



**МЛАДЕЖКИ ФОРУМ
„НАУКА, ТЕХНОЛОГИИ,
ИНОВАЦИИ, БИЗНЕС“
*2023 пролет***

***YOUTH FORUMS
"SCIENCE, TECHNOLOGY,
INNOVATION, BUSINESS" 2023***

**27 – 28 април 2023 година
Дом на науката и техниката – Пловдив**

СБОРНИК ДОКЛАДИ

ПЛОВДИВ

ISSN 2367-8569

Публикувано на:
<http://hst.bg/bulgarian/conference.htm>



**МЛАДЕЖКИ ФОРУМ
„НАУКА, ТЕХНОЛОГИИ,
ИНОВАЦИИ, БИЗНЕС“**

2023 пролет

организиран

от

**Сдружение „Научно-технически съюзи с
Дом на науката и техниката – Пловдив“**

РЕДАКЦИОННА КОЛЕГИЯ:

Проф. д-р инж. Георги Сомов

Проф. д-р инж. Иван Янчев

Проф. д-р Снежинка Константинова

Проф. д-р Христо Бозуков

Доц. д-р Георги Врагов

Доц. д-р инж. Светозар Нейков

СЪДЪРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНА СЕСИЯ

- I.1. РАЗВИТИЕ НА ТРАНСПОРТНИЯ ФАКУЛТЕТ ПРИ РУСЕНСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ „АНГЕЛ КЪНЧЕВ“**
АСЕН АСЕЛОВ..... 8
- I.2. ПРОБЛЕМИ И РЕШЕНИЯ ПРЕД ИНДИВИДУАЛНИТЕ ИЗОБРЕТАТЕЛИ В БЪЛГАРИЯ**
ЮЛИАН БРАТАНОВ..... 13

I. Направление

ХРАНИ. ХРАНЕНО. ТЕХНОЛОГИИ ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА ХРАНИ И НАПИТКИ. КЕТЪРИНГ. ТУРИЗЪМ.

Модератор: проф. д-р инж. Георги Сомов

- I.1. СОРБЦИОННИ ИЗОТЕРМИ НА ЕКСТРУДАТИ С ДОБАВЕНИ КАКАОВИ ЛЮСПИ**
СИЙКА КОДИНОВА, НЕШО ТОШКОВ, СВИЛЕН ДЕНЧЕВ, БОЖИДАР БОЗАДЖИЕВ, НАЙДЕН ДЕЛЧЕВ..... 18
- I.2. ФАКТОРИ ВЛИЯЕЩИ ВЪРХУ НАЛИЧИЕТО НА ОХРАТОКСИН А ВЪВ ВИНТО**
АНЕЛИЯ ГЕОРГИЕВА..... 23
- I.3. СЕНЗОРЕН АНАЛИЗ НА МЕДОВИНА, ФЕРМЕНТИРАНА С ДРОЖДИ ОТ ЩАМ *SACCHAROMYCES CEREVISIAE***
ПЕТЪР НЕДЯЛКОВ, АНАСТАСИЯ ЯНКОВА-НИКОЛОВА..... 30
- I.4. ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ОПОЛЗОТВОРЯВАНЕ НА ОТПАДЪЦИ ОТ ПРОИЗВОДСТВОТО НА ЯЙЦА**
ПЛАМЕН САРАЛИЕВ, НИКОЛАЙ КОЛЕВ..... 35
- I.5. ХИМИКО-ХРАНИТЕЛНИ СВОЙСТВА И СЪСТАВ НА РАЗЛИЧНИ СОРТОВЕ ДОМАТИ**
МИЛЕНА НИКОЛОВА..... 41
- I.6. СЕНЗОРНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ЧЕРЕШИ И ПРАСКОВИ С ЯДИВНИ ПОКРИТИЯ**
ПЕТЯ СЪБЕВА, ДИДА ИСЕРЛИЙСКА, ГАБОР ЖИВАНОВИЧ..... 46
- I.7. ИНХИБИРАЩА СПОСОБНОСТ НА ЕКСТРАКТИ ОТ ЦИГАРЕНИ УГАРКИ ПО ОТНОШЕНИЕ КОРОЗИЯТА НА ВЪГЛЕРОДНА СТОМАНА В КИСЕЛА СРЕДА**
ТАНЯ ИВАНОВА, ПОЛИНА КАЦАРСКА, МИЛЕНА НИКОЛОВА..... 52
- I.8. ОСНОВНИ ПРИНЦИПИ НА ЗДРАВΟΣЛОВНОТО ХРАНЕНО**
ПЕТЯ РАЕВА..... 58

II. Направление
ПРЕДПРИЕМАЧЕСТВО И БИЗНЕС
Модератор: проф. д-р Снежинка Константинова

II.1. APPROVAL OF THEORETICAL MODEL CONCERNING ORGANIC FOOD CONSUMPTION IN BULGARIA MARIYANA KOVACHEVA, DANIELA VALEVA АПРОБАЦИЯ НА ТЕОРЕТИЧЕН МОДЕЛ ОТНОСНО ПОТРЕБЛЕНИЕТО НА БИОХРАНИ В БЪЛГАРИЯ МАРИЯНА КОВАЧЕВА, ДАНИЕЛА ВЪЛЕВА.....	69
II.2. ПОВЕДЕНИЕ НА ЧОВЕШКИЯ КАПИТАЛ КАТО ФУНКЦИЯ НА РАБОТОДАТЕЛСКАТА МАРКА В ПЕРИОД НА ВЪЗСТАНОВЯВАНЕ НА БИЗНЕСА СЛЕД ФУНКЦИОНИРАНЕ В УСЛОВИЯ НА РИСК И НЕОПРЕДЕЛЕНОСТ /ПО ПРИМЕРА НА ПРЕДПРИЯТИЯ ОТ ХВП/ ДЕСИСЛАВА ДИНЕВА.....	75
II.3. COVID-19 КРИЗАТА И ИНФЛАЦИЯТА – ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА РАЗВИВАНЕ НА SIDE JOBS СТЕФАНИ ВРАНЧЕВА, ЕМИЛ ГЕОРГИЕВ, СИМОНА ДИМИТРОВА.....	81
II.4. МНОГОИЗМЕРНА ХОЛИСТИЧНОСТ НА КУЛТУРАТА ГЛУХАРЧЕ – TARAXACUM OFFICINALE ВАЛЕНТИНА ДАНЧЕВА, КОСТАДИН БЕДРОВ.....	87
II.5. ЕКОЛОГИЧЕН ПРЕДПРИЕМАЧЕСКИ ПРОЕКТ – „ДОМ ЗА ПЧЕЛИ ОТ КОРК“ ЕВЕЛИН ПЪРВАНОВА, АННА-МАРИЯ ДИМИТРОВА.....	93
II.6. ИНОВАЦИИ В ПРЕДПРИЕМАЧЕСТВОТО – ПРОИЗВОДСТВО НА НОВА ГЕНЕРАЦИЯ ПРОТЕИНОВИ ХРАНИ ЕЛИНА БЪБЪРОВА , ЦВЕТАНА ЦВЕТКОВА, АЛЕКСАНДРА ДОБРИНОВА..	100
II.7. ПРОЕКТ „ИНТЕЛИГЕНТНИ ПРЕДПРИЕМАЧЕСКИ ТЕХНОЛОГИИ“ ЙОРДАНКА ЗАПРЯНОВА, ТАНЯ ТРЕНЧЕВА.....	105
II.8. РАЗВИТИЕ НА ЖЕНСКОТО ПРЕДПРИЕМАЧЕСТВО В БЪЛГАРИЯ ЗИЙНЕБ ХЮСЕИН, АЙЛИН СЮЛМАНОВСКА.....	110
II.9. ТЕНДЕНЦИИ В ПРОИЗВОДСТВОТО И КОНСУМАЦИЯТА НА БИОХРАНИ ЕЛИЗАБЕТ КЕЛЕШАН.....	113
II.10. ИЗКУСТВЕНИЯТ ИНТЕЛЕКТ И ТЕХНОЛОГИЧНИТЕ ИНОВАЦИИ В ПОМОЩ НА ВИНОПРОИЗВОДСТВОТО ЙОРДАНКА ГАНЧЕВА.....	118
II.11. СЪЗДАВАНЕ И РАЗВИТИЕ НА ЗАВЕДЕНИЕ ЗА ХОРА СЪС СПЕЦИАЛНИ ПОТРЕБНОСТИ АНТОНИЯ ПЕТРОВА, ДИМИТЪР ЦЪРНЕЛОВ, НИКОЛАЙ ГЕНКОВ.....	124

III. Направление
ТРАНСПОРТ. ТРАНСПОРТНИ МАШИНИ.
Модератор: доц. д-р инж. Светозар Нейков

III.1. КЛАСИФИКАЦИЯ НА НОСЕЩИТЕ СИСТЕМИ ОТ ТИПА КРИЛО – ВИТЛО МАРТИН ЗИКЯМОВ, ХРИСТИАН ПАНАЙОТОВ.....	128
III.2. ФУНКЦИОНАЛНА СТРУКТУРА НА СИСТЕМА ЗА АВАРИЙНО РЕАГИРАНЕ ПРИ ПРЕВОЗ НА ОПАСНИ ТОВАРИ С АВТОМОБИЛЕН ТРАНСПОРТ ЕРСИН ЗИЯ, ВЕЛИЗАРА ПЕНЧЕВА.....	134
III.3. ОПТИМИЗИРАНЕ НА ТРАНСПОРТНИТЕ ПОТОЦИ ЗА ДОСТАВКА НА СТОКИ И УСЛУГИ НА КООПЕРАТИВЕН ПАЗАР “РУСЕ” ВАЛЕРИ ГАМОЗОВ.....	139
III.4. ДИНАМИКА НА УРБАНИЗАЦИЯТА И РАЗВИТИЕ НА ТРАНСПОРТА В БЪЛГАРСКИТЕ ГРАДОВЕ СВЕТОСЛАВ БАБАНОВ, ВЯРКА РОНКОВА.....	147
III.5. ВЛИЯНИЕ НА НАВИГАЦИОННИТЕ УСЛОВИЯ НА РЕКА ДУНАВ ВЪРХУ ОБЕМА ТРАНСПОРТНА РАБОТА ПРИ ТОВАРНИТЕ ПРЕВОЗИ ИВЕЛИН ЗАНЕВ.....	152
III.6. ИЗСЛЕДВАНЕ И АНАЛИЗ НА СКЛАДОВИТЕ ОПЕРАЦИИ ПРИ ИНТЕГРИРАНО ИЗПОЛЗВАНЕ НА ВИСОКОСТЕЛАЖНО СКЛАДИРАНЕ В РАБОТАТА НА 3PL ОПЕРАТОР ИВАН ПЕТРОВ.....	159
III.7. АНАЛИЗ НА ОСНОВНИ ПРОБЛЕМИ ПРИ КУРИЕРСКАТА ДЕЙНОСТ ДИМИТЪР ЕСКИДАРОВ.....	164
III.8. АНАЛИЗ НА ТОВАРООБОРОТА В ПРИСТАНИЩЕ РУСЕ ИЗТОК ТИМОТЕЙ ТОМОВ, ДИМИТЪР ГРОЗЕВ.....	169
III.9. АНАЛИЗ НА ПРОЦЕСА НА ИЗВЪРШВАНЕ НА МЕЖДУНАРОДЕН ТРАНСПОРТ ПО ШОСЕ ГАЛЕН ЙОРДАНОВ, ДИМИТЪР ГРОЗЕВ.....	174
III.10. ИНОВАЦИИ В СЕРВИЗНАТА ДЕЙНОСТ ПРИ ОБСЛУЖВАНЕТО НА АВТОМОБИЛИ ВИКТОРИЯ ГЛАДКОВА, ДИМИТЪР ГРОЗЕВ.....	178
III.11. НЯКОИ ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА УВЕЛИЧАВАНЕ НА МОЩНОСТТА НА ДИЗЕЛОВ ДВИГАТЕЛ КРАСИМИР АМБАРЕВ, ГЕОРГИ АЛЕКСИЕВ.....	182
III.12. МЕТОДИКА ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ВЪЗДУШНО СЪПРОТИВЛЕНИЕ НА АВТОМОБИЛ В АЕРОДИНАМИЧНА ТРЪБА БОЖИДАР КОТОВ, СТАНИМИР ПЕНЧЕВ, СТИЛИЯНА ТАНЕВА.....	186

III.13. ТЕМПЕРАТУРЕН АНАЛИЗ И ЯКОСТНО ПРЕСМЯТАНЕ НА ДЕТАЙЛИ ОТ ПЛАНЕТНА ПРЕДАВАТЕЛНА КУТИЯ НА ЛЕК АВТОМОБИЛ 4X4 СТЕФАНИ СЛАВЧЕВА, СТИЛИЯНА ТАНЕВА.....	191
---	------------

III.14. ТОПОЛОГИЧНА ОПТИМИЗАЦИЯ НА НОСАЧ ОТ ОКАЧВАНЕ ТИП „МАКФЕРСОН“ НА ЛЕК АВТОМОБИЛ ГЕОРГИ ДИМИТРОВ, СТИЛИЯНА ТАНЕВА.....	196
--	------------

IV. Направление
МАШИНОСТРОИТЕЛНИ ТЕХНОЛОГИИ, МАШИНИ, ИНСТРУМЕНТИ,
МАТЕРИАЛИ. МАШИНИ И АПАРАТИ ЗА ХВП. ПОЛИГРАФИЯ.
Модератор: проф. д-р инж. Иван Янчев

IV.1. НАТУРАЛНИ ИНХИБИТОРИ НА КОРОЗИЯ НА АЛУМИНИЕВА СПЛАВ EN AW-2011 В КИСЕЛА СРЕДА КАЛИНА КАМАРСКА.....	200
---	------------

IV.2. ОПРЕДЕЛЯНЕ НА КОЕФИЦИЕНТА НА СИГУРНОСТ ПРИ РАЗЛИЧНА ГЪСТОТА НА КРАЙНИТЕ ЕЛЕМЕНТИ НА ДЕТАЙЛ НАТОВАРЕН НА ОПЪН КИРИЛ МУНДЕВ, ДИМИТЪР ШИШКОВ.....	204
---	------------

IV.3. ИЗСЛЕДВАНЕ ПАРАМЕТРИТЕ НА ВИГ ЗАВАРЯВАНЕ ПРИ НЕРЪЖДАЕМА СТОМАНА AISI 304 ВЪРХУ ЯКОСТТА НА ОПЪН СЪБИ СЪБЕВ, СЕВДЕЛИНА ДЖОКОВА.....	207
--	------------

IV.4. ПОВИШАВАНЕ НА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТТА ЧРЕЗ ОПТИМИЗАЦИЯ НА КОНСТРУКЦИЯТА С DESIGN STUDY НА SOLIDWORKS СЪБИ СЪБЕВ.....	212
--	------------

IV.5. ПРОЦЕСНИ ПАРАМЕТРИ ПРИ ЕКСТРУДИРАНЕ НА ПШЕНИЧЕН ГРИС И КАКАОВИ ЛЮСПИ НЕШО ТОШКОВ, СВИЛЕН ДЕНЧЕВ, СИЙКА КОДИНОВА, БОЖИДАР БОЗАДЖИЕВ, НАЙДЕН ДЕЛЧЕВ.....	217
---	------------

IV.6. ЧИСЛЕНО МОДЕЛИРАНЕ НА АЕРОДИНАМИЧНИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ВЕРТИКАЛЕН ВЪЗДУШЕН КАНАЛ ДОНКА СТОЕВА, НАДЯ АРАБАДЖИЕВА, ОРЛИН КАРАБАДЖЕВ.....	222
--	------------

IV.7. КРИТИЧНИ ТОЧКИ НА ПРЕВРЪЩАНЕ В СПЛАВИТЕ МАРИЯН КАЛЕСТРОВ.....	228
--	------------

IV.8. ПРОКАЛЯЕМОСТ НА СТОМАНИТЕ МАРИЯН КАЛЕСТРОВ, ГЕРГАНА КАЛЕСТРОВА.....	232
--	------------

IV.9. ИЗСЛЕДВАНЕ ВЪЗМОЖНОСТТА ЗА ОСМОТИЧНО СУШЕНЕ С ИЗПОЛЗВАНЕ НА УЛТРАЗВУК НА СИНИ СЛИВИ ХРИСТО ХРИСТОВ, ПАВЕЛ КОСТОВ, КИРИЛ ВАСИЛЕВ, НИКОЛАЙ ПЕНОВ.....	237
--	------------

IV.10. АНАЛИЗ НА ПРОБЛЕМИТЕ/ГРЕШКИТЕ ПРИ КОНФЕКЦИОНИРАНЕТО НА КАБЕЛИ НИКОЛАЙ ДИМИТРОВ.....	243
IV.11. СЪВРЕМЕННИ АДИТИВНИ ТЕХНОЛОГИИ ЗА ИЗРАБОТВАНЕ НА МАШИНОСТРОИТЕЛНИ ИЗДЕЛИЯ ДЕЛЯН ГОСПОДИНОВ, СТЕФАН ДИШЛИЕВ.....	248
IV.12. ЦВЕТОВИ МОДЕЛИ В ГРАФИЧНИЯ ДИЗАЙН И ПЕЧАТА И ВЪЗПРИЯТИЕТО НА ЦВЕТОВЕТЕ ОТ ЧОВЕШКОТО ОКО ВИКТОРИЯ СТОЕВА, ВИКТОРИЯ ПЕТКОВА, ДЕСИСЛАВА ЙОРДАНОВА, СВЕТЛАНА ЙОРДАНОВА.....	254
IV.13. БЕЗОПАСНА РАБОТА ПРИ ПОЛИГРАФИЧЕСКИТЕ ПРОЦЕСИ ЖАКЛИН ЖЕКОВА, ИВАН АЙШИНОВ, ДЕСИСЛАВА ЙОРДАНОВА, СТОЯН ТОДОРОВ.....	260

**V. Направление
ЗЕМЕДЕЛИЕ**

Модератор: проф. д-р Христо Бозуков

V.1. ASSESSMENT OF CUCURBITACEOUS ROOTSTOCKS AGAINST SOIL-BORNE PATHOGENS (FUSARIUM OXYSPORUM AND PHYTHIUM ARHANIDERMATUM) КАТЯ VASILEVA, NIKOLAY VELKOV <i>ОЦЕНКА НА ПОДЛОЖКИ ОТ СЕМЕЙСТВО ТИКВОВИ КЪМ ПОЧВЕНИ ПАТОГЕНИ (FUSARIUM OXYSPORUM И PHYTHIUM ARHANIDERMATUM)</i> КАТЯ ВАСИЛЕВА, НИКОЛАЙ ВЕЛКОВ.....	266
V.2. КАЧЕСТВО НА РАЗСАД ОТ ГЛАВЕТО ЗЕЛЕ И БРОКОЛИ ОТГЛЕЖДАН В ДВЕ СИСТЕМИ НА РАЗСАДОПРОИЗВОДСТВО ЦВЕТАНКА ДИНЧЕВА.....	272
V.3. ВЛИЯНИЕ НА ФОРМИТЕ ЗА РАЗСАДОПРОИЗВОДСТВО И ТРЕТИРАНЕТО С ОРГАНИЧНИ ТОРОВЕ ВЪРХУ КАЧЕСТВОТО НА РАЗСАД ОТ АСПЕРЖИ ЦВЕТАНКА ДИНЧЕВА.....	278
V.4. ЧУВСТВИТЕЛНОСТ КЪМ КЪСНИ ПРОЛЕТНИ МРАЗОВЕ ПРИ МЕСТНИ И ИНТРОДУЦИРАНИ ОРЕХОВИ СОРТОВЕ ПРИ ОТГЛЕЖДАНЕ В ЮЖНА БЪЛГАРИЯ АНГЕЛ ДИМИТРОВ.....	284
V.5. СРАВНИТЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПОЧВЕНАТА МИКРОБИАЛНА АКТИВНОСТ ПРИ ОРГАНИЧНО И МИНЕРАЛНО ТОРЕНЕ НА ЖИТНИ КУЛТУРИ КАЛОЯН ГРОЗЕВ, ВАНЯ ПОПОВА, МАРИАНА ПЕТКОВА, СТЕФАН ШИЛЕВ.....	289
V.6. РАЗТВАРЯНЕ НА ФОСФОР И АЗОТФИКСАЦИЯ ОТ МИКРООРГАНИЗМИ ИЗОЛИРАНИ ОТ РИЗОСФЕРАТА НА <i>CICER MONTBRETII</i> КОНСТАНТИНА ЦАРУХОВА, МАРИАНА ПЕТКОВА.....	294

РАЗВИТИЕ НА ТРАНСПОРТНИЯ ФАКУЛТЕТ ПРИ РУСЕНСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ „АНГЕЛ КЪНЧЕВ“

АСЕН АСЕНОВ

Русенски университет „Ангел Кънчев“,
E-mail asasenov@uni-ruse.bg, tel. +359 888 870 035

Резюме: В работата е направен анализ на структурата и състоянието на Транспортния факултет при Русенския университет „Ангел Кънчев“. Представени са специалностите, в които се обучават студенти в ОКС „бакалавър“, „магистър“ и ОНС „доктор“ от създаването на факултета до сега. Отбелязани са научните интереси на преподавателите, които развиват с желаещите студенти клубна и спортна дейност. В резултата на което са определени посоката и задачите за развитието на Транспортния факултет през следващите години.

Ключови думи: обучение на студенти, Транспортен факултет, транспортни специалности, бакалавър, магистър, доктор

DEVELOPMENT OF THE TRANSPORT FACULTY AT "ANGEL KUNCHEV" UNIVERSITY OF RUSE

ASEN ASENOV

University of Ruse "Angel Kanchev"
E-mail: asasenov@uni-ruse.bg, tel. +359 888 870 035

Abstract: The work analyzes the structure and state of the Transport faculty at the Ruse University "Angel Kanchev". The majors in which students have been taught at the "bachelor", "master" and "doctoral" degree since the establishment of the faculty until now are presented. The scientific interests of the professors, who develop club and sports activities with willing students, are noted. As a result, the direction and tasks for the development of the Transport Faculty in the coming years have been determined.

Key words: student training, Faculty of Transport, transport majors, bachelor, master, doctor

1. Въведение

През последните години в образователната и изследователската среда започнаха да навлизат невронните мрежи, които се използват при задълбочено изучаване на знанията на обучаемите от една страна и на интелигентното проектиране на учебните програми за по-добро усвояване на материала от друга, [1]. Едновременно с това се обръща внимание и на т.н. интелигентни преподаватели, които ползват подобрени когнитивни модели за подобряване подготовката на обучаемите [2]. Развитието на съвременните информационни и комуникационни системи позволява да се извършва обучение освен в реална среда и в дистанционна [3], при което в някои случаи, тази среда се оказва много полезна и ефективна

(пандемии, четене на лекции, включване на обучаеми, които да далеч от учебната зала и т.н.). В Русенския университет тази дистанционна среда е добре развита и всички преподаватели от Транспортния факултет я използват в своята работа активно, [4]. Това им дава възможност да имат свобода в отношенията си със студентите и непрекъсната информационна и образователна връзка.

Историята на Транспортния факултет е неразривно свързана с развитието на висшето училище в Русе, както и с развитието на транспортната практика в страната, [5]. Почти от създаването на университета до 1987 г. транспортни специалности са се изучавали в Машинно-технологичния факултет, [6]. След това, предвид важното място, което започват да

заемат транспортните системи в нашия живот, с Разпореждане N24 на Министерски съвет на 11.03.1987 г. се учредява Автотранспортният факултет (АТФ), който става основно звено в Русенския университет. По късно на 04.06.2006 г. с Решение на Академичния съвет на Русенския университет АТФ е преименуван в Транспортен факултет (ТФ).

Предизвикателствата, които възникват пред колектива на Транспортния факултет в резултат на развитието на технологиите и иновациите поставят въпроса за пътя, който трябва да бъде следван и обучението, което ще бъде предлагано на бъдещите студенти.

2. Структура на Транспортния факултет

В състава на факултета са включени 4 катедри „Двигатели и транспортна техника“, „Транспорт“, „Машинознание, машинни елементи, инженерна графика и физика“ и катедра „Физическо възпитание и спорт“. Може да се каже, че факултетът е една силна академична структура.

Катедра „Двигатели и транспортна техника“ (ДТТ). Катедрата е с богато минало и традиции. Наследник на създадената през 1954 г. катедра „Трактори и автомобили“. В последствие през януари 2012 г., е обединила катедри „Двигатели с вътрешно горене“ и „Автомобили, трактори и кари“. Днес съставът и включва 10 преподавателя, 6 от които са хабилитирани. Отговаря за 2 специалности в ОКС „бакалавър“ „Транспортна техника и технологии“ и „Автомобилно инженерство“;

Катедра „Транспорт“, доказала се в годините от създаването си през 1978 г. Състои се от 12 преподаватели, от които 5 хабилитирани. Отговаря за специалност в ОКС „бакалавър“ „Технология и управление на транспорта“;

Катедра „Машинознание, машинни елементи, инженерна графика и физика“ (ММЕИГФ). Наследник на създадена също през 1954 г. катедра „Машинни елементи и подемно-транспортни машини“. Днес тази катедра е с много богат професионален кръг от преподаватели и изследователи, понеже е обединила катедрите „Машинознание и машинни елементи“, „Инженерна графика“ и „Физика“. Съставът и включва 8 преподавателя, 5 от които са хабилитирани.

Катедра „Физическо възпитание и спорт“ (ФВС) е най-скоро присъединилата се. С нейната дисциплинираност, присъща на спортистите, тя носи много удовлетворение от завоювани спортни успехи на студенти от целия университет. Съставът и включва 7

нехабилитирани преподаватели професионалисти в областта на спорта.

В продължение на 35 години в Транспортния факултет на Русенския университет са работили и продължават да работят едни от най-високо квалифицираните специалисти в областта на транспортната наука и образование. Още от първите години дейността на факултета е свързана с изграждането на академичен колектив, който да подготвя нужните на региона и страната транспортни инженери, учебници и учебни помагала, като се отбелязват и съществени постижения в научната дейност. В Транспортния факултет се извършва обучение по следните акредитирани специалности, [7]:

- 3 специалности в ОКС Бакалавър:

„Транспортна техника и технологии“ (ТТТ), „Технология и управление на транспорта“ (ТУТ) и „Автомобилно инженерство“ (АИ);

- 6 специалности в ОКС Магистър:

„Технология и управление на транспорта“ (ТУТ), „Диагностика, обслужване и ремонт на автомобилната техника“ (ДОРАТ), „Хибридни и електрически превозни средства“ (ХЕПС), „Автомобилна техника“ (АТ) „Изследване на двигатели с вътрешно горене“ (ИДВГ) и „Автоматизирано проектиране на транспортна и машиностроителна техника“ (АПТМТ);

- 5 докторски програми:

„Управление и организация на автомобилния транспорт“; „Системи и технологии в транспорта за опазване на околната среда“; „Двигатели с вътрешно горене“; „Автомобили, трактори и кари“; „Машинознание и машинни елементи“.

Обучението се извършва в град Русе и във филиалите в Силистра и Видин.

През учебната 2022/23 год. факултета обучава в ОКС „бакалавър“ - 661 студента, от които 76 се обучават във Филиал Видин и 55 във Филиал Силистра. В ОКС „магистър“ се обучават 95 студента, а в ОНС „доктор“ - 26.

Днес в Транспортния факултет преподавателите се стремят да осигуряват обучение на студенти и изследователи за нужните и търсени транспортни решения.

3. Активна дейност в Транспортния факултет

Преподавателите от факултета, поради различните профили, в които се развиват и преподават са насочили усилията си в следните посоки:

- преподаватели от катедра ДТТ отговарят за дейността в университетски клуб „Автомобилист“ с отбор, който участва в международно състезание Шел Еко Маратон с прототип на електрически автомобил.

- преподаватели от катедра Транспорт отговарят за дейността в университетски клуб „Четири колела“ и „Отбор HydRU Racing Team“, който участва в международно състезания Шел Еко Маратон с прототип на електрически автомобил задвижван с водород. Освен това активно участие има в Авто-мото клуб „Русчук“ на ретро автомобили и мотоциклети.

- преподаватели от катедра ММЕИГФ активно работят със студентите по Еразъм мобилност, организиране на мероприятия с участието на чуждестранни студенти.

- преподаватели от катедра ФВС подготвят отбори и самостоятелно на университетско ниво студенти, които участват в национални състезания в 24 спорта, като футбол, волейбол, баскетбол, тенис на маса и т.н.

Активно се развиват и специализирани курсове към Центъра за продължаващо обучение (ЦПО) и Центъра за обучение по транспортна техника (ЦОТТ). Най-често провежданите курсове за обучение са следните: придобиване на инструкторска квалификация; придобиване на свидетелство за управление на МПС, категории „В“ и „С“; допълнително обучение на инструктори, подготвящи водачи на МПС; допълнително обучение на технически специалисти, работещи в пунктове за годишни технически прегледи (ГТП); автотехническа експертиза; техническо документиране и конструиране с САД системи; извършване на периодични прегледи за проверка на техническата исправност на МПС” (ГТП); периодично обучение на преподавателите, извършващи обучение на кандидати за придобиване на правоспособност за управление на МПС (Инструктори); обучение на Председатели на изпитни комисии за провеждане на практическите изпити на кандидатите за придобиване на правоспособност за управление на моторно превозно средство по чл. 153а т.3 и периодично обучение (на 2 и 5 г.) по чл. 153а т.1. и т.2 за работещи към изпълнителна агенция „Автомобилна администрация“ (ИААА); първоначална проверка на допълнително монтирани Автомобилни газови уредби; поддържане на климатични системи с флуорсъдържащи парникови газове на МПС; работа със SATIA 3DEXPERIENCE и др.

Преподавателите от факултета активно участват и в мероприятия на национално и международно ниво свързани с бъдещето на транспорта. Такива участия са в:

- Национална кръгла маса „Енергийна ефективност в транспорта и перспективи за използването на ниско въглеродна енергия в дунавския регион“, на 29.03.2022г.

- Водороден форум – 2022 на тема „Електромобилност и водородни технологии“ на 28.04.2022.

- Организиран съвместно с Община Русе Иновационен лагер „Декарбонизация на транспорта в региона на Русе в зеления преход – изграждане на иновативен капацитет за бъдещето“, 10 – 13.05.2022г.

- Кръгла маса „Транспортни системи на бъдещето“ с участието на български и чуждестранни студенти, докторанти, преподаватели от факултета и представители на работодателите, 01.12.2022 г.

- Международен семинар на тема „Радомски Технологичен и Хуманитарен Университет: Значим партньор на Русенския университет“, 13 април 2022 г. и др.

4. Посока на развитие на Транспортния факултет

Последователните организационни и вътрешноструктурни подобрения през тези 35 години, непрекъснатото желание за развитие и усъвършенстване, усвояването на нови знания, прилагането на най-добрите международни практики са предпоставки, гарантиращи високото качество на дейността.

Всички преподаватели, заедно с техните предшественици, с бившите и настоящи студенти, работят за да може всеки един човек да има силите да върви по избрания път и да не забравя, че делата са неговото лице пред хората. Това означава, че колективът на Транспортния факултет е показал характер с усилията и работата през годините, а преодолените трудности са гаранция за устойчивостта му.

Въпреки политическите, идеологическите и другите противоборства в страната и света академичната общност на Транспортния факултет запазва, развива и предава на следващите поколения силата на знанието.

Може да се каже, че хората които се занимават с транспорт са едни големи вълшебници, които правят велики чудеса, понеже карат хора и предмети да изчезват от едно място и да се появяват на друго. Така те поставят фундаменталните основи на телепортацията и в същото време правят хората да бъдат усмихнати, доволни и щастливи.

Във връзка с това се забелязва, че стремежът на преподавателите е да дадат най-новото и най-правилното на хората, които обучават и с които работят. Така е получено и нещо много ценно от г-н Игнат Канев, известен като българския милиардер от Канада, който всички в Русенския университет познават. Освен всичко останало, което той е направил, това е

неговата книга, от която може да се научи как за около 60 години един град в Канада може да стане от 40 000 човека - 800 000. Или 20 пъти да се разрасне.

Затова колектива на Транспортния факултет, който отпразнува 35 години и премина през много изпитания, се стреми да запази позицията си на силен факултет и сериозен партньор с амбиция да бъде добре разпознаваем от международната научна общност. За укрепване на връзките с преподаватели и изследователи от други държави освен участие в научни международни конференции се насочват усилия към Еразъм мобилността, [8]. Тя дава възможност за по-пълноценно сътрудничество и създаване на контакти, понеже осигурява финансиране и възможност за обмен на студенти и докторанти с цел обучение и научни стажове, както и обучение на преподаватели и възможност за изява на преподаватели, които изнасят лекции в областта, в която са професионалисти.

Голяма признателност следва да се отдаде на предшествениците, които направиха възможно днешното съществуване на факултета. Паметта за починалите и бившите преподаватели на Транспортния факултет остава и може да бъде намерена чрез всяка тяхна лекция, учебник, научен труд, полезен модел, патент, разработен проект. Постиженията на предшествениците и резултатите на настоящите членове на факултета са една добра основа за укрепване, разширяване и създаване на добри партньорства, които да прерастат в консорциуми, с които да се участва в национални и международни програми и конкурси за проекти, както и за тяхното спечелване и реализиране. Тук може да се посочат международните програми „Хоризонт Европа“ [9], „Трансгранично сътрудничество ИНТЕРРЕГ VI-A Румъния - България 2021-2027 г.“ [10], а на национално ниво националните научни програми и Фонд „Научни изследвания“ на Министерството на образованието и науката [11, 12].

Допълнителен принос към развитието на Транспортния факултет имат и всички приятели и съмишленици, с които заедно се допринася за нови творчески успехи и достойно бъдеще. Настоящото деканско ръководство има амбицията да продължи да издига авторитета на Транспортния факултет, защото за него и всички колеги той е не само място за реализация, а съдба и кауза, което е гаранция за неговото развитие и благополучие. През 2022 г. според Рейтинговата система на висшите училища в България по професионалното направление 5.5. Транспорт, корабоплаване и авиация, Русенския университет се нарежда на 3то място с 48 т., [13]. Това е една

нелоша позиция, но целта следва да бъде свързана с увеличаване на броя на точките и по-добро представяне, чрез целева работа по силните страни на всеки един член от колектива на факултета.

Основните причини да има такава убеденост, че ще продължи и занаят да се чувстват всички от факултета в свои води, както в учебната, така и в научната и проектната дейност са свързани с поддържането на добър кадрови състав и високо ниво на академизъм, който кара преподавателите да уважават всяко чуждо постижение и да не се съревновават с колегите си на база отричане, а по-скоро на база на сътрудничество, както и това, че има доверие и самокритичност между тях.

5. Заключение

Направен е анализ на състоянието и основните причини за нивото на развитие на Транспортния факултет при Русенския университет „Ангел Кънчев“. Посочени са основните търсени специалности, в които днес се обучават студенти в ОКС „бакалавър“, „магистър“ и ОНС „доктор“, към които има ясно изразен интерес, дължащ се на квалификацията преподавателски състав и учебно съдържание. Основен принос за факултета имат и развиваните от него клубни дейности с амбициозни студенти. Всичко това определя посоката и задачите, които следва да се изпълняват в Транспортния факултет през следващите години.

6. Благодарности

This work shows results of research under Project 2023-FT-01 supported by the fund “Scientific Research” of the University of Ruse.

7. ЛИТЕРАТУРА

1. Yudelson, M.V., Koedinger, K.R., Gordon, G.J. (2013). Individualized Bayesian Knowledge Tracing Models. In: Lane, H.C., Yacef, K., Mostow, J., Pavlik, P. (eds) Artificial Intelligence in Education. AIED 2013. Lecture Notes in Computer Science, vol 7926. pp 171–180, Springer, Berlin, Heidelberg. ISBN 978-3-642-39112-5, https://doi.org/10.1007/978-3-642-39112-5_18
2. Cen, H., Koedinger, K., Junker, B. (2006). Learning Factors Analysis – A General Method for Cognitive Model Evaluation and Improvement. In: Ikeda, M., Ashley, K.D., Chan, T.W. (eds) Intelligent Tutoring Systems. ITS 2006. Lecture Notes in Computer Science, vol 4053. pp 164–175, Springer, Berlin, Heidelberg. ISBN 978-3-540-35160-3, https://doi.org/10.1007/11774303_17

3. Voinohovska, V., Julia Doncheva (2022). Integration of Information and communication technologies in educational theory and practice. In: Proceedings of INTED2022 Conference, 2022, pp. 0452 - 0458, ISBN 978-84-09-37758-9.
4. Страница за дистанционно обучение в Русенския университет e-Learning Shell 02. <https://e-learning.uni-ruse.bg/>
5. История на Русенския университет. <https://www.uni-ruse.bg/university/history>
6. Колев А. Транспортен факултет на Русенския университет 1987-2020г. Академично издателство на Русенския университет. Русе. 2021, с.326, ISBN 978-954-712-822-4
7. Транспортен факултет. <https://www.uni-ruse.bg/faculties/Transporten>
8. Русенски университет. Програма Еразъм +. Русе. 2023. <https://erasmus.uni-ruse.bg/bg/?cmd=gsIndex>,
9. Министерството на икономиката и индустрията. Програма “Хоризонт Европа”. София. 2021. <https://www.mi.government.bg/general/programa-horizont-evropa/>
10. МОСВ. Трансгранично сътрудничество ИНТЕРРЕГ VI-A Румъния - България 2021-2027 г.“, София. 2021. <https://www.moew.government.bg/bg/programa-za-transgranichno-sutrudnichestvo-interreg-vi-a-rumuniya-bulgariya-2021-2027-g/>
11. МОН. Национални научни програми. София. 2022, <https://web.mon.bg/bg/100525>,
12. МОН. Фонд „Научни изследвания”. София. 2023, <https://www.fni.bg/>
13. МОН. Рейтингова система на висшите училища в България. София. 2023, <https://rsvu.mon.bg/rsvu4/#/predefined-rankings>

ПРОБЛЕМИ И РЕШЕНИЯ ПРЕД ИНДИВИДУАЛНИТЕ ИЗОБРЕТАТЕЛИ В БЪЛГАРИЯ

ЮЛИАН БРАТАНОВ

КЦМ Техноложу ЕООД
bratanof@abv.bg

Резюме: Докладът разглежда проблемите пред индивидуалните физически изобретатели да защитят идеите си с патент за изобретение. От статистиката на подадените заявки за изобретения на Патентното ведомство 2016 - 2019 г. показва, че де факто най-голям принос за броя издадени патенти в България имат точно индивидуалните изобретатели. Поставен е основният въпрос за липсата на всякаква държавна помощ за тази най-голяма група изобретатели. Посочва се предложение за подпомагането им със ваучери специално за плащане на такси в Патентното ведомство, консултации и обслужване от патентни представители и патентни адвокати. Разглеждат се различни трудности и проблеми пред индивидуалните изобретатели от началото до реализацията на изобретенията в България. Предлага се създаването на Национален иновационен фонд(НИФ) като единна структура, способна да реши комплексно всички настоящи и бъдещи проблеми пред индивидуалните изобретатели.

Ключови думи: изобретение, Патент, Патентен представител, ваучер, патентен адвокат, проблеми, студенти, докторанти, изобретатели, фонд, финанси.

PROBLEMS AND SOLUTIONS FOR INDIVIDUAL INVENTORS IN BULGARIA

YULIAN BRATANOV

KCM Technology Ltd
bratanof@abv.bg

Abstract: The report examines the problems facing individual physical inventors in protecting their ideas with an invention patent. From the statistics of filed applications for inventions of the Patent Office 2016 - 2019 shows that the de facto largest contribution to the number of issued patents in Bulgaria is made by individual inventors. The main question is raised about the absence of any state aid for this largest group of inventors. A proposal to assist them with vouchers specifically for payment of fees at the Patent Office, consultations and service from patent representatives and patent attorneys is indicated. Various difficulties and problems faced by individual inventors from the beginning to the realization of inventions in Bulgaria are examined. It is proposed to create a National Innovation Fund (NIF) as a single structure capable of comprehensively solving all current and future problems faced by individual inventors.

Key words: invention, Patent, Patent Agent, voucher, patent attorney, problems, students, Ph.D., inventors, fund, finance.

1. Въведение

Изобретателската дейност, макар и не винаги достатъчно видима и представяна като обществено значима и престижна подготвя прогреса на човечеството във всички области на живота за следващите поколения. И ако преди е трябвало да минат десетилетия или столетия от изобретяването до реализацията то в последните 30-на години този процес се ускори осезаемо. Така се ускорява и развитието на техниката и

обществото като цяло. Това е така, защото индустриалното общество разбра, че при ожесточената конкуренция и глобализация най-голямо предимство пред конкурентите е притежанието на Патенти за изобретения. Чрез тях се увеличават продажбите, привличат се нови клиенти, печели се престиж, привличат се необходимите капитали. Преобладаващите притежатели на патенти в Европа, САЩ и останалия свят са фирми и научни институти.

В България това не е така и се оказва, че у нас патентите, притежание на физически лица са в порядъка на 50% - 70%, а в някой години са стигали до 75%. Този факт е потвърден от статистиката на патентното ведомство.¹

Този факт по никакъв начин не се отразява в стимулите на държавата за разработване, защита и внедряване на изобретения. Всички възможни стимули са насочени към фирмите и научните институти. По този начин преобладаващата маса на изобретателите в България, а именно индивидуалните изобретатели не получават никакво подпомагане за финансиране на тяхната дейност. И те са принудени с ограничените си средства да се опитват да защитят изобретенията си. Поради тази причина има отрицателно въздействие върху тази дейност както върху отделните изобретатели, така и върху дейността като цяло. Тези последствия ще разгледам в доклада по-долу.

2. Изложение на доклада

2.1. Структура на заявките за изобретенията според заявителя.

Заявки за изобретения по вид на заявителите за периода 2016 - 2019 г.

	2016	2017	2018	2019
БАН и Университети	27	30	31	25
Юридически лица	71	56	49	64
Физически лица	134	139	180	104
ОБЩО	232	225	260	193

Фиг. 1 Статистика на подадените заявки за изобретения, полезни модели, промишлени дизайни, марки и нови сортове растения и породи животни, както и на постановените във връзка с тях решения Статистика на подадените жалби и искания във връзка с обектите на индустриална собственост 2016 - 2019 г.

Много отговорни фактори в държавата искат да има все повече изобретения и иновации, науката да се интегрира с бизнеса, отпускат се огромни суми от десетки милиони, но някак си тази дейност не спори много според мен. Само с призиви не става.

Първо защото се стимулира там, където не идват най-много изобретения и второ - много са рисковете за фирмата, ако се захване с тези програми.

От статистиката на ПВ за заявени и издадени патенти по вид на заявителите и по

години (2016 – 2019г). може да се извлекат следните факти за издадени патенти за изобретения за периода като процент от общия брой по низходящ ред:

1. Физически лица – 53.89% – 69.23%;
2. Юридически лица – 18.85% – 33.16%;
3. БАН и Университети - 11.64% – 13.33%

Както се оказва преобладаващата част от издадените патенти са на физически лица. През годините са стигали и до 75%, доколкото знам. Само, че тази преобладаваща част не получава по никакъв начин помощ и стимулиране от държавата. Липсата на финансиране на тази дейност под някаква форма води до много други проблеми за индивидуалните изобретатели. Те са описани по-долу.

2.2. Подаване на заявки за изобретения само в страната.

На много от тези хора средствата едва им стигат дори да си платят всички такси. Почти нереално е те да извадят примерно пари за РСТ заявка или пък за Европейски патент, струваща общо от 20000 – 200000 евро. Нашите изобретатели за съжаление не са богати като своите западни европейски колеги. И дори да успеят да получат патент той е само български, без никаква международна закрила. Едва ли някой западен инвеститор би дал някаква сериозна сума за наш патент само с българска защита. Това донякъде премахва смисъла от заявяването на изобретения. Единствено има смисъл за някой, който ще произвежда и продава нещо единствено в страната.

2.3. Липса на опит и възможности за изчертаване на чертежи, схеми и оформяне на заявката за патент.

Нормално е даден изобретател да няма познание и възможности за изчертаване на необходимите схеми и чертежи за заявката. В този случай той ще трябва да се обърне към външен човек или фирма за това, което пък подлежи на заплащане. Освен това той може да няма необходимото образование и опит за да оформи специфичния вид на заявката. Той няма къде да отиде за да му помогне някой. Остават само патентните представители. Но това струва 1000 + лева и той може да ги няма. И всичко спира.

2.4. Проучване на съществуващото състояние на техниката.

Много млади изобретатели дори не подозират за тази възможност или я подценяват. Тя се предлага като платена услуга от патентното ведомство и не е толкова скъпа. А може да предотврати много бъдещи разочарования и непредвидени разходи ако бъде

изпълнена преди началото на процеса на заявяване. Тя би позволила при конфликт с някакво съществуващо изобретение и заявката да се търси своевременно решение на проблема, а не постфактум когато е много по-трудно и е безсмислено, ако може да се предотврати.

2.5. Проблемът с превръщане на българската заявка в международна.

Както вече казах най-съществената причина за липса на много международни заявки е липсата на достатъчно финансови средства, което силно ограничава перспективите пред бъдещия патент. Отново сигурно има изобретатели, които не знаят за възможността за трансформиране на националната заявка в международна, след като е заявена в Патентното ведомство. Има такава възможност и става след заявка чрез системата РСТ в Патентното ведомство. В срок от 12 месеца след подаване на заявката за изобретение заявителят има право да трансформира националната си заявка в международна чрез системата РСТ. Тъй като пак основно стои въпросът с финансирането на тази процедура това е последният възможен период за намиране на финансиране от сериозни фирми, бизнес ангели, фондове с рискови капитали, банков заем или спонсори за да се получи един силен патент с големи търговски перспективи. Според мен си струва заявителят дори да се раздели с част от патентните права срещу финансирането на един ефективно защитен и перспективен патент.

2.6. Големият проблем с реализацията на патентованото изобретение.

За жалост не сме във времето преди половин век, когато масово изтъкнати изобретатели и визионери като Стив Возняк и Стив Джобс и много други като тях са започнали техническата революция в гаража на бащината си къща и са стартирали големи технологични гиганти. Това време безвъзвратно е отминало поради напредване на техническия прогрес. Сега пред изобретателя стои дилемата да започне сам производство, да търси производител, който ще се съгласи да го направи или компания, която ще се съгласи да купи лиценз и да го произвежда. Ако изобретателят не разполага с голям финансов ресурс и работи като наемен служител е много трудно да отдели пари и време за да го произведе сам. Това са и средства и време, които са за сметка на семейството. Освен това зависи от сложността на изобретението и производствената база, необходима за производството му. Може би една много малка част от всички ще успеят по този начин.

Друга част ще ходят да се молят на производители да го произведат за тях. Много от фирмите не виждат перспективата и трудно се съгласяват да произведат изделието. Много от фирмите изобщо не отговарят на такива запитвания или отговорът е отрицателен. Когато се обърнете към специализирани фирми и стане въпрос да почнат да произвеждат вашето изделие, което е защитено с патент за изобретение, много често отговарят, че те имат техни разработки и не желаят външни такива. У нас се гледа скептично на всичко ново. Никой не иска първи да го произведе и чака някой друг да го направи, да види дали ще успешно и т.н. За разлика от западните страни и САЩ, където са отворени към всичко ново и са склонни да го произвеждат и купуват. Практически към момента липсва борса за продажба на патенти у нас. Всеки се бори сам и търси пътища за реализация. Място, където изобретение може да се изложи и да намери купувачи е ежегодното изложение на съюза на изобретателите в България – ИТИ (изобретения, трансфер, иновации). Членове на този съюз могат да търсят съдействие за различни проблеми, информация и реализация на изобретения.

3. Заключение

3.1. Поради това, че индивидуалните изобретатели не получават специализирано финансиране от държавата и заявяват според статистиката на ПВ за заявени и издадени патенти по вид на заявителите и по години (2016 – 2019г) – 53.89% – 69.23% от всички заявени заявки за изобретения – общото количество регистриране заявки за изобретения също е много малко – 193 – 241 броя.

Заявки за изобретения и полезни модели 2016 – 2019 г., по области

ОБЛАСТ	2016		2017		2018		2019	
	Изобретения	Полезни модели	Изобретения	Полезни модели	Изобретения	Полезни модели	Изобретения	Полезни модели
Химия, фармация	55	103	26	63	26	63	56	103
Електротехника, електроника	82	152	101	115	101	115	73	180
Машиностроене	104	207	98	105	98	105	64	171
ОБЩО	241	462	225	283	225	283	193	454

Фиг. 2 Заявки за изобретения и полезни модели 2016 – 2019 г., по области

Затова предложих на госпожа Мария Габриел - Европейски комисар за иновации, научни изследвания, култура, образование и младеж и господин Лорер, Министър на

иновациите и растежа да се въведат ваучери за всички физически лица със заявка за Патент за изобретение. С тези средства да може да се плащат такси в ПВ, включително РСТ заявка, хонорари на сътрудници, патентни представители и други свързани с процеса на патентоване. Все пак става дума да се финансират 104 -180 (според предоставената статистика) физически заявителя на година. Порядъка не е огромен и според мен може да се заделят тези средства. Тази практика може да се разпространи и към другите обекти на индустриалната собственост – промишлен образец, промишлен дизайн и търговски марки. Така ще се стимулира и този клон на иновациите. Но всички тези необходими средства трябва да се обосновават, защитят и най-важното - да се извоюват. Но отговор и досега не съм получил. Но се оказва, че за фирмите, които заявяват от 18.85% – 33.16% от заявките за изобретения общо ще могат да кандидатстват за ваучери, а физическите лица не могат. Къде е логиката и справедливостта – тези, които допринасят много повече за броя защитени патенти не получават нищо, а тези с по-малък принос ще получават. Освен това фирмите имат достъп до европейската програма „Иновации и конкурентоспособност“. Не всички изобретатели могат да имат фирми и да вършат успешно тази работа.

3.2. Липсва институция, където всеки заявител може да отиде и да получи практическа помощ и финансиране на идеята си от начало до края на процеса на патентоване. Преди около 23 г предложих на всички основни държавни институции Народно събрание, Министерски съвет и Президентство създаването на Национален иновационен фонд с описание на съответната структура и функции за да изпълни тази функция. Така и нищо не беше направено по моето предложение. А то щеше да е на пазарен принцип и на солидарност, като успешно реализираните изобретения ще отстъпват някаква сериозна част от приходите 30 - 50% за да се финансират останалите заявки. Щеше да има структура от експерти аналогично на ПВ, които да оценяват перспективността и да оформят заявките, да ги коригират при необходимост до края на процеса. Ще се преценява и предлага вида на защитата – само в страната, Европейски или друг Патент. Съответно ако са безперспективни, непрактични или не отговарят на изискванията за изобретение ще бъдат стопирани на входа на процедурата. Никой не знае в чия глава ще се появи ценната идея. Ако се приложи такъв систематичен подход много допълнителни

изобретения ще се появят. Съответно още на ниво заявка по браншове може да се предлагат на работодателски организации и още на този етап да се търси практическа реализация на тези изобретения след съответни договори във фирмите. Това може да се превърне в място, където фирмите търсят иновации и решения на проблемите си. Дори може да поставят тук на общността на хората, занимаващи се с иновации конкретни проблеми за решаване.

Съществуват сайтове за подпомагане на различни творчески проекти. Такъв е сайтът www.kickstarter.com. Kickstarter е американска корпорация в обществена полза, базирана в Бруклин, Ню Йорк, която поддържа глобална платформа за групово финансиране, фокусирана върху креативността. Декларираната мисия на компанията е да „помогне за реализирането на творчески проекти“.

Друг такъв сайт е www.indiegogo.com. Те финансират всеки, който набере от спонсорите заявената от него сума в определения срок, като се отчисляват като комисионна част от получената сума.

3.3. Според мен е необходимо повишаване на общата култура в областта на патентното право на всички студенти и особено докторанти, както и да се правят практически упражнения с оформяне на заявки за изобретения, промишлени образци, промишлен дизайн за да се осмисли и овладее логиката и смисъла на всички елементи на една заявка.

3.4. Препоръчвам използване на услугите на патентни адвокати и патентни представители по възможност още в началните етапи на оформяне и внасяне на заявката за изобретение за да се избегнат различни грешки, които могат да забавят, оскъпят или изцяло да компрометират заявката за изобретение.

На хоризонта все пак има някаква светлина – за единния патент и тя идва от думите на проф. Владя Борисова – председател на Патентното ведомство в България. Тя казва следното:

„Темата за единния патентен съд е пряко свързана и с единния патент. Идеята на създаването на единния патент е с една заявка да може да се получи закрила на територията на всички държави членки по Споразумението. Очаква се съдът да заработи през юни 2023 г., като той ще действа и на територията на държавите, които са подписали Споразумението за единния патент - общо 17 към момента.

Ползите са, на първо място, в намалените такси. Ако сега някой иска да получи патент на територията на различни

държави, подава заявката в Европейското патентно ведомство и от него тя стига до всяко едно посочено национално ведомство. То трябва да валидизира заявката, за да може този патент да действа на територията на съответната държава. Това чисто процедурно отнема доста време, свързано е с доста разходи, но и с риск от отказ от валидизация на определена територия. Единният патент действа автоматично за всички територии, които са се присъединили към Споразумението.“

ЛИТЕРАТУРА

1. Статистика на подадените заявки за изобретения, полезни модели, промишлени дизайни, марки и нови сортове растения и породи животни, както и на постановените във връзка с тях решения Статистика на подадените жалби и искания във връзка с обектите на индустриална собственост 2016 - 2019 г.
2. Проф. Владя Борисова: Близко 200 български изобретения кандидатстват за патент. – интервю пред вестник. *Интервю на Явор Николов от в. Money.bg от 01.02.2023.*

СОРБЦИОННИ ИЗОТЕРМИ НА ЕКСТРУДАТИ С ДОБАВЕНИ КАКАОВИ ЛЮСПИ

СИЙКА КОДИНОВА¹, НЕШО ТОШКОВ¹, СВИЛЕН ДЕНЧЕВ², БОЖИДАР БОЗАДЖИЕВ³, НАЙДЕН ДЕЛЧЕВ⁴

Катедра „Процеси и апарати“, Технически факултет, Университет по хранителни технологии, бул. „Марица“, 4002, Пловдив, България¹

Студент в Университет по хранителни технологии, бул. „Марица“, 4002, Пловдив, България¹

Катедра „Технология на зърнените, фуражните, хлебните и сладкарски продукти“ Технологичен факултет, Университет по хранителни технологии, бул. „Марица“, 4002, Пловдив, България³

Катедра „Аналитична химия и физикохимия“, Технологичен факултет, Университет по хранителни технологии, бул. „Марица“, 4002, Пловдив, България⁴
s.kodinova@uft.bg; nesho.t@abv.bg

Резюме: Получени са сорбционните изотерми на екструдати с добавени какаови люспи при температура 25 °С и водна активност в диапазона от 0,11 до 0,85 като е използван статичния гравиметричен метод. Изотермите са описани чрез двупараметрични модели на Chung-Pfost, Halsey, Oswin и Henderson. Резултатите показват, че изотермите са от II тип, според класификацията на Brunauer и за описанието им най-подходящи са моделите на Halsey и Henderson.

Ключови думи: сорбционни изотерми, екструдати, какаови люспи, хистерезис

SORPTION ISOTHERMS OF EXTRUDATES WITH ADDED COCOA POD HUSKS

SIYKA KODINOVA¹, NESHO TOSHKOV¹, SVILEN DENCHEV², BOJIDAR BOZADJIEV³, NAIDEN DELCHEV⁴

Department of Process Engineering, Technical Faculty, University of Food Technologies, Maritza Blvd., 4002 Plovdiv, Bulgaria¹

Student at the University of Food Technologies, Maritza Blvd., 4002 Plovdiv, Bulgaria²

Department of Technology of grain, fodder, bakery and confectionery products, Faculty of Technology, University of Food Technologies, Maritza Blvd., 4002 Plovdiv, Bulgaria³

Department of Analytical chemistry and physical chemistry, Faculty of Technology, University of Food Technologies, Maritza Blvd., 4002 Plovdiv, Bulgaria – Plovdiv⁴

s.kodinova@uft.bg; nesho.t@abv.bg

Abstract: The sorption isotherms of extrudates with added cocoa pod husks were obtained at 25 °C and water activities from 0.11 to 0.85 using the static gravimetric method. The isotherms were described by two-parameter Chung-Pfost, Halsey, Oswin and Henderson models. The results show that the isotherms demonstrate Types II, according to the Brunauer's classification, and the Halsey and Henderson models are the most suitable for their description.

Key words: sorption isotherms, extrudates, cocoa pod husks, hysteresis

1. Въведение

Селскостопанската и хранително-вкусовата промишленост са едни от отраслите, генериращи огромни количества отпадни продукти годишно. Натрупването им оказва отрицателно въздействие върху околната среда най-вече поради проблемите, касаещи тяхното преработване. Основната задача на хранителната индустрия през последните години е насочена

към намаляване на количеството на отпадни продукти, както и към тяхното повторното използване и оползотворяване [1, 2, 3].

Екструзията е съвременен, високоефективен и екологичен метод, който успешно се прилага в хранителната промишленост за производство на различни хранителни продукти – закуски на зърнена основа, заместители на месо, snacks,

сладкарски изделия, храни за бебета, храни за домашни любимци и др. [4]. Процесът все по-ефективно се използва и за получаване на „функционални храни“, характеризирани се с повишено съдържание на фибри, антиоксиданти, витамини и др. ценни съставки, представляващи интерес за потребителите, водещи здравословен начин на живот [5].

Какаовите люспи (фиг. 1) са отпаден продукт при преработването на какаовите семена и са отличен източник на ценни биологично активни вещества - полизахариди, протеини, витамини, кофеин, танин, теобромин, органични киселини и др. [6]. Притежават висока антиоксидантна способност и поради тази причина могат да се влагат като добавки в различни храни [7, 8]. Люспите могат да се използват и за храна за животни, за производство на брикети за отопление, за наторяване на почвата, за адсорбиране на тежки метали в отпадни води, получаване на спирт, фурфурол, теобромин и др. [4, 9, 10].



Фиг. 1. Какаови люспи

Водата е основен компонент в хранителните продукти и нейният недостиг или излишък води до изменение в техните качествени и количествени показатели. Познаването на сорбционните характеристики на хранителните продукти както и тяхното моделиране е от изключително важно значение при избора на режимите за обработка и съхранение [11]. Връзката между водната активност и влажността на продукта при определена температура се дава от експериментално получената равновесна изотерма. Изотермите позволяват да се съди за характера и количеството на различните видове свързана влага [12].

Целта на настоящата експериментална работа е да се определят сорбционните изотерми на екструдати с дадени какаови люспи и да се предложи най-подходящия модел за описанието им.

2. Материали и методи

2.1. Материали

Използвани са какаови люспи от какаови семена сорт „Рио“, които са отпадна суровина при производството на шоколад, любезно предоставени от фирма „Гайо Шоколад“ гр. Пловдив. Пшеничният грис бе доставен от Мелничен комплекс „Димитър Пилев“ с. Конуш, с влажност 13 %. Какаовите люспи и пшеничният грис се смесват с дестилирана вода до желана влажност [13].

2.2. Екструзия

Екструдирането е проведено на едношнеков лабораторен екструдер Brabender 20DN [14]. Проведен е пълен факторен експеримент от типа 2^3 с независими променливи - съдържание на какаови люспи, входна влажност и температура на матрицата, като постановката на опита е подробно описана в предходна публикация [13]. Постоянните параметри на процеса екструзия са: диаметър на дюзата на матрицата 3 mm; степен на компресия на шнека 3:1; честота на въртене на основния и дозирация шнек 200 min^{-1} и 30 min^{-1} ; температура в първа и втора зона на екструдера $140 \text{ }^\circ\text{C}$ и $150 \text{ }^\circ\text{C}$.

2.3. Снемане на сорбционни изотерми

За изследване на сорбционните свойства на получените екструдирани продукти са използвани проби от опит № 2 и № 8, съответно с най-голяма и най-малка степен на експанзия [13]. Използван е статичният гравиметричен метод, препоръчан за хранителни продукти в [15]. Проби от по $1 \pm 0,05 \text{ g}$ са претегляни в тегловни съдове. За изследване на процеса адсорбция пробите бяха предварително изсушавани за 20 дни в ексикатор с P_2O_5 . За процеса десорбция пробите бяха навлажнявани за 20 дни в ексикатор над дестилирана вода. След това съдовете са поставяни в хигростати над наситени разтвори на осем соли (LiCl , CH_3COOK , MgCl_2 , K_2CO_3 , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, NaBr , NaCl , KCl), поддържащи водни активности на продукта в диапазона 0,11 до 0,85 [16]. Хигростатите са темперирани в термостат при температура $25 \pm 0,1 \text{ }^\circ\text{C}$. След достигане на равновесие (20 до 30 дни), влажността на пробите е определяна по сушилния метод [17]. Всички опити са извършвани с по три повторения.

2.4. Анализ на резултатите

За описание на сорбционните изотерми са използвани двухарактерните модели на Chung-Pfost, Halsey, Oswin, и Henderson препоръчвани в [17, 18]:

$$\text{Chung-Pfost} \quad \ln(a_w) = -A \exp(-BM) \quad (1)$$

$$\text{Halsey} \quad a_w = -\exp(AM^B) \quad (2)$$

$$\text{Oswin} \quad M = A[a_w/(1-a_w)]^B \quad (3)$$

$$\text{Henderson} \quad \ln(1 - a_w) = -AM^B \quad (4)$$

където: M - равновесна влажност, % с.в.; a_w - водна активност; A и B - константи

За определяне коефициентите на моделите, те се преобразуват в линеен вид [19]:

$$\text{Chung-Pfost} \quad \ln[-\ln(a_w)] = \ln A - BM \quad (5)$$

$$\text{Halsey} \quad \ln[-\ln(a_w)] = \ln A - B \ln M \quad (6)$$

$$\text{Oswin} \quad \ln M = \ln A + B[\ln(a_w/(1-a_w))] \quad (7)$$

$$\text{Henderson} \quad \ln[-\ln(1-a_w)] = \ln A + B \ln M \quad (8)$$

Коефициентите на линейните уравнения са определени по метода на най - малките квадрати (програма Excel). Като критерии за оценка на моделите са използвани средната относителна грешка (MRE , %) и стандартната грешка на оценката (SEE) [18]:

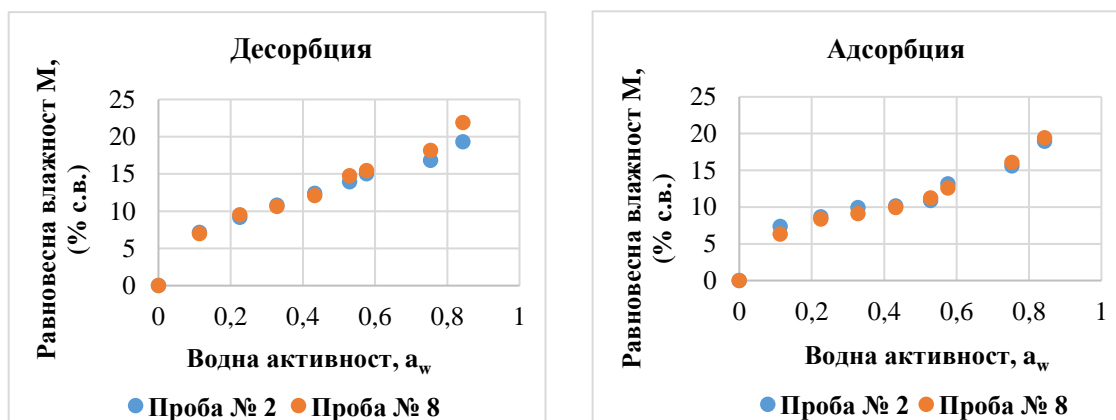
$$MRE = \frac{100}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{M_i - M_{cal}}{M_i} \right| \quad (9)$$

$$SEE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (M_i - M_{cal})^2}{df}} \quad (10)$$

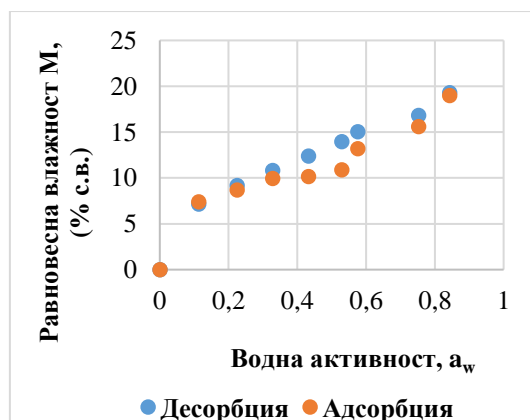
където: M_i - опитна стойност на равновесната влажност, % с.в.; M_{cal} - изчислена от модела стойност на равновесната влажност; n - брой опити; df - степени на свобода (брой опити минус брой коефициенти).

3. Резултати и обсъждане

Експериментално получените сорбционни изотерми на екструдати от пшеничен грис с добавени какаови люспи (Проба № 2 и Проба № 8) са представени на фиг. 2. Графичните зависимости показват ясно, че изотермите са с типична S образна форма т.е. са от II тип според класификацията на Brunauer [20]. Подобни зависимости са отразени в експерименталните изследвания и на други авторски колективи [21, 22, 23, 24].



Фиг. 2. Сорбционни изотерми на екструдати с добавени какаови люспи при $t = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



Фиг. 3. Сорбционни изотерми на Проба № 2

На фиг. 3 са сравнени изотермите на Проба № 2 за двата процеса адсорбция и десорбция, от която може да се съди за наличието

на статистически значим хистерезисен ефект, при ниво на значимост $\alpha = 0,05$, по цялата

дължина на изотермата. Подобни са и резултатите и за другата проба, но не са показани.

Коефициентите на линейните уравнения са определени по метода на най-малките квадрати. Стойностите на коефициентите, средната относителна грешка *MRE* и стандартната грешка *SEE* на моделите от (1) до (4), съответно за десорбция и адсорбция са показани в табл. 1 и табл. 2. При процеса адсорбция най-подходящ и за двете изследвани проби е моделът на Halsey. За проба № 2 най-ниски стойности на средната относителна грешка и стандартното отклонение при процеса десорбция са получени при модела на Henderson, а за проба № 8 модела на Chung-Pfost, но вторият по годност модел е отново този на Henderson. За описание на изотермите на двете проби можем да препоръчаме моделите на Halsey и Henderson.

Таблица 1.

Коефициенти на моделите (A, B), средна относителна грешка (MRE, %) и стандартна грешка на оценката (SEE) за процеса десорбция

Модел	A	B	MRE	SEE
Проба № 2				
Chung-Pfost	10,52	0,21	3,16	0,51
Oswin	0,27	12,96	3,69	0,69
Halsey	375,03	-2,49	7,22	1,43
Henderson	0,00057	2,74	1,54	0,32
Проба № 8				
Chung-Pfost	7,33	0,17	2,71	0,49
Oswin	0,30	13,44	3,33	0,60
Halsey	206,19	-2,23	6,55	1,33
Henderson	0,0012	2,41	3,34	0,59

Таблица 2.

Коефициенти на моделите (A, B), средна относителна грешка (MRE, %) и стандартна грешка на оценката (SEE) за процеса адсорбция

Модел	A	B	MRE	SEE
Проба № 2				
Chung-Pfost	8,82	0,21	6,00	0,79
Oswin	0,25	11,74	4,55	0,79
Halsey	476,99	-2,69	3,26	0,54
Henderson	0,00067	2,78	6,34	1,13
Проба № 8				
Chung-Pfost	6,61	0,19	4,77	0,59
Oswin	0,29	11,43	5,25	0,92
Halsey	179,79	-2,32	2,99	0,42
Henderson	0,0017	2,43	6,26	0,97

4. Заключение

Експериментално са получени равновесните сорбционни изотерми на екструдати с добавени какаови люспи, които са от II тип според класификацията на Brunauer. За

описанието им са подходящи моделите на Halsey и Henderson. По цялата дължина на изотермите има наличие на статистически значим хистерезис.

Благодарности

Изследването е проведено благодарение на фонд "Наука" към УХТ-Пловдив по договор 06/19-Н.

ЛИТЕРАТУРА

1. Dey, D., Richter, J. K., Ek, P., Gu, B.-J., Ganjyal, M. Utilization of food processing by-products in extrusion processing: A review. *Frontiers in Sustainable Food System*, 2021, vol. 4, pp. article 603751.
2. Dendegh, T. A., Yelmi, B. M., Abdullahi, M. J. Extrusion Technology: A tool for value addition to food by-products and wastes. *Archives of Current Research International*, 2021, vol. 21, issue 3, pp. 39-58.
3. Majerska, J., Michalska, A., Figiel, A. A review of new directions in managing fruit and vegetable processing by-products. *Trends in Food Science and Technology*, 2019, vol. 88, pp. 207-219.
4. Choton, S., Gupta, N., Bandral, J. D., Anjum, N., Choudary, A. Extrusion technology and its application in food processing: A review. *The Pharma Innovation Journal*, 2020, vol. 9, issue 2, pp. 162-168.
5. Boluk, I., Kumcuoglu, S., Tavman, S. Development, Characterization and sensory evaluation of an extruded snack using fig molasses by-product and corn semolina. *Foods*, 2023, vol. 12, issue 5, pp. 1029.
6. Netania, G., Permana, T., Effendy, J., Santos, F., Oslo, E. A. A review on the potential applications of cocoa shell in food industry. *Advances in Biological Sciences Research*, 2021, vol. 16, pp. 126-131.
7. Martinez R., Torres P., Meneses M. A., Figueroa J. G., Perez-Alvarez J. A., Viuda-Martos M. Chemical, technological and in vitro antioxidant properties of cocoa (*Theobroma cacao* L.) co-products. *Food Research International*, 2012, vol. 49, issue 1, pp. 39-45.
8. Fioresi F., Vieillard J., Bargougui R., Bouazzi N., Fotsing P. N., Woumfo E. D., Brun N., Mofaddel N., Le Derft F. Chemical modification of the cocoa shell surface using diazonium salts. *Journal of Colloid and Interface Science*, 2017, vol. 494, pp. 92-97.
9. Dalbhagat, C. G., Mahato, D. K., Mishra, H. N. Effect of extrusion processing on

- physicochemical, functional and nutritional characteristics of rice and rice-based products: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 2019, vol. 85, pp. 226–240.
10. Balentić, J. P., Ačkar, Đ., Jokić, S., Jozinović, A., Babić, J., Milićević, B., Šubarić, D., Pavlović, N. Cocoa shell: A by-product with great potential for wide application. *Molecules*, 2018, vol. 23, issue 6, pp. 1404.
 11. Ibrahim, S. A., Ayad, A. A., Williams, L. L., Ayivi, R. D., Gyawali, R., Krastanov, A., Aljaloud, S. O. Date fruit: A review of the chemical and nutritional compounds, functional effects and food application in nutrition bars for athletes. *International Journal of Food Science and Technology*, 2021, vol. 56, issue 4, pp. 1503-1513.
 12. Пенев, Н. Петрова, Т. Екструзия – технология за производство на хранителни продукти. Академично издателство на УХТ – Пловдив, 2014.
 13. Toshkov, N., Nenov, V., Bozadjiev, B., Delchev, N., Valov, E. Extrusion of wheat semolina and cocoa shells. *Food Science and Applied Biotechnology*, 2021, vol. 4, issue 4, pp. 177-182.
 14. Тошков Н. Изследване на процеса екструзия на храни за стопански видове риби. Дисертация, 2011, УХТ – Пловдив.
 15. Stępień, A., Witczak, M., Witczak, T. Moisture sorption characteristics of food powders containing freeze dried avocado, maltodextrin and inulin. *International Journal of Biological Macromolecules*, 2020, vol. 149, pp. 256-261.
 16. Greenspan, L. Humidity fixed points of binary saturated aqueous solutions. *Journal of Research of the National Bureau of Standards*, 1977, vol. 81A, pp. 89-96.
 17. ASAE (1997). Standard D245.5. Moisture relationships of plant-based agricultural products. St. Joseph, Michigan.
 18. Chen, C., Morey, R. V. Comparison of four EMC/ERH equation. *Transactions of ASAE*, 1989, vol. 32, pp. 983-990.
 19. Menkov, N. D. Sorption Equilibrium Moisture Content of the seeds of several tobacco varieties. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 1999, vol. 72, pp. 347-353.
 20. Bell, L. N., Labuza, T. P. (2000). Moisture sorption: Practical aspects of isotherm measurement and use. *American Association of Cereal Chemists*, 2000, Inc.
 21. Angelova, T., Vasileva, A., Goranova, Z., Penov, N., Zhonysova, M. Moisture sorption isotherms of chickpea extrudates. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 2022, vol. 22, issue 5, pp. 459-476.
 22. Da Silva, M. U., Sato, J., Ribeiro, P. M., Janiero, V., Ribeiro, L. B., Vasconcellos, R. S. Modeling moisture adsorption isotherms for extruded dry pet foods. *Animal Feed Science and Technology*, 2022, vol. 290, pp. 115318.
 23. Дуракова, А. Василева, А. Десорбционни характеристики на сурови бонбони с хинап. *Хранително-вкусова промишленост*, 2022, брой 8, стр. 29-33.
 24. Sahu, C., Patel, S. Moisture sorption characteristics and quality changes during storage in defatted soy incorporated maize-millet based extruded product. *LWT*, 2020, vol. 133, pp. 110153.

ФАКТОРИ ВЛИЯЕЩИ ВЪРХУ НАЛИЧИЕТО НА ОХРАТОКСИН А ВЪВ ВИНОТО

АНЕЛИЯ ГЕОРГИЕВА

*Институт по консервиране и качество на храните - Пловдив
e-mail: georgieva_ag@abv.bg*

Резюме: Охратоксин А (ОТА) е вторичен, токсичен метаболит произвеждан от някои гъбични видове принадлежащи към родовете *Aspergillus* and *Penicillium*. Класифициран е от Международната агенция за изследване на рака [IARC] като възможен канцероген за хората (група 2B), тъй като има нефротоксични, имunosупресивни, тератогенни и канцерогенни свойства. Храната е основният източник на ОТА за хората. След зърнените храни, вторият основен източник на ОТА в диетата на хората е виното. Наличието на този микотоксин във виното се дължи главно на замърсяването на гроздето, което все още се намира в лозовите масиви от *Aspergillus carbonarius* и *Aspergillus niger*. Фактори като сорт грозде, наранявания по гроздовите зърна, местоположение на лозовия масив, температура, относителна влажност, добри земеделски практики в лозовите масиви и добри производствени практики по време на винопроизводството са решаващи за нивата на ОТА във виното. Червеното вино обикновено съдържа по-високо количество ОТА от бялото вино и виното розе, тъй като по време на производството на червено вино етапът на мацерация благоприятства освобождаването на ОТА в мъстта. За разлика от мацерацията, съдържанието на ОТА има тенденция да намалява по време на етапите на ферментация, избистряне и филтриране. Наличието на ОТА във виното може да повлияе на икономиката на виното и здравето на хората.

Ключови думи: охратоксин А, вино, фактори

FACTORS AFFECTING THE PRESENCE OF OCHRATOXIN A IN WINE

ANELIYA GEORGIEVA

*Institute of food preservation and quality - Plovdiv
e-mail: georgieva_ag@abv.bg*

Abstract: Ochratoxin A (OTA) is a secondary toxic metabolite produced by some fungal species belonging to genera *Aspergillus* and *Penicillium*. It has been classified by the International Cancer Research Agency [IARC] as a possible carcinogen for humans (group 2B), because has a nephrotoxic, immunosuppressive, teratogenic and carcinogenic properties. The food is the main source of OTA for the people. After cereals, the second main source of OTA in the diet is wine. The presence of this mycotoxin in wine is mainly due to the contamination of grapes still in the vineyard by *Aspergillus carbonarius* and *Aspergillus niger*. Factors, such as grape variety, damages in grape berries, vineyard location, temperature, relative humidity, good agricultural practices in the vineyard and good manufacturing practices during winemaking are decisive for OTA levels present in wine. Red wine generally contains higher OTA amount than white and rosè wine, because during red winemaking, the maceration step favors OTA release to must. Unlike maceration, OTA content tends to decrease during fermentation, clarification and filtration steps. The presence of OTA in wine it could affect the wine economy and human health.

Key words: ochratoxin A, wine, factors

1. Въведение

Охратоксин А е токсичен вторичен метаболит на плесенните гъби, принадлежащи към род *Aspergillus* и род *Penicillium* [1][2][3]. Поради своето нефротоксично, имунотоксично, генотоксично и канцерогенно действие, Международната агенция за изследване на рака (IARC), класифицира охратоксин А като вероятен канцероген при хората (група 2В) [4][5]. Този токсин често се цитира и като причинител на бъбречно заболяване наблюдавано на Балканите и известно като Балканска ендемична нефропатия (EFSA, 2006). Основен източник на охратоксин А за хората и животните е храната. Абсорбира се основно от стомаха и попадайки в кръвта се свързва със серумните белтъци, след което се акумулира основно в бъбреците [6] [7]. ОТА има дълъг серумен полуживот, който при хората може да достигне до 840 часа, като този факт се обяснява с големия му афинитет към плазмените белтъци и по-точно албумина [4] [8]. Лесно преминава и през плацентата.

ОТА може да контаминира голямо разнообразие от храни и напитки (зърно и зърнени храни, грозде и продуктите от него, плодове и плодови сокове, млечни и месни продукти, бира, кафе, какао и подправки), като резултат от инфектирането на културите с плесенни гъби на полето, по време на развитието на културите, при прибирането, съхранението и транспортирането на реколтата, както и в хода на самия технологичен процес.

След зърнените храни, виното е вторият най-важен източник на охратоксин А [9]. Европейският съюз е определил максимални нива за него във вино от 2µg/kg [5][9]. Присъствието на охратоксин А в гроздовата мъст и виното се дължи на контаминация на гроздето с плесенни гъби, които могат да се развият преди и след прибиране на реколтата, а също и в някои етапи на винопроизводството [10].

2. Продуценти на охратоксин А и фактори влияещи върху тяхното разпространение и развитие в лозовите масиви

Съществуват редица фактори, които имат влияние върху съдържанието на охратоксин А във виното. Една част от тях оказват влияние върху развитието и разпространението на продуцентите на охратоксин А в самите лозови масиви, а от там и върху крайния продукт. Такива фактори са: климатичните условия, географския фактор и агротехническата обработка на лозовите масиви [3] [11] [12] [13] [14].

Основни продуценти на охратоксин А по гроздето са *Aspergillus niger* и *Aspergillus carbonarius* [11]. От тях *Aspergillus carbonarius* се счита за основен източник на ОТА в гроздето в Европа [15]. Въпреки че, *Aspergillus carbonarius* се изолира много по-рядко в сравнение с другите представители на род *Aspergillus*, то той е най-важният от тях, тъй като почти всички изолати от този вид (98%) са продуценти на охратоксин А. За разлика от него, при *Aspergillus niger* само 5-10% от шамовете синтезират този токсин. За сметка на това *Aspergillus niger* е широко разпространен [16]. Спорите на *Aspergillus spp.* могат да бъдат открити в почвата, а също така и по повърхността на зърната на гроздето, като техният брой нараства значително с неговото узряване. От почвата чрез вятъра и насекоми те попадат върху зърната на гроздето, където в случай, че зърната са наранени от птици, насекоми (*Lobesia botrana*), градушка и др. се улеснява тяхното колонизиране. Веднъж попаднали по повърхността на гроздовите зърна, върху тяхното развитие влияят факторите на средата, като основните са температура и относителна влажност. От значение е и водната активност на зърната [17]. Когато гроздето все още не е узряло, развитието на охратоксикогенни видове е много слабо, поради отсъствието на необходимите за развитието на спорите условия, а именно по-висока водна активност, по-мека кожа на зърното и високо съдържание на захари. От значение е и вида плесенни гъби. *Aspergillus niger* се развива най-бързо, докато спорите на *Aspergillus carbonarius* по-бавно, тъй като са чувствителни към стойностите на водната активност. Интензивен синтез на ОТА при *Aspergillus carbonarius* се наблюдава при водна активност между 0.95 и 0.99, а при *Aspergillus niger* 0.90 – 0.99 [13][18]. Съществува зависимост между водната активност и температурата.

Установено е, че оптимален синтез на охратоксин А от *Aspergillus carbonarius* се наблюдава при 15°C и водна активност 0.95 – 0.97 и при 20°C ако водната активност е 0.98 – 0.99. Над 35°C охратоксин А не се синтезира [18].

Друг фактор влияещ върху развитието на охратоксин А в гроздето, а от там и във виното е географският фактор [9][4]. По-малките географски ширини определят по-високи температури, които са особено подходящи за развитието на продуценти на охратоксин А. Наличието в близост до лозовите масиви на водни басейни, води до по-голяма относителна влажност на въздуха, което още повече допринася за развитието на тези плесенни гъби и синтеза на охратоксин А [12]. С това се обяснява и фактът, че основните страни, в които ОТА е открит, са тези в района на Средиземно море, като Франция, Италия, Португалия и Испания, но може да бъде открит и във вина от други райони на Европа и света [4][19][20][21].

Таблица 1: Наличие на охратоксин А във вина от различни държави

Държава	Вид вино	Нива на ОТА, µg/L	Източник
Франция	Червено	0.002 – 3.4	[22]
Италия	Всички видове	0.01 – 4.00	[23]
Португалия	Всички видове	n.d. – 2.69	[24]
Испания	Червено	0.056 – 0.316	[25]
	Бяло	0.154 – 0.208	
Гърция	Червено	0.01 – 0.71	[26]
	Бяло	0.01 – 0.056	
Турция	Всички видове	0.06 – 0.815	[5]
Мароко	Червено	0.004 – 3.24	[27]
	Бяло	0.028 – 0.18	
Сърбия	Червено	0.023 – 0.076	[28]
	Бяло	0.021 – 0.056	
Чили	Червено	0.01 – 0.35	[2]

n.d. – не е открит

Сред факторите от голямо значение е и агротехническата обработка. Съобщава се, че контаминацията на виното с ОТА може да бъде намалена с 80% чрез прилагането на добри земеделски практики [17]. Интензивното поливане може да доведе до напукване на зърната, а от там и до лесното им колонизиране.

Дълбоката оран благоприятства разпространението на плесенните спори от почвата върху гроздето. Не на последно място е и употребата на пестициди. Фунгицидите намират широко приложение, но според някои автори, част от фунгициди не само, че не потискат развитието на охратоксигенните видове, но дори могат да стимулират тяхното развитие и/или синтез на ОТА [29]. От друга страна, употребата на пестициди се цели да бъде сведена до минимум с оглед здравето на консуматорите. Ето защо все по-голямо внимание се обръща на биологичните методи за контрол. Различни гъби като *Trichoderma*, *Aureobasidium*, *Epicoccum*, *Purpureocillium*, *Metschnikowia* се използват срещу токсикогенни видове [17]. Освен тях, контаминацията с ОТА може да се намали с 80%, когато лозовият масив се третира *Beauveria bassiana*, която действа като биоинсектицид [17]. Като цяло могат да бъдат наблюдавани различия в контаминирането на гроздето както между отделните години, така и между отделните сортове грозде.

3. Влияние на технологичния процес върху съдържанието на ОТА във вино

Освен факторите на полето, върху съдържанието на охратоксин А влияят и отделните етапи от технологичния процес. Именно с това влияние се обяснява и фактът, че в червените вина, нивата на охратоксин А са по-високи в сравнение с тези в розето, десертните и белите вина [1][9]. Причина за това е мацерацията, при която имаме продължителен контакт между намиращите се плесенни гъби по повърността на гроздовите зърна и отделеният сок при тяхното смачкване. [15]. Според Rousseau и съавт. при смачкването на гроздето, основната част от охратоксин А се освобождава в гроздовата мъст и високото съдържание на токсина в нея е основен фактор за високи нива и в готовото вино [30]. Но ако бъде отстранявано грозде, видимо покрито с плесенни гъби преди смачкването му, това може да понижи нивата на токсина с 98% [19]. Основен етап във винопроизводството е процесът на алкохолната ферментация. Той е важен и от гледна точка на детоксикацията на охратоксин А, тъй като в хода

на ферментацията се понижават нивата на този токсин [31]. Съществуват различни хипотези за понижаването на нивата на охратоксин А по време на алкохолната ферментация. Според Esti и съавт. това явление може да се дължи на два феномена: детоксикация и адсорбция [3][10]. Не точно така стоят нещата при червените вина, тъй като при тях алкохолната ферментация протича успоредно с мацерацията и формиращият се етанол благоприятства извличането на ОТА от смачканото грозде в мъстта. При бялото вино твърдите части се отстраняват от мъстта още преди началото на ферментацията, което намалява нивата на токсина. Според твърдения на Csutoras и съавт. дрождите и по-конкретно *Saccharomyces cerevisiae* могат да понижат нивата на охратоксин А с 90%, независимо от първоначалната концентрация на токсина [32]. Причина за това са порестите манопотеини, разположени в най-външния слой на тяхната клетъчна стена и способността им да адсорбират ОТА. Но освен да се свързва към стените на дрождите, според Petruzzi и съавт. охратоксин А може отново да се освободи от тях и да попадне в течната фаза, като този процес е щамово детерминиран, тъй като различните щамове дрожди имат различно количество манопотеини в своите клетъчни стени [33]. Според Vartiainen и съавт. от значение е и рН на средата. При рН под 6.5, ефективността на свързване на охратоксин А е по-висока, а над 6.5 по-ниска [34]. Това се обяснява с промени в молекулата на охратоксин А, тако и с промяна в геометрията на местата за свързване на токсина с клетъчната стена и афинитетът на взаимодействие. При пониско рН настъпва йонизация на аминокислотната група на токсина. Освен това от значение е и дали използваните дрожди са живи или инактивирани. Има данни, че топлинно и киселинно инактивираните дрожди значително повишават количеството на отстранения охратоксин А [35]. Тези две явления могат да бъдат обяснени с намиращите се във виноматериалите дрожди, но и млечнокиселите бактерии по време на малолактичната ферментация. Подобно на дрождите и при повечето млечнокисели бактерии основен механизъм за отстраняване на охратоксин А е адсорбцията. Според Daglić и съавт. тази способност на млечнокиселите бактерии се дължи на екзополisahаридите и

пептидогликаните в клетъчните им стени [36]. Но при някои видове като *Pediococcus parvulus* се наблюдава хидролиза на охратоксин А до L-фенилаланин и охратоксин алфа, който се счита за нетоксичен и се елиминира 10 пъти по-бързо от ОТА. Според Abrunhosa и съавт. *Pediococcus parvulus* може да деградира между 72-100% от наличния ОТА в средата [37]. Върху отстраняването на ОТА съществено влияние има и съдържанието на етанол. Доказано е, че 36-42% от ОТА (2µg/L), може да бъде отстранен от *Saccharomyces cerevisiae* в култури съдържащи 100 g/L етанол, докато максимално понижението на нивата на този токсин може да бъде постигнато от *Oenococcus oeni* при 5% етанол [35]. Отделно разтворимостта на охратоксин А се повишава при кисело рН, така че в кисели напитки като виното не може да бъде напълно елиминиран. Известно е, че ОТА има склонност да се свързва освен с дрождите и млечнокисели бактерии, така и с твърди частици и да се утаява на дъното [14]. Често се докладва силно понижението на ОТА и натрупването му в утайката [16]. Според Varga и съавт. най-голямо количество охратоксин А се отстранява именно при отделянето на твърдата от течната фаза, като според него, причина за това е способността на този токсин да се свързва към клетъчните стени на дрождите, но и към протеините на гроздето [12]. Освен към твърди частици и стените на дрождите, охратоксин А може да се прикрепва и към субстанции използвани за избистряне на виното. Съществува разнообразие от подобни агенти, които често биват комбинирани помежду си. За избистряне на виното се използват различни вещества като: активен въглен, бентонит, желатин, яйчен албумин, както и естествени полимери като хитин и хитозан. Според Piotrowska и съавт. биха могли да се използват различни неорганични адсорбенти, но те биха могли да понижат хранителната стойност и органолептичните качества на виното [38]. От друга страна според Quintella и съавт. някои от тези избистрящи агенти биха могли да предизвикат нежелани реакции при консуматорите на виното [39]. Съгласно Директива 2007/68/ЕС на Европейският съюз, е установено, че всички вина предназначени за европейския пазар, трябва да бъдат обозначени върху етикета, че са

третиран с производни на яйца, риба и мляко [9]. Ето защо правилното съчетание на различни видове и концентрации на избистрящи агенти е от особено значение, с цел постигането на избистряне на виното и едновременно отстраняване на охратоксин А. Друг важен момент при отстраняването на охратоксин А е филтруването на виното [14]. Чрез филтруване на виното може да се отстрани висок процент от охратоксин А в него, като колкото по-малък е диаметъра на порите, толкова по-ефективно е то. Petruzzi et al. (2015) съобщават за отстраняване на 80% от охратоксин А съдържащ се във вино при филтруване с филтър с размер на порите 0.45µm и е практически незначително, когато размера на порите е 10 µm [9][40]. При филтруването се отстраняват както твърдите частици, така и клетките на дрожди и бактериите към които се адсорбира охратоксин А.

4. Заключение

Редица фактори влияят върху наличието на охратоксин А във виното, като основните източници на този токсин в крайния продукт са процеси настъпващи в лозовите масиви, както и някои етапи на винопроизводството. За разлика от тях, в хода на винопроизводството има и такива етапи, като ферментацията, избистрянето и филтруването на виното, които водят до понижаването на неговите нива във виното. Така или иначе, ако първоначалните нива на охратоксин А в гроздовата мъст са твърде високи, те трудно биха довели до неговото понижаване до приемливи нива. Ето защо, спазването на добри агротехнически и производствени практики, биха могли да възпрепятстват наличието на охратоксин А във виното и да предотвратят заплахата за здравето на консуматора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Меса, G., Blaiotta, G., Ritieni, A. Reduction of ochratoxin A during the fermentation of Italian red wine Moscato, *Food control*, 21, 2010, 579 – 583
2. Vega, M., Ríos G., von Baer D., Mardones, C., Tessini, C., Herlitz, E., Saelzer, R.,

3. Ruiz, M. Ochratoxin A occurrence in wines produced in Chile, *Food control* 28, 2012, 147-150
3. Freire, L., Braga, P., Furtado, M., Delafiori, J., Dias-Audibert, F., Pereira, G., Reyesa, F., Catharino, R., Sant’Ana, A. From grape to wine: Fate of ochratoxin A during red, rose, and white winemaking process and the presence of ochratoxin derivatives in the final products, *Food control* 113, 2020, 107167
4. Battilani, P., Silva, A. Controlling ochratoxin A in the vineyard and winery, *Managing Wine Quality 1, Viticulture and Wine Quality*, 2022, 625 – 660
5. Var, I., Kabak, B. Occurrence of ochratoxin A in Turkish wines, *Microchemical Journal* 86, 2007, 241–247
6. Wu, Q., Dohnal, V., Huang, L., Wang, X., Chen, G., Yuan, Z. Methabolic pathways of ochratoxin A. *Current Drug Metabolism*, 17, 2011, 1-10
7. Clark, H.A., Snedeker, S.M. Ochratoxin A: its cancer risk and potential for exposure. *Journal of Toxicology and Environmental Health*, 9, 2006, 265–296
8. Majeed, M., Raudhawa, M.A., Shehzad, A. Ochratoxin A in cereal products, potential hazards and prevention strategies: A review. *Pakistan. Journal of Food Science*, 23(1), 2013, 52-61
9. Quintela, S., Villarán, M., de Armentia, I., Elejalde, E. Ochratoxin A removal in wine: A review, *Food control* 30, 2013, 439 – 445
10. Esti, M., Benucci, I., Liburdi, K., Acciaru, G. Monitoring of ochratoxin A fate during alcoholic fermentation of wine must. *Food Control*, 27, 2012, 53-56
11. Welke, J. Fungal and mycotoxin problems in grape juice and wine industries, *Current Opinion in Food Science* 29, 2019, 7–13
12. Varga, J. Ochratoxin A in grapes and grape - derived products. *Trends in Food Science & Technology*, 17, 2006, 72-81
13. Khalesi, M., Khatibb, N. The effects of different ecophysiological factors on ochratoxin A production, *Environmental toxicology and pharmacology* 32, 2011, 113–121
14. Hocking, A.D., Leong, S., 2007. Fungi and mycotoxins in vineyards and grape products. *International Journal of Food Microbiology*, 119, 2007, 84-88
15. Lucchetta, G., Bazzo, I., Dal Cortivo, G., 2010. Occurrence of Black Aspergilli and ochratoxin A on grapes in Italy. *Toxins*, 2:840-855

16. Visconti, A., Perrone, G., Cozzi, G., Solfrizzo, M. Managing ochratoxin A risk in grape-wine food chain. *Food Additives and Contaminants*, 25(2), 2008, 193-202
17. Wang, G., Li, E., Gallo, A., Perrone, G., Varga, E., Ma, J., Yang, B., Tai, B., Xing, F. Impact of environmental factors on ochratoxin A: From natural occurrence to control strategy, *Environmental Pollution*, 317, 2023, 120767
18. Tassau, C., Natskoulis, P., Panagou, E., Spiropoulos, A., Magan, N. Impact of water activity and temperature on growth and ochratoxin A production of two *Aspergillus carbonarius* isolates, *Journal of Food Protection*, Vol. 70, No. 12, 2007, 2884–2888
19. Rousseau, J. Ochratoxin A in wines: Current knowledge. *Wine Internet Technical Journal*, 2004
20. Pena, A., Cerejo, F., Silva, L., Lino, C. Ochratoxin A survey in Portuguese wine by LC–FD with direct injection, *Talanta* 82, 2010, 1556 – 1561
21. Remiro, R., Irigoyen, A., González-Peñas, E., Lizarraga, E., López de Cerain, A. Levels of ochratoxins in Mediterranean red wines, *Food control*, 32, 2013, 63 – 68
22. Markaki, P. Delpont-Binet, C., Grosso, F., and Dragacci, S. Determination of ochratoxin A in red wine and vinegar by immunoaffinity high pressure liquid chromatography. *Journal Food Protection* 64, 2001, 533–537.
23. Brera, C., Soriano, J., Debegnach, F., Miraglia, M. *Microchemical Journal*, 79, 2005, 109–113.
24. N. Ratola, L. Martins, A. Alves, Ochratoxin A in wines-assessing global uncertainty associated with the results, *Analytica Chimica Acta* 513 (2004) 319–324.
25. López de Cerain, A., González-Peñas, E., Jiménez, A.M., and Bello, J. Contribution to the study of ochratoxin A in Spanish wines. *Food Additives Contaminants* 11, 2002, 1058–1064.
26. Sarigiannis, Y., Kapolis, J., Koliadima, A., Tsegenidis, T., Karaiskakis, G. Ochratoxin A levels in Greek retail wines. *Food control* 42, 2014, 139 – 143
27. Filali, A., Ouammi, L., Betbeder, A.M., Baudrimont, I., Soulaymani, R., Benayada, A., and Creppy, E.E. 2001. Ochratoxin A in beverages from Morocco: a preliminary survey. *Food Additives Contaminants* 18, 2001, 565–568.
28. Torović, L., Lakatoš, I., Majkić, T., Beara, I. Risk to public health related to the presence of ochratoxin A in wines from Fruška Gora, *LWT - Food Science and Technology*, 129, 2020, 109537
29. Terra, M., Lira, N., Passamani, F., Santiago, W., Cardoso, M., Batista, L. Effect of Fungicides on Growth and Ochratoxin A Production by *Aspergillus carbonarius* from Brazilian Wine Grapes, 79, 9, 2016, 1508 – 1516
30. Turner, N.W., Bramhmbhatt, H., Szabo-Vezse, M., Poma, A., Coker, R., Piletsky, S.A. Analytical methods for determination of mycotoxins: An update (2009-2014). *Analytica Chimica Acta*, 901, 2015, 12-33
31. Cecchini, F., Morassut, M., Moruno, G., Di Stefano, R. Influence of yeasts strain on ochratoxin A content during fermentation of white and red must. *Food Microbiology*, 23(5), 2006, 411-417
32. Csutoras, C., Rácz, L., Rácz, K., Fűto, P., Forgó, P., Kiss, A. Monitoring of ochratoxin A during the fermentation of different wines by applying high toxin concentrations. *Microchemical Journal*, 107, 2013, 182-184
33. Petruzzi, L., Sinigaglia, M., Corbo, M.R., Campaniello, D., Speranta, B., Beliacqua, A. Decontamination of ochratoxin A by yeasts: possible approaches and factors leading to toxin removal in wine. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 98, 2014, 6555-6567
34. Vartiainen, S., Yiannikouris, A., Apajalahti, J., Moran, C. Comprehensive Evaluation of the Efficiency of Yeast Cell Wall Extract to Adsorb Ochratoxin A and Mitigate Accumulation of the Toxin in Broiler Chickens, *Toxins* 12 (1), 2020, 37
35. Wang, L., Wang, Q., Wang, S., Cai, R., Yuan, Y., Yue, T., Wang, Z., Bio-control on the contamination of Ochratoxin A in food: Current research and future prospects. *Current Research in Food Science*, 5, 2022, 1539 - 1549
36. Dagliè, D.K.D., Deschamps, A.M., Richard-Forget, F. Lactic acid bacteria potential for control of mold growth and mycotoxins: A review. *Food Control*, 21, 2012, 370-380
37. Abrunhosa, L., Inês, A., Rodrigues, A., Guimarães, A., Pereira, V., Parpot, P., Mendes-Faia, A., Venâncio, A. Biodegradation of ochratoxin A by *Pediococcus parvulus* isolated from Douro wines, *International Journal of Food Microbiology*, 188, 2014, 45 – 52
38. Piotrowska, M., Nowak, A., Czyzowska, A. Removal of ochratoxin A by wine *Saccharomyces cerevisiae* strains. *European*

Food Research and Technology, 236, 2013, 441-447

39. Quintela, S., Villaran, M.C., López de Armentia, L., Elejalde, E. Ochratoxin A removal in red wine by several oenological fining agents: bentonite, egg albumin, allergen free adsorbents, chitin and chitosan. Food Additives and Contaminants: Part A, 29(7), 2012, 1168-1174
40. Petruzzi, L., Corbo, M., Baiano, A. In vivo stability of the complex ochratoxin A-*Saccharomyces cerevisiae* starter strains. Food Control, 50, 2015, 516-520

СЕНЗОРЕН АНАЛИЗ НА МЕДОВИНА, ФЕРМЕНТИРАНА С ДРОЖДИ ОТ ЩАМ *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*

ПЕТЪР НЕДЯЛКОВ¹, АНАСТАСИЯ ЯНКОВА-НИКОЛОВА²

¹Катедра „Технология на виното и пивото“, Университет по Хранителни Технологии, Пловдив

²Катедра „Технология на месото и рибата“, Университет по Хранителни Технологии, Пловдив

p_nedyalkov@uft-plovdiv.bg, a.yankova@gmail.com

Резюме: Ферментиралите храни и напитки са в основата на традициите на хранене на всяко общество и носят културната история на отделните етнически общности. Медовината (позната още като медено вино) е най-популярната алкохолна напитка на базата на мед. Все повече внимание се обръща на качеството при производството, но изследванията върху сензорните характеристики на медовината са малко. Целта на настоящата разработка е да се оценят органолептичните характеристики на две проби медовина - негазирана (M1) и газирана (M2), ферментирана с дрожди от щам *Saccharomyces cerevisiae*. Данните от сензорния анализ показват, че двете изследвани проби M1 и M2 не се различават по показателя цвят, който е оценен като приятен, характерен, златист. Медовината без газировка е мътна, с по-силен и интензивен аромат. Медовината след газирание (M2) е с бистър цвят, нежен и по-лек аромат и балансиран вкус, поради свежестта внесена с газировката. В медовина M2 се долавят свежи дървесни нотки на трева/ след дъжд, докато в проба M1 преобладават нотки на цитруси, ябълка и круша. Цялостното впечатление и по-висока сензорна оценка е присъдена на газирания медовина (M2).

Ключови думи: ферментирани напитки, традиционни храни, мед, медовина, сензорни характеристики

SENSORY ANALYSIS OF MEAD, FERMENTED WITH *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* YEAST STRAIN

PETAR NEDYALKOV¹, ANASTASIYA YANKOVA-NIKOLOVA²

¹Department of Wine and Beer Technology, University of Food Technologies, Plovdiv

²Department of Meat and Fish Technology, University of Food Technologies, Plovdiv

p_nedyalkov@uft-plovdiv.bg, a.yankova@gmail.com

Abstract: Fermented foods and beverages are traditional for every society and carry the cultural history of individual ethnic communities. Mead (also known as honey wine) is the most popular alcoholic drink based on honey. In the recent years more attention is paid to production quality, but the research on the mead sensory analysis is scarce. The aim of the present work was to evaluate the sensory quality of two mead samples - non-carbonated (M1) and carbonated (M2) - fermented with yeast strain *Saccharomyces cerevisiae*. The sensory analysis showed, that the two investigated samples M1 and M2 do not differ in terms of colour, which was rated as pleasant, typical, golden. Non-carbonated mead was cloudy, with a stronger and more intense flavour. The mead after carbonation (M2) had a clearer colour, a delicate and lighter aroma and more balanced taste. Fresh grass/after-rain, woody notes were detected in the M2 mead, while the M1 citrus, apple and pear notes were dominant. As an overall impression, a higher sensory score was awarded to the carbonated mead (M2).

Key words: fermented beverages, traditional foods, honey, mead, sensory characteristics

1. Въведение

Ферментиралите храни и напитки са в основата на традициите на хранене за всяко общество и носят културната история на отделните етнически общности.

Ферментацията е метод, който се използва при производството и консервирането на редица храни и напитки. Разнообразието от храните, получени на базата на ферментационни процеси е огромно. Примери за това са ферментиралите млечни продукти (кисело мляко, кефир, сирене), месни продукти (сурово-сушени колбаси), ферментирали плодове и зеленчуци (туршии), заквасен хляб, ферментирали зърнени храни и много други.

В световен мащаб интересът към консумацията на ферментирани храни и напитки нараства с всяка една година поради добавената стойност, които тези продукти имат, а именно положителен ефект за здравето на консуматора, поради съдържанието на вещества с антиоксидантен и имунологичен ефект [1].

Медът се използва в производството на няколко вида алкохолни напитки - медовина, брагот, сайдер, медени ракии. Медът от детелина, е предпочитан за производство на светла медовина. Други флорални и цитрусови видове мед се използват за производството на билкови медовини. При производството на сайдер, медът дава сладост, мек вкус и флорален аромат.

Голямото количество захари, които се съдържат в меда повишават алкохолното съдържание в сайдера [2].

Медовината (позната още като медено вино) е най-популярната алкохолна напитка на базата на мед.

Тази традиционна алкохолна напитка, се получава чрез ферментация на мед, разреден с вода в съотношение 1:0,5 до около 1:4, а съдържанието на етанол варира от 3,5 до 18%. Медовината е древна напитка произвеждана от славянските племена, обитавали Източна Европа. Понякога българите правели „медовина“ от натрошена пчелна пита, чийто мед се дестилирал като ракия [3]. Ферментацията и съзряването са двата най-времеемки процеса в производството на медовина, често с продължителност от няколко месеца до години [4]. Най-често използвания щам дрожди при производството на медовина е *Saccharomyces cerevisiae*.

По данни от 2013г., Полша е най-големият производител в света с 1,2 милиона литра произведена медовина годишно.

В света се произвеждат различни видове медовина. Според допълнителните съставки,

определящи характерните ѝ органолептични характеристики, медовината се характеризира като: нискоалкохолна, средноалкохолна и високоалкохолна медовина; негазирана, слабо газирани и силно газирани; суха или с остатъчна захарност; с добавка на плодове, подправки и билки.

Въпреки че медовината не е популярна, колкото другите алкохолни напитки, производството ѝ нараства с всяка изминала година [3].

Поради това все повече внимание се обръща на технологичните параметри, определящи качеството като алкохолната ферментация, рН, съдържанието на етанол, титруема киселинност, летлива киселинност и съдържание на остатъчна захар [5].

Малко са изследванията върху сензорните характеристики на медовината. Ботаническият произход и качеството на меда са определящи за органолептичните свойства на тази алкохолна напитка. Освен това, използваният щам дрожди и условията на ферментация са важни за формирането на летливи съединения, като алдехиди и кетони, които също въздействат върху ароматните и вкусовите характеристики на медовината. Масните киселини са предшественици на летливите естери, които въздействат върху аромата на медовината. Съдържанието на захар е един от основните фактори, въздействащи върху положителното възприятие на медовината. "Сладката" медовина е предпочитана, докато алкохолното съдържание има по-слабо въздействие върху органолептичната оценка [2].

Ето защо, целта на настоящата разработка е, да оцени органолептичните характеристики на негазирана и газирани медовина ферментирана с дрожди от щам *Saccharomyces cerevisiae*.

2. Материали и методи

2.1. Щам на дрождите и произход на меда

За проучването са използвани чиста култура дрожди *Saccharomyces cerevisiae* на фирмата „Mangrove Jack’s“ щам M05, които са подходящи за производство на всички видове медовини и може би са най-харесваният щам и най-често използваният. Характеризират се с висока ферментационна степен – 95 – 100%, с алкохолна толерантност до 18%. Те са естеро-образуващи, като естерите са най-често флорални. Температурен диапазон на ферментация – 15 – 30°C.

За производство на медовината е използван тъмен полифлорен мед, закупен от местен пчелар от Югозападния район на България. Характеристиките и качеството на меда са установени в съответствие с изисквания, на Българското законодателство (БДС 3050-80 и Наредба № 48 от 11 ноември 2003 г. за реда и начините за вземане на проби и използваните методи за анализ на пчелния мед [6].

Наредба за изискванията към пчелния мед, предназначен за консумация от човека, приета с ПМС № 196 от 28.VIII.2002 г. (ДВ, бр. 85 от 2002 г.) [7].

2.2. Производство на медена мъст и алкохолна ферментация

Получаването на мъстта се извърши изцяло във варилна инсталация за получаване на пивна мъст на немската фирма „Braumaister“ с обем 25 л. Използван бе хидромул 1:4 – към 4 kg полифлорен мед бе добавена 16 l вода, която е преварена при 100°C за 10 min във варилната инсталация. След това водата бе охладена до 50°C чрез серпентина, през която премина студена вода и бе добавен меда. Използвана бе помпата на варилната инсталация, за да се рециркулира мъстта и да се разбърка добре, така че да бъде хомогенна. След това бе охладена до 25°C. Началният екстракт на мъстта бе 15%, който беше определен денсиметрично с Anton Paar DMA 35 по метода 8.2.2 съгласно ЕВС стандартни методи (Analytica, 2018) [8]. Медената мъст бе прехвърлена за ферментация в предварително измит и дезинфекциран ферментатор на немската фирма „Spidel“ с обем 30 l. Чистият шам дрожди бе директно поръсен върху медената мъст съгласно инструкциите на производителя. Ферментатора бе поставен в хладилна витрина, така температурата на ферментация бе поддържана на 25°C. Процесът на ферментация бе следен ежедневно и периодично бе проверяван остатъчният екстракт на мъстта. В края на алкохолната ферментация, с продължителност 30 дни, медовината има съдържанието на алкохол 7%, определен по метод 9.2.1 съгласно ЕВС стандартни методи (Analytica, 2018) [9].

2.3. Определяне на pH стойност

pH стойността на пробите медовина е измерено директно с pH-метър MS 2004 (Microsyst Ltd, Plovdiv, Bulgaria), оборудван с комбиниран pH електрод S 450 CD (Sensorex pH Electrode Station, Garden Grove, CA, USA).

2.4. Сензорен анализ

Сензорната оценка на медовините е извършена от група от девет обучени

дегустатори на възраст 30–50 години (четири жени и пет мъже) с опит в дегустацията на вино и пиво, и обучени за оценка на мед. Сензорният анализ е извършен в среда с контролирано осветление, в дегустационната зала.

Медовините са тествани в прозрачни дегустационни чаши с обем 50 ml, покрити с часовниково стъкло, за да се сведе до минимум изпарението на летливи съединения, при температура 10 – 12°C и в съответствие с методологията, описана в ISO 6658 (Международен Организация по стандартизация, 2005) [10].

Дегустационната комисия е оценила индивидуално характеристиките: външен вид (мътност/бистрота и цвят, отделяне на въглероден диоксид), аромат (интензивност и хармоничност) и вкус (интензивност и баланс), както и цялостно впечатление, послевкус (дължина, интензивност, баланс) на продукта. Всеки критерий е оценен по петбална скала от 0 до 5 според нарастващата интензивност. При оценяването на аромата и вкуса са използвани критерии за оценка на мед като наличие на растителни нотки (храсти, дървета, смола, прополис), флорални нотки (цветни и плодови), свежи нотки (мента, цитруси, евкалипт) и негативна миризма (гранясало, окислено, мухлясало, обор).

3. Резултати и обсъждане

3.1. Определяне на pH стойност

Стойността на pH на медовината е тясно свързана с условията на ферментация.

Показателят се наблюдава през целия процес на ферментация, за да се проследи неговото протичане. След приключване на ферментацията, установеното pH е $3,24 \pm 0,05$, което е в нормалните изследвани граници.

pH стойността зависи от ботаническият произход на меда. Предишни проучвания са установили pH = 2,74 в медовина от флорален мед, докато стойността в медовина от манов мед е 3,10. По-висока стойност на показателя pH се установява и в медовина от елда (3,23) [2].

3.2. Сензорен анализ

Данните от сензорния анализ показват, че двете изследвани проби M1 и M2 не се различават по показателя цвят, който е оценен като приятен, характерен, златист. Медовината без газировка е мътна, докато газираната M2 е с бистър цвят (Таблица 1).

По-силен и интензивен аромат дегустационния панел е установил в

негазираната медовина М1, докато в проба М2 мирисът е нежен и по-лек.

Таблица 1. Сензорен анализ на медовина

Показатели		М1	М2
Външен вид	Цвят	златист	златист
	Бистрота	мътна	бистра
Аромат	интензитет	3,50 ±0,12	2,00 ±0,10
	хармоничност	3,00 ±0,12	2,00 ±0,12
Вкус	интензитет	3,00 ±0,15	2,00 ±0,15
	баланс	2,50 ±0,10	2,50 ±0,10
	киселинност	1,00 ±0,05	1,00 ±0,05
Цялостно впечатление	плътност	3,00 ±0,15	2,00 ±0,15
	баланс	2,50 ±0,10	2,50 ±0,10
	общо качество	2,50 ±0,10	3,50 ±0,10

Комисията е присъдила по-висок бал за показателя интензивност на вкуса за медовина М1 поради по-сладкия вкус на пробата.

По-балансиран и свеж е вкусът на медовината след газирание М2.

В негазираната медовина се долавят свежи дървесни нотки на трева/след дъжд (Таблица 2).

С нежен и изразен вкус и аромат на цитруси се характеризира медовина М2, като се долавя и лек аромат на ябълка и круша.

Дегустационния панел е характеризирал аромата на медовина М1 като червен плод, с дървесни нотки на храсти.

Негативна миризма не се долавя и в двете изследвани проби.

Послевкусът и на двете дегустирани медовини е оценен със средна дължина и интензивност.

Като цялостно впечатление, с по-висока сензорна оценка се характеризира газирания медовина М2. По-балансирания вкус, нежния аромат, с не толкова интензивна сладост е причина за присъждането на по-висока бална оценка за цялостно впечатление.

4. Заключение

Данните от сензорния анализ показват, че двете изследвани проби М1 и М2 не се различават по показателя цвят, който е оценен като приятен, характерен, златист. Медовината без газирание е мътна, с по-силен и интензивен аромат. Медовината след газирание М2 е с бистър цвят, нежен и по-лек аромат и балансиран вкус. В медовина М2 се долавят свежи дървесни нотки на трева/след дъжд, докато в проба М1 преобладават нотки на цитруси, ябълка и круша.

Като цялостно впечатление, с по-висока сензорна оценка е присъдена на газирания медовина М2. По-балансирания вкус, нежния аромат, с не толкова интензивна сладост е причина за присъждането на по-висока бална оценка за цялостно впечатление.

Таблица 2. Специфични нюанси във вкуса и аромата на медовината

Нотки	проба	Нотки		проба			
		М1	М2	М1	М2		
дървесни нотки	храсти	✓		растителни нотки	храсти		
	дървета				дървета		
	смола,				смола		
	прополис				прополис		
флорални нотки (цветни)	роза			свежи нотки	мента		
	теменужка				цитруси	✓	✓
	зюмбюл				след дъжд/трева	✓	
флорални нотки (плодови)	круша		✓	негативна миризма	гранясало		
	ябълка		✓		окислено,		
	червен плод	✓			обор		
			мухъл				

ЛИТЕРАТУРА

1. Bogueva, D., Apostolova, M., & Danova, S. (2021). Food, nutrition and health in Bulgaria. In Nutritional and health aspects of food in the Balkans (pp. 67-89). Academic Press
2. Pereira, A. P., Mendes-Ferreira, A., Dias, L. G., Oliveira, J. M., Estevinho, L. M., & Mendes-Faia, A. (2019). Volatile composition and sensory properties of mead. *Microorganisms*, 7(10), 404.
3. Starowicz, M., & Granvogl, M. (2022). Effect of Wort Boiling on Volatiles Formation and Sensory Properties of Mead. *Molecules*, 27(3), 710.
4. Mărgăoan, R., Cornea-Cipcigan, M., Topal, E., & Kösoğlu, M. (2020). Impact of fermentation processes on the bioactive profile and health-promoting properties of bee bread, mead and honey vinegar. *Processes*, 8(9), 1081.
5. Miguel, P. S., Kruma, Z., & Riekstina-Dolge, R. (2022, April). INFLUENCE OF HONEY ORIGIN AND YEAST TYPE ON THE QUALITY OF MEAD. In 17th International Scientific Conference STUDENTS ON THEIR WAY TO SCIENCE (undergraduate, graduate, post-graduate students) Collection of Abstracts April 22, 2022 (p. 46).
6. Наредба № 48 от 11 ноември 2003 Г. За реда и начините за вземане на проби и използваните методи за анализ на пчелния мед. <https://lex.bg/laws/ldoc/2135474656>
7. Наредба за изискванията към пчелния мед, предназначен за консумация от човека от 2002 г. <https://lex.bg/laws/ldoc/2135457522>
8. 8.2.2 - Specific Gravity of Wort using a Density Meter. EBC Analytica.
9. 9.2.1 - Alcohol in Beer by Distillation. EBC Analytica.
10. ISO 6658:2017 Sensory analysis — Methodology — General guidance

ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ОПОЛЗОТВОРЯВАНЕ НА ОТПАДЪЦИ ОТ ПРОИЗВОДСТВОТО НА ЯЙЦА

ПЛАМЕН САРАЛИЕВ¹, НИКОЛАЙ КОЛЕВ¹

¹Катедра „Технология на месото и рибата“, Университет по Хранителни Технологии, Пловдив
p.saraliev@gmail.com

Резюме: Консумацията на яйца датира от дълбока древност, когато е дори без наличието на аналитична техника е били установени здравословните ползи. Нарастването на населението води до пропорционално нарастване на отпадъците от преработката на яйцата. Яйчните черупки съставляват основния отпадъчен продукт, заедно с яйчните мембрани и малки количества белтък и жълтък. Изследванията в областта на оползотворяването на тези отпадни продукти започват през втората половина ХХ век. Към момента оползотворяването им е отчасти регулирано от Европейския парламент, Съвета и Комисията. Яйчните черупки се използват с успех като източник на калций, в медицината, селското стопанство и хранително-вкусовата промишленост. Наличието на различни биологично активни вещества в яйчната мембрана я поставя под фокуса на козметичната и фармацевтична индустрия. Данните за оползотворяване на отпадък от течен белтък са оскъдни, което налага задълбочено научно проучване и бъдещо развитие на това направление.

Ключови думи: яйчни черупки, белтъчини, законодателство, безопасност

VALORIZATION OF EGG PROCESSING BY-PRODUCTS

PLAMEN SARALIEV¹, NIKOLAY KOLEV¹

¹Department of Meat and Fish Technology, University of Food Technologies, Plovdiv
p.saraliev@gmail.com

Abstract: The consumption of eggs dates back to ancient times, when even without the availability of analytical techniques, the health benefits were established. Population growth leads to a proportional increase in egg processing by-products. Eggshells constitute the main by-product, along with egg membranes and small amounts of albumen and yolk. Research into the valorization of these by-products began in the second half of the 20th century. Currently, their utilization is partly regulated by the European Parliament, the Council and the Commission. Eggshells are successfully used as a source of calcium in medicine, agriculture and the food industry. The presence of various biologically active substances in the egg membrane puts it under the focus of the cosmetic and pharmaceutical industry. Data on the recovery of liquid protein waste are scarce, which requires in-depth scientific research and future development of this direction.

Key words: eggshells, proteins, legalization, safety

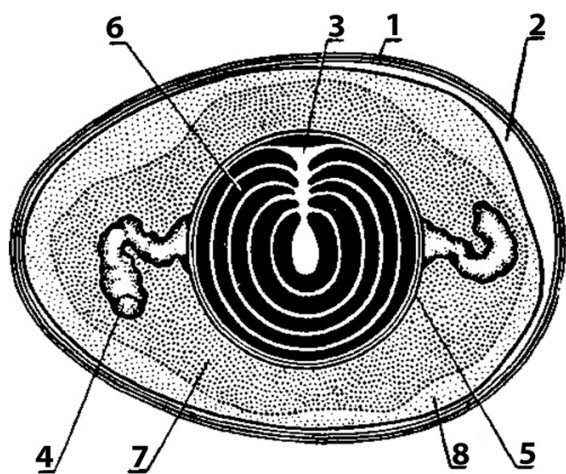
1. Въведение

Кокошите яйца са една от най-използваните храни, поради съдържанието на пълноценни белтъчини, мазнини, минерали и витамини. Яйцата са често използвани в хранително-вкусовата промишленост, поради техните мултифункционални свойства, напр. пенообразуващи, желиращи и емулгиращи свойства [1].

Яйцата са съставени от черупка, под черупкова мембрана, белтък и жълтък (фиг. 1). Яйчната черупка тежи около 10 - 11% от общата маса на цялото яйце и съдържа: калциев карбонат $\approx 94\%$, органични вещества $\approx 4\%$, магнезиев карбонат $\approx 1\%$ и калциев фосфат $\approx 1\%$ [2-3].

Производството на яйца в световен мащаб отбелязва ръст последните десетилетия. Изключение не прави и производството на кокоши яйца в България. Според Евростат за 10

години производството на яйца се увеличава с 1/3 до малко над 4 млрд. яйца за 2021 година [4]. Пропорционално с нарастване на производството и потреблението, нараства и образуният отпадък.



Фиг. 1. Строеж на кокоше яйце

1- черупка с подчерупкови обвивки; 2 - въздушна камера; 3 - бластодиск (зародишен диск); 4 - жълтъчни връзки; 5 - зърнест (опорен) слой на белтъка; 6 - слоеве от тъмен и светъл жълтък; 7 - плътен белтък; 8 - течен белтък

Оползотворяването на част или всички отпадъци от преработката на яйцата е свързано с редица социални и екологични аспекти, а възможностите ще бъдат разгледани в настоящия литературен обзор.

2. Оползотворяване на яйчните черупки

Яйчената черупка е негодна за консумация, но ключов елемент осигуряващ физическа бариера и структурна здравина на яйцето. Яйце преработка и производството на яйчни продукти генерират огромни количества отпадъци, съставляващи основно черупки. САЩ и Индия са водещите страни по генерирано количество отпадъчни яйчни черупки. Изхвърлените яйчени черупки се равняват на 8 милиона тона отпадъци в световен мащаб годишно. Очаква се отпадъка от яйчени черупки да се увеличи до около 9 милиона тона до 2030 г., което означава, че черупките на яйцата имат голям потенциал, ако се оползотворят максимално [5].

Отпадъчните яйчни черупки се генерират не само от предприятията за преработка на яйца, а и от люпилни ферми. Същите отпадъци са класифицирани като странични животински продукти и подлежат на специална регулация от законодателството. Черупките от яйца и яйцата са изрично споменати в Регламент 1069/2007 чл. 10 к) и са категоризирани като Категория 3.

Унищожаването на странични животински продукти от Категория 3 е описано в чл. 14 [6]. Подходящите методи за унищожаване на отпадъци от люпилни или предприятия за преработка на яйца са: изгаряне или оползотворяване чрез съвместно изгаряне със или без предварителна подготовка; Производство на фуражи за селскостопански животни, животни с ценна кожа или домашни любимци; Производство на органични торове или подобрители на почвата; Компостиране или биогаз; Производни продукти посочени в чл. 33. от Регламент 1069/2007; Буква з) от този член позволява тези продукти да се унищожат при условия определени от компетентния орган, които не допускат появата на рискове за общественото здраве и здравето на животните.

Всяка от тези възможности е законно установена, но ползата от различните начини на унищожаване съобразно екологията, разхода на гориво и ползите за обществото е различна.

Производството на фуражи от суровини произхождащи от категория 3 съгласно Регламент 1069/2007 е също възможност за унищожаване на СЖП [6]. Яйцата, яйчните черупки, албумина и сухите яйчни продукти са вписани в Регламент (ЕС) № 68/2013 на Комисията от 16 януари 2013 година относно каталога на фуражните суровини [7].

Законодателството залага сериозни изискванията към методите и условията на преработка, анализа на преработените продукти, сграден фонд и съоръжения за преработка в преработвателните предприятия.

Съществуват забрани въведени със законодателството относно храненето на животни с протеини с произход странични животински продукти. Субстрат за такива протеини може да бъде техническият белтък добиван от предприятията за производство на яйчни продукти. При тях този белтък се получава след натрошаването на черупките в центрофуга. Целта на тази технологична операция е отделяне на течната фаза от черупките и допълнително понижаване на влагата. Етапа е подготвителен преди сушене на черупките или изпращане за унищожаване. Другият ефект е намаляване на обема на черупките и образуването на насипен материал. Това позволява по-малки площи за съхранение, по-лесно транспортиране и боравене със съоръженията в предприятията. Този продукт може да бъде открит на пазара в сух вид на прах или пелети.

Напоследък оползотворяването на яйчени черупки е систематично докладвано от редица автори. Като потенциални възможности са разгадани: производството на торове,

калциевы таблетки, костни заместители, адсорбенти на тежки метали, катализатори, композитни материали, храни за животни и дори като добавки в хранително-вкусовата промишленост [8-11].

В своето проучване Owuamanam & Duncan [10] изследват възможностите за оползотворяване на яйчни и мидени черупки при производството на полимерни филтри съдържащи био калциев карбонат. Фокусът пада върху минималния екологичен отпечатък който би имало това производство спрямо конвенционално, при което се използва варовик.

Черупките са богат източник на различни минерали и най-вече калциев карбонат (CaCO_3), който може да се използва във фармацията. Докладвани са възможности за включване на калций от черупки като основен материал за разработване на медицински и стоматологични препарати, като компонент за костни импланти [12].

Яйчните черупки могат да се използват, като заместител на варовика (източник на калций) в храната за птици. В изследване на Gongruttananun [13] разделя кокошки носачки на три групи през 10 седмичен период. Първата група е контролна, а в следващите замества варовика във фуража с термично обработени, изсушени и смлени черупки от яйца съответно 50% и 100%. В последствие анализира физиологичното състояние на птиците, носливостта и морфологията на добитите яйца. Доказва се, че може да се използват смлени черупки от птици яйца като единствен източник на калций във фуража без вредни ефекти върху всеки аспект от производството на яйца, носливостта, качество на излюпената птица и морфология на яйчената черупка. Въпреки това трябва да се обърне внимание върху подходящият размер на частиците след смилане и стерилизацията, когато се използват яйчени черупки като съставки за храна за животни.

Също така се съобщава, че калция получен от яйчни черупки е значително по-ефективен спрямо костна загуба в сравнение с неорганичен калциев карбонат, при изследване плъхове [14].

Сред приложенията на отпадъчни яйчни черупки, е използването им като тор за растения. Тяхното предимство в сравнение с други естествени източници на калций е ниското им съдържание на токсични вещества. Понякога части от тези отпадъци се използват като тор, поради високото съдържание на калций и азот. Яйчените черупки могат да бъдат потенциално замърсяващ отпадък, когато не се третираат подходящо, тъй като могат да бъдат носител на,

и субстрат за различни микроорганизми [15]. Калциевия карбонат от яйчните черупки, използван като тор понижава рН и повишава съдържанието на калций в почвата. Това обогатяване е много полезно за растения, страдащи от гниене в края на цъфтежа, например доматени растения, ягодоплодни култури и др. [16].

Компостирането или добиването на био газ от биоразградими отпадъци е все по-актуална тема както в Европа, така и в България. По определение от Наредба За Разделно Събиране На Биоотпадъци И Третиране На Биоразградимите Отпадъци, компост е „е богат на хумус продукт, съдържащ най-малко 15 % и не повече от 50 % сухо органично вещество от общото тегло, получен в резултат на процеса компостиране” [17]. В предвид съдържанието на органична материя в черупките до 4% оползотворяване на биомасата от яйчни черупки може да бъде определено, като потенциално устойчив екологичен модел. В същото време не е възможно да се произведе компост само от яйчни черупки, защото няма да покрива дефиницията по наредбата.

Остатъчните продукти от производството на яйца са допустими за преработка на биогаз. В предвид ниското количество органични вещества в черупките, добива от този субстрат би бил нисък и следователно не е рационално този отпадък да си използва за тази цел. Останалите отпадъци технически белтък, отпадъци след филтриране или отпадни води примесени с продукт са допустими, но след третиране съгласно Приложение V от Регламент 142/2011. Параметрите зададени за третиране са: температура не по-ниска от 70 °C със задръжка в съоръжението за не по-малко 1 h и максимално допустим размер на частиците до 12 mm [18].

Производните продукти посочени в чл. 33 на Регламент 1069/2007 са: козметични продукти, активни имплантируеми медицински изделия, медицински изделия, медицински диагностични изделия *in vitro*, ветеринарни лекарствени продукти и лекарствени продукти. Тези продукти съгласно чл. 5 от Регламент 1069/2007 спират да са странични животински продукти и не вече не се прилагат разпоредбите на този Регламент, защото са достигнали крайна точка в производствената верига.

Не на последно място, добавянето на калций от яйчни черупки в различни хранителни продукти е обещаващо направление [11]. Калцият е основен елемент за доброто физиологично състояние на човешкото тяло. Остеопорозата или загуба на костна маса са част от състоянията които биват породени от

недостига на калций в диетата. Обогаляване с калций е на различни хранителни продукти, като прясно мляко, йогурт, хляб, бисквити, колбаси и др. е направление развил се в последните 20 години [3, 11, 19 - 20].

3. Оползотворяване на яйчните мембрани

В предприятията за преработка на яйца например има остатъци от жълтъчни връзки и яйчни мембрани след филтруване, получени преди етапа на пастьоризация по време на обработката на суров течен яйчен жълтък или течен яйчен белтък [21].

Aditya и колектив [3] представят пет способа за отделяне на яйчната мембрана от черупката. Процесът може да бъде извършен ръчно или механично. Също така е възможно използването на флотация с разтворен въздух, което се основа на различните крайни скорости на яйчената черупка и нейната мембрана, а именно смесване на яйчните черупки с вода, хомогенизиране на смесва и продухването и с въздух. Друг метод който те предлагат е микровълново загряване, в чиято основа е разлика във водното съдържание на черупката и мембраната. А последния начин за разделяне включва използването на солна или оцетна киселина, което води до намаляване на силата на задържане между мембраната и черупката.

Основната функция на яйчната мембрана е да защитава вътрешността на яйцето от разваляне най-често породено от външен прах и микроорганизми. Защитната и функция до голяма степен се дължи на нейния състав. Яйчната мембрана е тънка и богата на колаген фиброзна мембрана, която съдържа 80%-85% органични вещества и 15-20% неорганична вещества. В нея се съдържат значителни количества гликопротеини, а именно колаген тип I, V и X. Същите представляват интерес за козметичната промишленост. В нея също се откриват кератин и дерматансулфат и гликозаминогликани, които пък стимулират синтеза на колаген и други продукти като хитин [2]. Потенциално приложение на яйчна мембрана е като биоматериал за насърчаване на заздравяването на кожни рани. Изследвано е приложението на разтворим препарат от яйчна мембрана за улесняване синтеза на колаген тип III в кожата на мишки. Същото така е установено че значително се подобрява еластичността на човешката кожа и намалява мимическите бръчки [22].

В мембраната също съдържа и сиалова киселина, сиал-олигозахарид, който имат

терапевтичен ефект спрямо различни противогрипни заболявания [2].

Мембраната съдържа ензими, като лизозим и бета-нацетил глюкозаминидаза, които проявяват бактерицидна активност в следствие на промяна на термичната устойчивост на бактериите. Сред другите компоненти на мембраната са такива аминокиселини като лизин, пролин, аланин, цистеин и фенилаланин [2].

Безопасността на яйчната мембрана като нова диетична съставка е изследвана чрез серия от *in vitro* и *in vivo* проучвания. Различните продукти от нея не са проявили цитотоксични ефекти при доза от 100 μg спрямо жизнената способност на човешки клетки след инкубиране до 20 часа. [22]. Също така е изследван и генотоксичния ефект при оценка на мутагенност, като за целта е използвана на хистидин-зависима *Salmonella typhimurium* и триптофан-зависима *Escherichia coli* в дози до 5000 μg /пертри. При проучвания върху животни яйчната мембрана не се характеризира с признаци на остра токсичност дори при единична перорална доза до 2000 mg/kg живо тегло. Продължителния прием на същата доза в продължение на 90 дни, също не предизвиква признаци на токсичност [23].

Освен получената след изсушаване пудра от яйчна мембрана води намаляване на триглицеридите и общия холестерол в черния дроб на мишки, хранени с високо съдържание на мазнини. Авторите предполагат, че диетата води до потенциално регулиране на чревната микрофлора и насърчаване на липидния метаболизъм [24]. Тези резултати показват, че яйчната мембраната има потенциална биологична активност. Тези и други проучвания са в основата на доказването на безопасността на яйчната мембрана и откриват потенциални възможности за приложението и в медицината и хранителната индустрия.

За целите на хранителната промишленост, яйчната мембрана се подлага на хидролиза под действието на протеолитични ензими. Получения хидролизиран протеин е до голяма степен е колаген, с успех се използва при производството на различни ядливи покрития [21, 25, 26], а също и различни хранителни продукти, като конфитюри и сладка.

Mohammadi и колектив [26] изследват физико-механичните и структурни свойства на ядни покрития съдържащи смес от желатин и хитозан от мембрана на яйчена черупка. Те докладват, че добавянето на 25 % хитозан не повлиява на силата на опън на покритието, но то се характеризира със значително по-устойчивост при опит за разкъсване. Също така водоразтворимостта и пропускливостта на

водните пари на покритието намаля при 50 % добавяне на хитозан. Това му свойство го прави потенциално приложимо ядивни покритие за храни, тъй като в голяма част случаите се цели точно понижаване на отделената или поетата влага.

Тези доказателства показват, че мембраната има голям потенциал, приложен в нови хранителни материали.

В обобщение, въпреки че биологичните свойства на яйчната мембрана и техните хидролизати са широко изследвани, техните функционални свойства и хранителните приложения са относително малко. Освен това понастоящем екстракцията на протеини от яйчната мембрана е фокусирана главно върху колагена, но колаген представлява едва 10% от количеството на яйчната мембрана. Остатъкът не е за пренебрегване, което противоречи на концепцията за максимално използване на ресурсите. Важно е биологичната активност на останалите органични вещества като хиалуронова киселина са доказани, което показва, че мембраните все още има голям потенциал за развитие.

4. Оползотворяване на течния белтък

Литературните данните относно оползотворяването на отпадък от течен белтък са оскъдни. Голяма част от докладната информация е насочен към методи за почистване на отпадните води от преработката на яйца, в които се съдържат около 5% хранителни вещества [27]. Някои автори предлагат сушене в разпръсквателни сушилни, но с оглед малките количества сухо вещество, процесът би бил скъп и не е рентабилен [28]. Azarian и колектив [27] от своя страна предлагат електро-коагулация, чрез която разтворените белтъчини да бъдат преципитирани и в следствие отделени.

5. Заключение

Оползотворяването на яйчните черупки и мембрани е значително проучена област, както от медицинска, селскостопанска, и хранителна гледната точка. Липсата на информация и ясно обособени методи за оползотворяването на отпадък от течен белтък, представлява ниша, която може да бъде развита в бъдеще. С оглед нарастващото население, респективно нарастващата консумация на яйца и техните отпадъци е нужно задълбочено проучване в съответната насока.

ЛИТЕРАТУРА

1. Mine, Y., & Yang, M. (2010). Functional properties of egg components in food

- systems. Handbook of poultry science and technology, 1, 579-630.
2. Xiao, N., Huang, X., He, W., Yao, Y., Wu, N., Xu, M., ... & Tu, Y. (2021). A review on recent advances of egg byproducts: Preparation, functional properties, biological activities and food applications. Food Research International, 147, 110563.
3. Aditya, S., Stephen, J., & Radhakrishnan, M. (2021). Utilization of eggshell waste in calcium-fortified foods and other industrial applications: A review. Trends in Food Science & Technology, 115, 422-432.
4. Production of eggs for consumption and number of laying hens (2022). Eurostat. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/APRO_EC_EGGHEN_custom_56060_50/default/table?lang=en
5. Hembrick-Holloman, V., Samuel, T., Mohammed, Z., Jeelani, S., & Rangari, V.K. (2020). Ecofriendly production of bioactive tissue engineering scaffolds derived from egg-and sea-shells. Journal of Materials Research and Technology, 9(6), 13729-13739.
6. Регламент (ЕО) № 1069/2009 на Европейския парламент и на Съвета от 21 октомври 2009 година за установяване на здравни правила относно странични животински продукти и производни продукти, непредназначени за консумация от човека.
7. Регламент (ЕС) № 68/2013 на Комисията от 16 януари 2013 година относно каталога на фуражните суровини текст от значение за ЕИП.
8. Waheed, M., Butt, M. S., Shehzad, A., Adzahan, N.M., Shabbir, M.A., Suleria, H.A.R., & Aadil, R.M. (2019). Eggshell calcium: A cheap alternative to expensive supplements. Trends in Food Science & Technology, 91, 219-230.
9. Waheed, M., Yousaf, M., Shehzad, A., Inam-Ur-Raheem, M., Khan, M.K.I., Khan, M.R., ... & Aadil, R.M. (2020). Channelling eggshell waste to valuable and utilizable products: a comprehensive review. Trends in Food Science & Technology, 106, 78-90.
10. Owuamanam, S., & Cree, D. (2020). Progress of bio-calcium carbonate waste eggshell and seashell fillers in polymer composites: a review. Journal of Composites Science, 4(2), 70.
11. Dave, S., & Sonawane, S.K. (2020). Utilization of eggshell in food system as an alternative source of Calcium. Indian Food Industry Mag, 2(3), 28-34.

12. Murakami, F.S., Rodrigues, P.O., Campos, C.M.T.D., & Silva, M.A.S. (2007). Physicochemical study of CaCO₃ from egg shells. *Food Science and Technology*, 27, 658-662.
13. Gongruttananun, N. (2011). Effects of using ground eggshells as a dietary calcium source on egg production traits, hatching performance and eggshell ultrastructure in laying hens. *Agriculture and Natural Resources*, 45(2), 209-220.
14. Omelka, R., Martiniakova, M., Babikova, M., Svik, K., Slovak, L., Kovacova, V., ... & Soltsova-Prnova, M. (2021). Chicken eggshell powder more effectively alleviates bone loss compared to inorganic calcium carbonate: An animal study performed on ovariectomized rats. *Journal of Physiology and Pharmacology*, 72(6), 873-879.
15. Faridi, H., & Arabhosseini, A. (2018). Application of eggshell wastes as valuable and utilizable products: A review. *Research in Agricultural Engineering*, 64(2), 104-114.
16. Hamester, M.R.R., Balzer, P.S., & Becker, D. (2012). Characterization of calcium carbonate obtained from oyster and mussel shells and incorporation in polypropylene. *Materials Research*, 15, 204-208.
17. Наредба За Разделно Събиране На Биоотпадъци И Третиране На Биоразградимите Отпадъци от 25 януари 2017 година. https://eea.government.bg/bg/legislation/waste/Naredba_bio_2021.pdf
18. Регламент (ЕС) № 142/2011 на Комисията от 25 февруари 2011 година за прилагане на Регламент (ЕО) № 1069/2009 на Европейския парламент и на Съвета за установяване на здравни правила относно странични животински продукти и производни продукти, непредназначени за консумация от човека, и за прилагане на Директива 97/78/ЕО на Съвета по отношение на някои проби и артикули, освободени от ветеринарни проверки на границата съгласно посочената директива.
19. Vimbo, F., Bonanno, A., Nocella, G., Viscecchia, R., Nardone, G., De Devitiis, B., & Carlucci, D. (2017). Consumers' acceptance and preferences for nutrition-modified and functional dairy products: A systematic review. *Appetite*, 113, 141-154.
20. Prasetyo, B., & Prayitno, A.H. (2021). The sensory characteristics of fortified beef sausage with duck eggshell nano-calcium. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 672, No. 1, p. 012042). IOP Publishing.
21. Hiidenhovi, J., Aro, H.S., Hietanen, A., Järvenpää, E., Könkö, K., Huopalahti, R., ... & Ryhänen, E.L. (2005). Egg processing by-products as sources for bioactive compounds. 17th European symposium on the quality of poultry meat, 11th European symposium on the quality of eggs and egg products (pp. 23-26).
22. Shi, Y., Zhou, K., Li, D., Guyonnet, V., Hincke, M. T., & Mine, Y. (2021). Avian eggshell membrane as a novel biomaterial: a review. *Foods*, 10(9), 2178.
23. Ruff, K.J., Endres, J.R., Clewell, A.E., Szabo, J.R., & Schauss, A.G. (2012). Safety evaluation of a natural eggshell membrane-derived product. *Food and chemical toxicology*, 50(3-4), 604-611.
24. Ramli, N.S., Jia, H., Sekine, A., Lyu, W., Furukawa, K., Saito, K., ... & Kato, H. (2020). Eggshell membrane powder lowers plasma triglyceride and liver total cholesterol by modulating gut microbiota and accelerating lipid metabolism in high-fat diet-fed mice. *Food Science & Nutrition*, 8(5), 2512-2523.
25. Ponkham, W., Limroongreungrat, K., & Sangnark, A. (2011). Extraction of collagen from hen eggshell membrane by using organic acids. *International Conference on Agriculture and Agro-Industry (ICAAI2010) Food, Health and Trade*, 19-20 November 2010.
26. Mohammadi, R., Mohammadifar, M.A., Rouhi, M., Kariminejad, M., Mortazavian, A.M., Sadeghi, E., & Hasanvand, S. (2018). Physico-mechanical and structural properties of eggshell membrane gelatin-chitosan blend edible films. *International journal of biological macromolecules*, 107, 406-412.
27. Azarian, G., Rahmani, A.R., Atashzaban, Z., & Nematollahi, D. (2018). New batch electro-coagulation process for treatment and recovery of high organic load and low volume egg processing industry wastewater. *Process Safety and Environmental Protection*, 119, 96-103.
28. Banožić, M., Vradić, J., Banjari, I., Velić, D., Aladić, K., & Jokić, S. (2021). Spray Drying as a Method of Choice for Obtaining High Quality Products from Food Wastes—A Review. *Food Reviews International*, 1-33.

ХИМИКО-ХРАНИТЕЛНИ СВОЙСТВА И СЪСТАВ НА РАЗЛИЧНИ СОРТОВЕ ДОМАТИ

МИЛЕНА НИКОЛОВА

*Катедра „Инженерна екология”, Университет по хранителни технологии,
Пловдив, България
milena_nikolova86@abv.bg*

Резюме: Доматите (*Solanum lycopersicum L.*) са растения от семейство Картофови (*Solanaceae*), като тяхното сортово разнообразие е голямо. В зависимост от технологията на отглеждане и от предназначението на продукцията се различават сортове със специфични морфологични, биологични и стопански качества. Доматите са ценни източници на хранителни вещества и каротеноиди. Това изследване съпоставя състава, разнообразието, съдържанието и разпределението на каротеноиди в различни сортове домати растения. Направена е сравнителна характеристика между домати за промишлена обработка, чери домати и нов хибрид дребни домати наречени „сливови домати“. Предоставени са данни за съдържанието на хранителни вещества, биоактивни компоненти и антиоксидантни свойства на изследваните сортове домати.

Ключови думи: сортове домати, хранителни вещества, биоактивни компоненти, антиоксидантни свойства.

CHEMICO-NUTRITIONAL PROPERTIES AND COMPOSITION OF DIFFERENT VARIETIES OF TOMATOES

MILENA NIKOLOVA

*Department of Environmental Engineering, University of Food Technologies,
Plovdiv, Bulgaria
milena_nikolova86@abv.bg*

Abstract: Tomatoes (*Solanum lycopersicum L.*) are plants of the Potato family (*Solanaceae*), and their varietal variety of tomatoes is great. Varieties with specific morphological, biological and economic qualities differ depending on the cultivation technology and the purpose of the production. Tomatoes are valuable sources of nutrients and carotenoids. This study compared the composition, diversity, content and distribution of carotenoids in different varieties of tomato plants. A comparative characterization was made between tomatoes for industrial processing, cherry tomatoes and a new hybrid of small tomatoes called "plum tomatoes". Data are provided on the content of nutrients, bioactive components and antioxidant properties of the studied tomato varieties.

Key words: tomato varieties, nutrients, bioactive components, antioxidant properties.

1. Въведение

Доматът (*Solanum lycopersicum L.*) е растение от семейство Картофови (*Solanaceae*) и произхожда от района на Андите в Южна Америка, а днес е разпространен навсякъде по света.

Видът обединява цялото разнообразие от полукултурни форми и културни сортове домати. Зрелостта, добивът и продължителността на плододаване, които корелират с по-нататъшното съхранение и преработка, както и себестойността им, зависят от сорта и от прилаганата агротехника [1-4]. По ботанически признаци,

плодът при домати представлява сочна ягода с различни размери, форма и оцветяване в зависимост от сорта [5].

Оцветяването на плода до ботаническа зрелост преминава от тъмно зелено, млечнозелено до светлозелено. Цветът на домати за свежа консумация е важна външна характеристика за оценка на зрелостта и следберитбеното им съхранение и определящ покупателното решение на консуматора. Червеният цвят е резултат както от деградацията на хлорофила, така също и от синтеза на ликопен и други каротеноиди. Тези процеси са от значение при дозряване след беритбата, тъй като правилно подбраният момент на бране влияе върху крайния цвят на плода. Доматите в ботаническа зрелост имат червен, оранжево-червен, розов или жълт цвят, с различен интензитет [6-8].

Култивираните домати са икономически значими поради тяхната висока хранителна стойност, специален вкус и преработка в доматиено пюре, доматиен сок и доматиени напитки. Проучвания показват, че доматиът е отличен източник на макронутриенти и биоактивни съединения [1].

2. Цел

Цел на настоящата работа е сравнително изследване на химико-хранителните свойства и състава на сортове домати с различен произход.

3. Материали

Използвани са данни за български сортове домати „Стела“, „Топаз“, „Водолей F1“, „Жаклин“, „Каробета“ и „Невен“ [9]; китайски сортове чери домати „Qianxi“ (червени плодове), „Jinbi“ (жълти плодове) и „Lvfeicui“ (зелени плодове) [10]; както и нов хибриден сорт дребни домати, наречени „сливови домати“, наскоро въведени на европейския пазар „Dasher“, „Iride“, „Navidad“, „Sabor“, „292“ и „738“ [11].

4. Резултати и обсъждане

4.1. Морфологични особености

Българските сортове домати притежават следните характеристики [9]:

„Стела“ – Детерминантен сорт за средноранно полско производство; средна маса 90-120 g, плодовете са кръгли, с добра твърдост, плътни, интензивно червени, без зелен пръстен; сухо вещество 5,2-5,6%; среден добив 4000-4600 kg/da.

„Топаз“ – Детерминантен сорт за средноранно полско производство; средна маса

80-120 g, плодовете са гладки, кръгли до леко овални, с две до три камери, интензивно червени, с добра твърдост, без зелен пръстен; сухо вещество 5,0-5,6%; среден добив 4000-4800 kg/da.

„Водолей F1“ – Детерминантен хибриден сорт за средноранно полско производство; средна маса 58-60 g; плодовете са овално-продълговати; до технологична зрелост те са светло зелени, без зелен пръстен около рамото, а в ботаническа зрелост са равномерно оцветени, червени, плътни, твърди, непукливи, с малка и плитка дръжчена ямичка, груба кожица; сухо вещество 4,5%; среден добив 6000-7000 kg/da.

„Жаклин“ – Директен, детерминантен, средноранен сорт за промишлена преработка; средна маса 60-62 g; плодовете са млечнозелени до технологична зрелост, а в ботаническата – са интензивно червени, плътни, твърди, непукливи, с малка дръжчена ямичка, овално-продълговати; среден добив 4500-5000 kg/da.

„Невен“ – Детерминантен сорт за средноранно полско производство с повишено съдържание на β -каротен; средна маса 70-90 g; плодовете са с удължено-цилиндрична форма, 2-3 камери, гладки, с малка и плитка дръжчена ямичка, транспортабилни; незрелите плодове са светлозелени без зелен пръстен, а в технологична зрелост са оранжеви; сухо вещество 4,4-4,8%.

„Каробета“ – Детерминантен сорт за средноранно полско производство; средна маса 90-120 g; плодовете са кръгли, интензивно оранжеви; сухо вещество 4,8-5,0%; среден добив 4000-4500 kg/da.

Китайските сортове чери домати притежават следните характеристики [10]: Трите сорта са с овална форма до кръгла. От трите вида чери домати сорт „Jinbi“ е с най-голям размер и тегло на плода, следван от сорт „Lvfeicui“ и сорт „Qianxi“. Трите сорта чери домати са предпочитани от потребителите поради тяхния размер и тегло. Твърдостта на плодовете е един от най-важните показатели за зрелост и качество на съхранение. С най-висока твърдост на плодовете е сорт „Lvfeicui“, но останалите два сорта чери домати също притежават отлична твърдост. Това показва, че всички те са подходящи за съхранение и транспортиране, което е важна причина за факта, че те се култивират в голям мащаб.

Новите хибридни дребни домати, наречени „сливови домати“ притежават следните характеристики [11]: Те произхождат от вътрешно специфично кръстосване между видовете *Lycopersicon lycopersicum*, *Lycopersicon pimpinellifolium* (тип червено касис) и *Lycopersicon chesmanii*. Формата на сорт

„сливови домати“ е подобна на малка слива или фурма, откъдето произхожда и италианското име „Datterino“. Малкият размер (10-15 g) и много приятният вкус го правят ценен и специален продукт.

4.2. Съдържание на каротеноиди в плодовете на различни сортове домати

Видимият червен цвят на плодовете се дължи на основния каротеноид ликопен, съставляващ 80-90% от общите каротеноиди [12, 13]. Също така се съдържат безцветни прекурсори на каротеноидите като фитоен и фитофлуен (15-30%), ксантофили (свободни и естерифицирани, 6%) и второстепенни доматиени въглеродородни каротени като β -, γ -, ξ -, α - и δ -каротен [14]. Жълтият и оранжевият домати не синтезират ликопен, но в тях преобладават други каротеноиди, като β -и δ -каротен.

Общото съдържание на каротеноиди в домати варира между 7 и 19 mg/100 g [14]. Съдържанието на ликопен варира от 0,5 до 7 mg/100 g за различни генотипове домати [15], въпреки че в някои разновидности от домати сортове съдържанието му е в пъти по-високо в сравнение с останалите каротеноиди.

Количеството β -каротен в домати е приблизително една десета от това на ликопена. Разпределението на каротеноидите в плодовете на домати не е равномерно. Във външната обвивка (кожицата) се съдържа най-голямото количество общи каротеноиди и ликопен, докато месестата част (пулпата) има голям процент каротен [13]. Открити са около 12 mg/100 g ликопен в кожицата на домати, докато целият плод съдържа само 3,4 mg/100 g [16]. Според изследване на Sharma and Le Maguer [13], концентрацията на ликопен в кожицата (53,9 mg/100 g) е около три до шест пъти по-висока, отколкото в цялата доматиена каша (11 mg/100 g). Следователно кожицата на домати е богат източник на ликопен, което показва, че той е прикрепен към частта от неразтворими фибри на домати, докато β -каротенът е равномерно разпределен в тях [12].

В плодовете на домати са открити още каротен, ксантофил, хлорофил и др. Те също дават отражение върху общата окраска на плодовете в посока към оранжевожълт отенък. Съдържанието на ликопен в промишлените сортове домати се колебае между 3 и 10 mg%, а количеството на β -каротен достига до 5 mg% [8, 9, 17, 18].

Съгласно данните, представени на табл. 1, най-голямо съдържание на ликопен и лутеин има в кожиците на българския сорт „Стела“, а на β -каротен – в тези на сорт „Каробета“.

Таблица 1. Съдържание на каротеноиди в различни сортове домати

Сорт домати	ликопен, mg/100g	β -каротен, mg/100g	лутеин, mg/100g
Български сортове [9]			
„Стела“	97,161	88,38	21,22
„Топаз“	54,26	55,66	15,54
„Водолей F ₁ “	26,97	38,17	11,65
„Жаклин“	20,34	32,52	11,56
„Невен“	15,89	83,52	11,30
„Каробета“	14,91	108,48	2,27
Китайски сортове чери [10]			
„Qianxi“	56,25	6,85	0,79
„Jinbi“	5,13	0,78	1,68
„Lvfeicui“	1,53	0,54	0,33
Нови хибридни сортове дребни домати, наречени „сливови домати“ [11]			
„Dasher“	33,98	0,68	по-малко от 0,1
„Iride“	4,45	0,80	
„Navidad“	4,89	0,89	
„Sabor“	5,22	0,67	
„292“	4,57	0,78	
„738“	4,77	0,80	

При чери домати съдържанието на ликопен е най-голямо в сорт домати „Qianxi“, който притежава наситен червен цвят, подобно на сорт „Стела“.

Ликопенът в описаните сортове „сливови домати“ е с приблизително еднакви концентрации в пет от шестте сорта. Разлика има при сорт „Dasher“, при който съдържанието на ликопен е най-високо.

Представените резултати показват разлики в съдържанието на каротеноиди в кожиците на различните сортове домати, което може да се дължи на сортовете особености.

Наблюдават се обаче и прилики между българските сортове домати за промишлена обработка, сортовете чери домати и хибридните сортове „сливови домати“. Във всички червено оцветени сортове преобладаващият каротеноид е ликопен, а останалите каротеноиди са сравнително равномерно разпределени, като съдържанието на β -каротен при всички изследвани сортове е по-високо спрямо това на лутеина.

Всички проучени сортове домати (промишлени, чери, „сливови“) съдържат умерени нива на захар, протеини и ниски нива на мазнини. Във всички тях има полезни за здравето компоненти (аскорбинова киселина, фенолни съединения и каротеноди). Освен това трите сорта чери домати показват високи нива на макро елементи като К и Mg [10, 11].

4.3. Функционални и антиоксидантни свойства на каротеноиди от домати

Установено е, че каротеноидите играят важна роля за човешкото здраве като биологични антиоксиданти [19], а ликопенът предотвратява окислението на липопротеините с ниска плътност (LDL-холестерол) и намалява рискът от атеросклероза и коронарна болест на сърцето. Дневната консумация на продукти от домати, съдържащи поне 40 mg ликопен, е достатъчно за да се намали значително окислението на холестерола. Установено е, че окислението на LDL-холестерола може значително да се намали чрез консумацията само на две чаши доматен сок дневно [20].

Способността за отстраняване на хидроксилните свободни радикали може да се използва за преценка на антиоксидантния капацитет на чери домати. Трите сорта чери домати притежават свойства да отстраняват хидроксилни радикали. Установено е, че както водоразтворимите, така и мастноразтворимите компоненти пречистват хидрокси радикалите по начин, зависим от дозата.

Проучване съобщава, че в доматения сок могат да бъдат отстранени хидроксилните радикали и ефектът на пречистване нараства с увеличаване на количеството на доматения сок [21]. Резултатите относно способността за отстраняване на хидроксилните свободни радикали са подобни и за трите сорта чери домати. Сред мастноразтворимите компоненти, сорт „Qianxi“ показва най-силна способност да улавя хидроксилни радикали, с 89,31% способност за неразреден екстракт, което може да е свързано с високото съдържание на ликопен. Докладвано е, че ликопенът може ефективно да почисти хидроксилните свободни радикали [22]. Сортовете „Jinbi“ и „Lvfeicui“ съдържат по-малко ликопен, което обяснява и по-слабата им способност да улавят хидроксилните радикали. Способността им в неразредения екстракт да извличат хидроксилни радикали е 39,63% и 37,23% съответно за сорта „Jinbi“ и „Lvfeicui“.

Ефектът за пречистване от свободните радикали във водоразтворимите компоненти на трите сорта чери домати е по-слаб, съответно 45,72%, 43,21% и 41,51% в неразредените

екстракти от сортовете „Qianxi“, „Jinbi“ и „Lvfeicui“. Водоразтворимите компоненти на чери домати притежават слаба способност да улавят хидроксилните радикали, понеже не съдържат ликопен [10].

От данните от табл. 1 е видно, че съдържанието на ликопен в сорт „Стела“ (червено оцветен) е значително по-голямо в сравнение със сорт „Каробета“ (жълто оцветен). Резултатите показват разлики в съдържанието на каротеноиди в кожиците на различните сортове домати, което може да се дължи на сортовете особености и разликите в цвета.

Въз основа на различни проучвания [10, 21], може да се отбележи, че съществува връзка между наличието на каротеноиди в различните сортове домати, функционалните и антиоксидантните им свойства. Тази тенденция се отнася и за българските сортове домати. Липсват данни в литературата относно антиоксидантаната активност на изследваните сортове български домати, както и за новия хибриден сорт „сливови домати“, обект на следващи проучвания.

5. Заключение

Направена е съпоставка на химико-хранителните свойства на български сортове домати за промишлена обработка, китайски сортове чери домати и нов хибрид дребни домати, наречени „сливови домати“. Съществува връзка между наличието на каротеноиди в различните сортове домати и техните функционални и антиоксидантни свойства. Това е предпоставка да се счита, че независимо от сортовете различия на проучените домати, те са не само питателен плод, но и нискокалорична, функционална храна с антиоксидантни свойства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боев, Г., Тосков, К., Паскалев, П., Ганева, Д. Ефективност от производство на полски домати. Научни трудове на СУБ-Ст.Загора, т. 1, 2003, № 1, стр. 255-257.
2. Митова, И. Доматите – отглеждане, болести и неприятели, съхранение. София: „Еньовче“, 2006.
3. Danailov, Z. New achievements in tomato breeding in Bulgaria. Proceedings of First Symposium on Horticulture. Ohrid, Republic of Macedonia, 2002, pp. 338-341.
4. Siviero, P., Sandei, L., Zanotti, G. Varietal comparison of processing tomato lines. Informatore Agrario, v. 56, 2000, pp. 45-47.

5. Танчев, С., Прокопов, Ц., Силва, К., Димулен, Е., Дамянов, Ч. Следберитбени технологии на плодове и зеленчуци. Пловдив, Академично издателство на ВИХВП, 2002.
6. Leoni, C. Improving the nutritional quality of processed fruit and vegetables: the case of tomatoes. In: Jongen, W. (ed.). Fruit and vegetable processing. Woodhead Publishing Ltd. Chapter 4, 2002, pp. 52-65.
7. Thanh, D. Introduction to the postharvest physiology of tomato and chilli. The World Vegetable Centre, AVRDC-ADB RETA 6208 Training- Workshop on Postharvest Research and Technology Development, 2006, pp. 3-19.
8. Певичарова, Г. Индикаторна зона за измерване параметрите на визуалния цвят в цели домати плодове. Сборник с доклади от четвърти международен симпозиум "Екологични подходи при производството на безопасни храни", Пловдив, 9 юни 2011, стр. 201-206.
9. Николова М. Получаване на обогатени на каротеноиди екстракти от кожици на български сортове домати, Дисертация за придобиване на ОНС „доктор”, Пловдив, УХТ, 2015.
10. Yang, Z., Li, W., Li, D., Chan, A. Evaluation of nutritional compositions, bioactive components, and antioxidant activity of three cherry tomato varieties. *Agronomy*, v. 13, 2023, pp. 637.
11. Muratore, G., Licciardello, F., Maccarone, E. Evaluation of the chemical quality of a new type for small-sized tomato cultivar, the plum tomato (*Lycopersicon lycopersicum*). *Italian Journal of Food Science*, v. 17, 2005, № 1, pp. 75-85.
12. Stephen I.j, Chen, B. Carotenoids in tomato plants. Chapter of book "Tomatoes and tomato products", 2008.
13. Shi J., Maguer, M. Lycopene in tomatoes: Chemical and physical properties affected by food processing. *Critical Review in Food Science and Nutrition*, v. 40, 2000, № 1, pp. 1-42.
14. Gross, J. Pigments in Vegetables. van Nordstrand Reinhold, 1991, New York, USA. Hackett, M.M. and Lee, J., Francis, D., Schwartz, S. Thermal stability and isomerization of lycopene in tomato oleoresins from different varieties, *Journal of Food Science—Food Chemistry and Toxicology*, v. 69, 2004, pp. 536-541.
15. Kuti, O., Konuru, B. Effects of genotype and cultivation environment on lycopene content in red-ripe tomatoes. *Journal of Science of Food and Agriculture*, v. 85, 2005, pp. 2021-2026.
16. Al-Wandawi, H., Abdul-Rahman, M., Al-Shaikhly, K. Tomato processing wastes as essential raw material sources. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 33, 1985, pp. 804-807.
17. Певичарова, Г., Ганева, Д., Мануелян, Х. Изходен материал за селекция на F1 хибриди индетерминантни домати с повишено съдържание на бета-каротен. Сборник с доклади от научна конференция "Храни, здраве, дълголетие - 2001", Смолян, 28-29 септември 2001, стр. 205-212.
18. Певичарова, Г., Ганева, Д. Антиоксиданти в родителски компоненти на F1 хибриди домати за преработка. *Растениевъдни науки*, т. 49, 2012, стр. 92-97.
19. Луднева, Д., Златанов, М., Певичарова, Г. (2004) Изследване съдържанието на антиоксиданти в домати продукти. *Научни трудове на УХТр т. LI*, 2004, № 3, стр. 334-339.
20. Zeb, A., Mehmood, S. Carotenoids contents from various sources and their potential health applications. *Pakistan Journal of Nutrition*, v. 3, 2004, pp. 199-204.
21. Shi, L., Chen, J., Zhang, X., Zhong, J., Zhu, Y., Liu, H. Study on antioxidant activity of tomato *in vitro*. *Guangdong Agriculture Science*, v. 13, 2012, pp. 131-133.
22. Takashima, M., Shichiri, M., Hagihara, Y., Yoshida, Y., Niki, E. Capacity of peroxy radical scavenging and inhibition of lipid peroxidation by β -carotene, lycopene, and commercial tomato juice. *Food and Function*, v. 3, 2012, pp. 1153-1160.

СЕНЗОРНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ЧЕРЕШИ И ПРАСКОВИ С ЯДИВНИ ПОКРИТИЯ

ПЕТЯ СЪБЕВА, ДИДА ИСЕРЛИЙСКА, ГАБОР ЖИВАНОВИЧ*

Институт по консервиране и качество на храните – Пловдив, Селскостопанска академия

*petya_1@abv.bg, d.iserliyska@canri.org, g.zsivanovits@canri.org**

Резюме: Използването на ядивни покрития удължава срока на годност, подобрява качеството и безопасността на пресните и минимално обработените продукти. Чрез използване на ядивни опаковки се намаляват отпадъците от синтетични опаковки, които са около 30% от отпадъка в света. Новите ядивни полимерни материали са от възобновяеми източници, получават се от странични материали на хранителната промишленост и дават възможност за добавяне на активни съставки, като антиоксиданти, витамини и антимикробни агенти. В настоящата работа се разглеждат сензорните характеристики на цели череши и нарязани праскови с хитозанови ядивни опаковки. Сензорните показатели са изследвани с консуматорски тест на основата на 9 бална скала. На базата на резултатите се установява, че хитозановите опаковки запазват качествените показатели, свежестта и безопасността на опакованите плодове. Консуматорите добре приемат продуктите по време на съхранението, но се наблюдават разлики, зависими от добавките към хитозана. Най-добри резултат са получени при покритията от хитозан и масло от гроздови семки.

Ключови думи: хитозан, сензорен профил, консуматорски тест, пресни плодове

SENSORY CHARACTERISTICS OF CHERRIES AND PEACHES WITH EDIBLE COATINGS

PETYA SABEVA, DIDA ISERLIYSKA, GABOR ZSIVANOVITS*

Institute of Food Preservation and Quality - Plovdiv, Agricultural Academy
*petya_1@abv.bg, d.iserliyska@canri.org, g.zsivanovits@canri.org**

Abstract: The use of edible coatings extends the shelf life, improves the quality and safety of fresh and minimally processed products. By using edible coating, waste from synthetic packaging is reduced, which is about 30% of the world's waste. New edible polymer materials are from renewable sources, obtained from by-products of the food industry and allow the addition of active ingredients, such as antioxidants, vitamins and antimicrobial agents. In the present work, the sensory characteristics of whole cherries and sliced peaches with chitosan edible coatings are evaluated. Sensory indicators were examined with a consumer test based on a 9-point scale. Based on the results, it is established that chitosan coatings preserve the quality indicators, freshness and safety of the packaged fruits. The products were well accepted by consumers during storage, but differences were observed depending on the additions to chitosan. The best results were obtained with chitosan and grape seed oil coatings.

Key words: chitosan, sensory profile, consumer test, fresh fruit

1. Въведение

Новите ядивни полимерни материали са от възобновяеми източници, получават се от странични материали на хранителната промишленост. Те са използвани като ядивни опаковки с цел удължаване на срока на годност и подобряване качеството на хранителни продукти

чрез добавяне на активни съставки, като антиоксиданти, витамини и антимикробни агенти [1]. Ядивните покрития са създадени от полизахариди, протеини, липиди или комбинация от тях. Композитните покрития обединяват останалите, те могат да подобрят функционалните свойства, могат да бъдат

двуслойни и емулсионни покрития. Многослойните композитни филми се състоят от два или повече слоя, производството им изисква дълго време, висока консумация на енергия и висока цена, поради двата процеса на потапяне са необходими и два процеса на сушене. Многослойните филми са склонни да се разслояват което ги прави по-малко популярни. Емулсионните композитни филми се състоят от диспергирани липиди в хидроколоидна матрица, така че структурната цялост на хидрофилната матрица и хидрофобното поведение на липида могат да бъдат допълнени, за да се подобрят функционалните свойства на получените филми [2].

През последните години хитозанът привлича вниманието на изследователите поради своята широкоспектърна активност и висока степен на разрушаване срещу грам-положителни и грам-отрицателни бактерии [3] и филаментозни гъби [4, 5].

Хитозанът има отлична антимикробна активност и се използва като покритие на различни храни [6].

Етеричните масла са широко използвани в хранително-вкусовата промишленост, поради своя естествен антимикробен, антиоксидантен и биоконсервиращ ефект, който спомага за удължаване срока на годност на храните. Плодовете и зеленчуците са най-често срещаните видове храни, в които се прилагат етерични масла. Те се използват и в други групи храни като рибни продукти, месни продукти, мляко и млечни продукти, хляб и тестени храни [7].

Проучвания са установили, че един вид растение може да има няколко вторични метаболита, които могат да се използват за биологичен контрол [8]. Растителните екстракти могат да се използват и в комбинация с други методи за контрол, в смеси с вещества като хитозан и салицилова киселина, за които е доказано, че действат синергично при контрол на зеленото гниене на грейпфрут [9]. Има многократни доказателства, че етеричните масла намаляват силата и разпространението на патогени, като например етеричното масло от мащерка, която е показало ефективност срещу *V. cinerea* върху ябълки [10].

Тъй като етеричните масла са смеси от различни химични съставки, хидрофобността варира за различните видове етерични масла, като по този начин се отразява на тяхната ефикасност [11].

Won et al. (2017) [12] изследват ефектът от хитозан и екстракт от семена на грейпфрут (GSE) в хитозанови покрития върху сензорните характеристики на черидомати. Установено е, че

гланц, цвят, вкус и цялостното възприемане на пробите без покритие, сравнени с тези с покритие от хитозан и с GSE-хитозан на ден 0 не показват статистически значими разлики ($P > 0,05$). Всички проби, съхранявани при 10 и 25 °C в продължение на 7 дни, не показват статистически значима разлика по отношение на гланц, цвят, вкус, флейвър и общо възприемане ($P > 0,05$). Сензорната оценка на цвета не разкрива значителна разлика, потвърждаваща колориметричното измерване. За покрити с хитозан проби, съхранявани в продължение на 7 дни при 10 и 25 °C, вкусът изглежда не се различава.

Marjod (2016) [13] проучва влиянието на етеричните масла за определяне промени във вкуса и аромата на растението.

Yang et al. (2014) [14] тестват ефекта на покритията на основата на хитозан с различни концентрации на плодови и листни екстракти върху качеството на пресните плодове от боровинка при различни условия на съхранение след прибиране на реколтата в продължение на 35 дни; при стайни условия за 3 дни. Резултатите от използването на покритията на основата на хитозан и екстракти от плодове и листа са обещаващи за удължаване на срока на годност в условията на запазване на хранителните качества на пресните боровинки в следберидбен период на съхранение. 2% хитозаново покритие с 8% или 12% екстракти от плодове и листа показва удължаване на срока на годност в сравнение с контролата, а покритието с екстракти от плодове и листа има по-ефективен контрол върху гниенето на плодовете. [15].

Целта на нашите проучвания е да бъде изследвано консуматорското приемане на плодове с ядивни опаковки.

2. Материали и методи

В нашите проучвания сме работили с 2 различни плода: череши сорт *Регина* и праскови сорт *Glohaven*. За опаковане се използва водоразтворим гъбен хитозан-хидрохлорид, калциев-лактат, натриев алгинат, екстракт със свръхкритичен фреон R134 от кюспето от гроздово семе.

Метода за опаковане е потапяне, и сушене.

Като експерименталните серии се използват:

КОНТ – контрола, без опаковка.

ХИТ – плодовете са покритите с 1% разтвор водоразтворим хитозан

ХИТCaL – плодовете са покритите с

многокомпонентна система, от 1% хитозан и 1% Ca лактат.

ХИТАI – плодовете са покритите с двуслойно покритие от полиелектролитен комплекс на хитозан (1%) и алгинат (1%)

ХИТГ – плодовете са покритите с емулсия от хитозан (1%) и масло от гроздови семки (5%).

Сериите се съхраняват в хладилник, на 4 ± 1 °C $\varphi = 60 \pm 5$ %, до максимум 21 дни за череша и максимум 10 дни за праскови. Изследванията за сензорни показатели се извършват за микробиологично здрави серии в началото, в средата и в края на съхраняване.

Сензорен анализ на експериментални серии: 15 консуматора с 2 повторение, оценяват се следните качествени показатели: външен вид, форма, цвят, плодов вкус, аромат, консистенция и покафеняване на череша и външен вид, цвят, аромат, вкус и мирис, сладост, сочност и консистенция на праскови.

Тестът е извършен по структурирана деветбална скала, обозначена от „абсолютно никакво качество“ (1) до „изключително добро качество“ (9) със стъпка 1. Сензорните диаграми и тяхната площ са използвани за статистически анализ. Площта на диаграмата се изчислява като площ на седмоъгълник, според средните точки на седемте показатели:

$$\text{Площ} = (\vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \sin \alpha / 2) + (\vec{b} \cdot \vec{v} \cdot \sin \alpha / 2) + (\vec{v} \cdot \vec{r} \cdot \sin \alpha / 2) + (\vec{r} \cdot \vec{d} \cdot \sin \alpha / 2) + (\vec{d} \cdot \vec{e} \cdot \sin \alpha / 2) + (\vec{e} \cdot \vec{z} \cdot \sin \alpha / 2) + (\vec{z} \cdot \vec{a} \cdot \sin \alpha / 2) \quad (1)$$

Където буквите от \vec{a} до \vec{z} средните точки от сензорните показатели; $\alpha = 360/7$

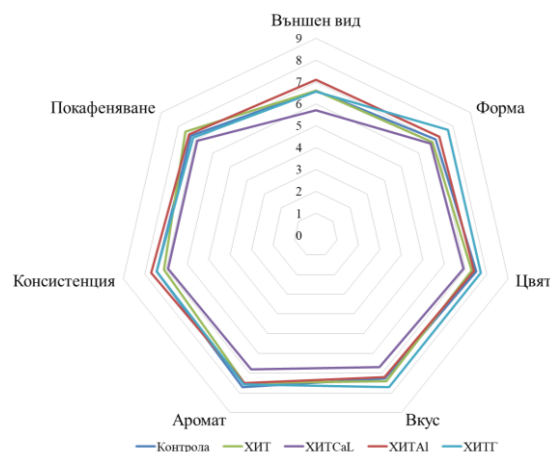
Паралелно със сензорните показатели, плодовете серии са изследвани за стандартно микробиологично състояние (плесени, дрожди и патогенни). За сензорните изследвания са използвани само безопасните проби, без микробиологично замърсяване.

3. Резултати и обсъждане

Сензорни характеристики на череша

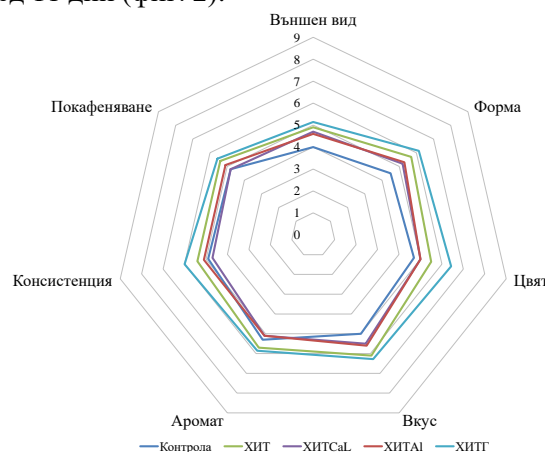
При сензорно изпитване на пробите от череша в началото на експеримента цветът и ароматът са слабо повлияни от покритията. На първия ден от анализа точките са приблизително еднакви за опакованите и неопакваните – контролни череша, като черешите с покритие от ХИТСaL са получили значително по-малки точки. Съставена е сензорна диаграма за първия ден на всички проби – фигура 1.

Най-добри характеристики за външния вид на опакованите череша имат тези с покритие от ХИТГ, като площта на сензорната диаграма за покритието се е 150,16 на 1ви ден от изпитването, спрямо 144,19 за контролната проба. Площта на сензорните диаграми описва всички показатели, които са важни за запазване на сензорното качество.



Фиг. 1 Сензорна диаграма на първия ден от изпитването за всички покрития при череша

По-добри от контролните са и резултатите от ХИТАI (площта на 1ви ден е 148,14), което може да се обясни с доброто покриване с двуслойния полиелектролитен комплекс. През 1ви ден черешите с покрития от ХИТ, ХИТГ и контролата са с равен резултат от точки за външен вид, но покритието от ХИТСaL дава по-нисък общ брой точки за външен вид спрямо контролата и спрямо покритието от ХИТАI. За всички разглеждани елементи в сензорните изпитвания най-добри резултати за цвят, вкус и форма дава покритието от ХИТГ след 11 дни (фиг. 2).



Фиг. 2 Сензорна диаграма на единайсети ден от изпитването за всички покрития при череша

Ароматът е най-добър при контролната проба, но с много близки резултати за плодовете с покрития от ХИТГ, ХИТ и ХИТАI. Консистенцията е най-добра при покритието от ХИТАI, а покафеняването при ХИТ покритие. Външният вид на покритите плодове е по-добър от този на непокритите – контролни проби.

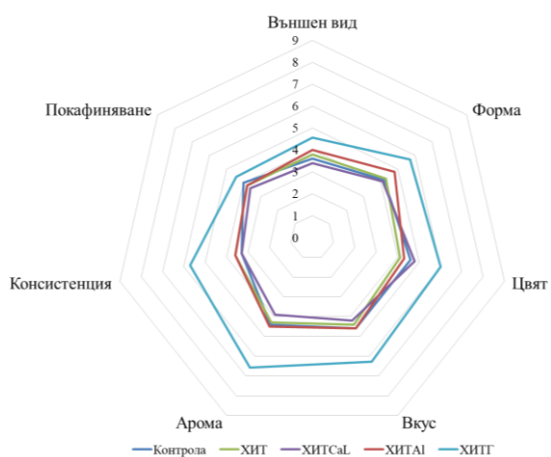
При сравнение на всички параметри и изчислени площи на сензорните диаграми може да се добие ясна представа за разликата в покритите плодове и контролата (таблица 1).

Таблица 1 Площ на сензорни диаграми на различни опаковки при череши (запазване на сензорно качество)

Покрития	1 ^{ви} ден	11 ^{ти} ден	21 ^{ти} ден
КОНТ	144,19	61,70	46,11
ХИТ	141,28	83,66	44,77
ХИТCaL	121,21	68,44	41,89
ХИТАI	148,14	71,51	49,02
ХИТГ	150,16	95,94	86,92

През 1ви ден е отчетена най-малка площ за покритието с ХИТCaL. На 11тия ден от изпитването ХИТГ дава най-добър резултат, а покритието от ХИТ дава задоволителни резултати. Останалите покрития се доближават до контролата.

За 21 дни на съхранение най-добро запазване на сензорното качество дава покритието от ХИТГ, като добри резултати се наблюдават и при покритието ХИТАI (фигура 3).



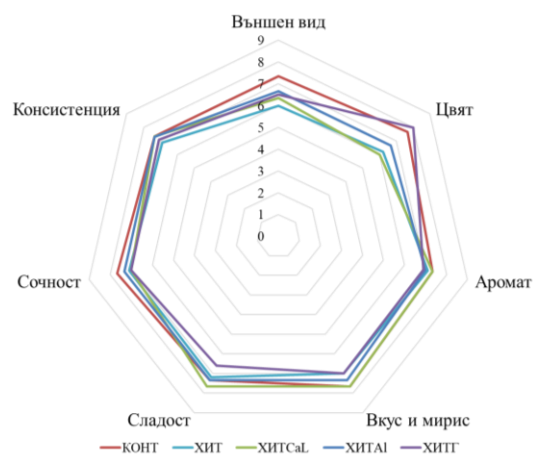
Фиг. 3 Сензорна диаграма на двадесет и първия ден от изпитването за всички покрития при череши

На 21ви ден от съхранението резултатите от покритите плодове се променят, като някои са близки до контролните. По-добър външен вид имат плодовете с покритие от ХИТГ и ХИТАI.

Сензорни характеристики на праскови

Според резултатите на първия ден при прасковени резени не се наблюдават значими различия по отношение на контролата и останалите проби (фигура 4).

Най-близки резултати до контролната проба дава пробата с покритие от ХИТАI, като резултатите са близки и до покритието от ХИТГ. Това е показател за минимални разлики с контролата в началото на изпитването.



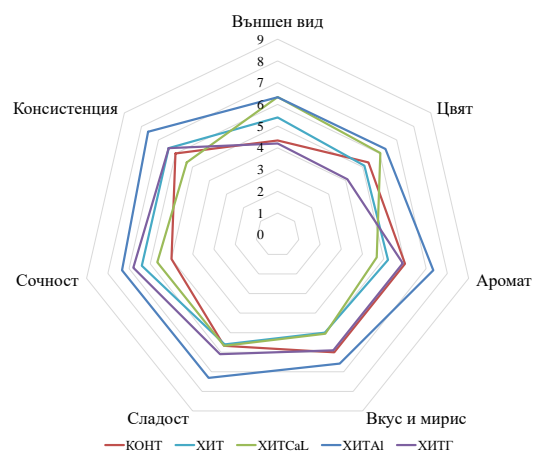
Фиг. 4 Сензорна диаграма за 1ви ден за резените от праскови

Прасковите са оценени по показателите: цвят, аромат, вкус и мирис, сладост, сочност, консистенция. При контролните проби резултатите за 1ви ден са най-добри, контролата е оценена с най-добър външен вид.

При покритието от ХИТ общият външен вид за 1 ден е най-ниско оценен спрямо контролната проба.

При покритията от ХИТCaL, ХИТАI, ХИТГ оценката на външния вид е по ниска спрямо контролните проби с около 10%.

При покритието от ХИТCaL външният вид на 5ти ден е малко по-ниско оценен от този на 10ти ден, което се дължи на разликите в цвета, а ароматът е най-ниско оценен (фигура 5).



Фиг. 5 Сензорна диаграма за 5ти ден на резените от праскови

Въпреки промяната в аромата на пробите, те са по високо оценени от контролните (таблица 2).

При покритие от ХИТАI външният вид е запазен до края на съхранението, най-голяма промяна има при аромата и вкуса, останалите промени са минимални, което доказва доброто

влияние на алгината върху сензорните характеристики.

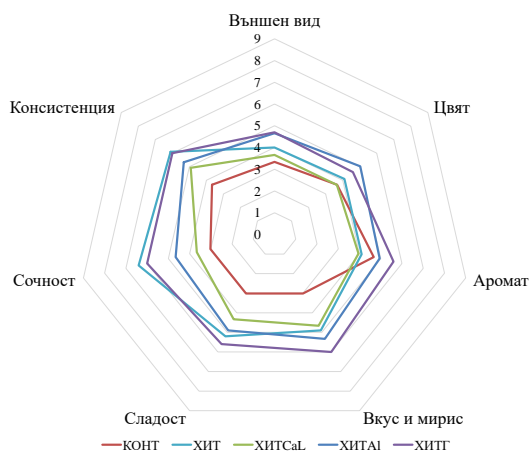
Таблица 2 Площ на сензорни диаграми на резени от праскови с различни опаковки

Покрития	1 ^{ви} ден	5 ^{ти} ден	10 ^{ти} ден
КОНТ	153,23	67,88	27,73
ХИТ	106,77	75,61	60,75
ХИТСaL	114,41	74,81	39,05
ХИТАI	117,80	114,22	57,44
ХИТГ	115,50	73,99	69,89

След 10 дни на съхранение резултатите за контролата са най-ниски, спрямо покритието плодове, което доказва свойството на хитозана да запазва по-добре сензорните характеристики на плодовете.

Аналогично с изследванията на Rahimi et al., 2019 [16] доказваме, че хитозана запазва качеството и удължава срока на годност на праскови.

При покритието от ХИТГ най-ниска оценка за 10ти ден имат цвят и сочност. Общата оценка за външния вид е най-висока за ХИТГ от използваните покрития, което дава предпоставка за извод, че покритието запазва най-добре сензорните характеристики на плода (Фигура б).



Фиг. 6 Сензорна диаграма за 10ти ден на резените от праскови

Най-добри резултати има покритието с ХИТГ, което доказва, че то успява да запази най-добре сензорните характеристики на плода.

Контролата запазва приблизително 18% от общата си площ до 10ти ден на съхранението. За покритието от ХИТ запазването е 57% спрямо 1ви ден, за ХИТСaL – 34%, ХИТАI – 49%, а при покритието от ХИТГ – 61% спрямо 1ви ден, което е най-добрият резултат при пробите.

Покритията като цяло дават по-добри резултати от контролата за запазване на сензорните характеристики, но най-добрите са ХИТ и ХИТГ.

Покритието от ХИТАI е най-добро до 5ти ден на съхранение по всички параметри. ХИТАI запазва по-добре цвят, вкус на плода, в сравнение с другите покрития (потвърдено и от други автори [17].

Алгинатът, в комбинация с хитозан, подобряват бариерните свойства и повлиява положително на промените в цвета и вкуса на плодовете [18].

4. Заключение

Ядивните покрития на базата на хитозан запазват сензорните показатели на покритието плодове. Мярката на запазване зависи от добавките на хитозан и от плода също. До средата на съхраняването опаковките ХИТАI и ХИТГ показват подобни резултати за опакованите череши и резени от праскови също. До края на съхраняването на черешите само емулсионната опаковка от ХИТГ може да запазва сензорната качество на плодовете. На резените от праскови запазването на качество е подобно за ХИТАI и ХИТГ. Най-слабо е запазването на качеството с опаковка от ХИТСa.

5. Благодарности

Това изследване е финансирано от Фонд научни изследвания (ФНИ), договор № КП-06-НЗ7/29: „Иновативни опаковки, удължаващи срока на годност на плодове и зеленчуци с многокомпонентни ядливи покрития“ и от Селскостопанска Академия, в България, проект № ТН 14: Влияние на биоактивни ядливи опаковки върху качеството на плодове и зеленчуци в процеса на съхранение (2022-2024).

ЛИТЕРАТУРА

- Hosseinejad, M., & Jafari, S. M. (2016). Evaluation of different factors affecting antimicrobial properties of chitosan. *International journal of biological macromolecules*, 85, 467-475. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2016.01.022>
- Jeevahan, J.J., Chandrasekaran, M., Venkatesan, S.P., Sriram, V., Joseph, G.B., Mageshwaran, G., Durairaj, R.B., (2020). Scaling up difficulties and commercial aspects of edible films for food packaging: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 100, 210-222. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.04.014>
- Kong, M., Chen, X. G., Xing, K., & Park, H. J. (2010). Antimicrobial properties of chitosan and mode of action: A state-of-the-art review. *International Journal of Food Microbiology*, 144(1), 51–63.

- <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2010.09.012>
4. Melo, N. F. C. B., de Lima, M. A. B., Stamford, T. L. M., Galembeck, A., Flores, M. A., de Campos Takaki, G. M., ... & Montenegro Stamford, T. C. (2020). In vivo and in vitro antifungal effect of fungal chitosan nanocomposite edible coating against strawberry phytopathogenic fungi. *International Journal of Food Science & Technology*, *55*(11), 3381-3391. <https://doi.org/10.1111/ijfs.14669>
 5. Istúriz-Zapata, M.; Hernández-López, M.; Correa-Pacheco, Z.; Barrera-Necha, L. Quality of cold-stored cucumber as affected by nanostructured coatings of chitosan with cinnamon essential oil and cinnamaldehyde. *LWT* **2020**, (123), 109089. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109089>
 6. Kritchenkov A. S., Egorov A. R., Kurasova M. N., Volkova O. V., Meledina T. V., Lipkan N. A., ... & Dos Santos W. M. (2019). Novel non-toxic high efficient antibacterial azido chitosan derivatives with potential application in food coatings. *Food chemistry*, *301*, 125247. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.12.5247>
 7. Sharma, S., Barkauskaite, S., Jaiswal, A.K., Jaiswal, S. (2021). Essential oils as additives in active food packaging. *Food Chemistry* **343**, 128403. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.12.8403>
 8. Jan, S., Rashid, M., Abd-Allah, E. F., & Ahmad, P. (2020). Biological efficacy of essential oils and plant extracts of cultivated and wild ecotypes of *Origanum vulgare* L. *BioMed Research International*, **2020**. 8751718 <https://doi.org/10.1155/2020/8751718>.
 9. Bazioli, J. M., Costa, J. H., Akiyama, D. Y., Pontes, D. M., Kupper, K. C., & Augusto, F. (2019). Biological control of citrus postharvest phytopathogens. *Toxins*, *11*(8), 460. <https://doi.org/10.3390/toxins11080460>
 10. Banani, H., Olivieri, L., Santoro, K., Garibaldi, A., Gullino, M. L., & Spadaro, D. (2018). Thyme and savory essential oil efficacy and induction of resistance against *Botrytis cinerea* through priming of defense responses in apple. *Foods*, *7*(2). <https://doi.org/10.3390/foods7020011>
 11. Priyadarshi, R., Sauraj, Kumar, B., Deeba, F., Kulshreshtha, A., & Negi, Y. S. (2018). Chitosan films incorporated with Apricot (*Prunus armeniaca*) kernel essential oil as active food packaging material. *Food Hydrocolloids*, *85*, 158–166. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2018.07.003>
 12. Won, J. S., Lee, S. J., Park, H. H., Song, K. B., & Min, S. C. (2018). Edible coating using a chitosan-based colloid incorporating grapefruit seed extract for cherry tomato safety and preservation. *Journal of food science*, *83*(1), 138-146. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.14002>
 13. Mariod, A. A. (2016). Effect of essential oils on organoleptic (smell, taste, and texture) properties of food. *In Essential oils in food preservation, flavor and safety* (pp. 131–137). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-416641-7.00013-4>
 14. Yang, G.; Yue, J.; Gong, X.; Qian, B.; Wang, H.; Deng, Y.; Zhao, T. (2014) Blueberry leaf extracts incorporated chitosan coatings for preserving postharvest quality of fresh blueberries. *Postharvest Biol. Technol.* **2014**, *92*, 46–53. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2014.01.018>
 15. Mitelut, A.C.; Popa, E.E.; Drăghici, M.C.; Popescu, P.A.; Popa, V.I.; Bujor, O.-C. Ion, V.A.; Popa, M.E. (2021). Latest Developments in Edible Coatings on Minimally Processed Fruits and Vegetables: A Review. *Foods* **10**, 2821. <https://doi.org/10.3390/foods10112821>
 16. Rahimi, Reza, et al. "Effect of chitosan and thymol essential oil on quality maintenance and shelf life extension of peach fruits cv. 'Zaferani'." *Journal of Horticulture and Postharvest Research* **2.2** (2019): 143-156. <https://doi.org/10.22077/jhpr.2019.2349.1048>
 17. Chaudhary, S., Kumar, S., Kumar, V., Sharma, R., (2020) Chitosan nanoemulsions as advanced edible coatings for fruits and vegetables: composition, fabrication and developments in last decade. *Int. J. Biol. Macromol.* **152**, pp. 154-170 <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2020.02.276>
 18. Speranza, B., Campaniello, D., Bevilacqua, A., Altieri, C., Sinigaglia, M., & Corbo, M. R. (2018). Viability of *Lactobacillus plantarum* on Fresh-Cut Chitosan and Alginate-Coated Apple and Melon Pieces. *Frontiers in microbiology*, *9*. 2538 <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.02538>

ИНХИБИРАЩА СПОСОБНОСТ НА ЕКСТРАКТИ ОТ ЦИГАРЕНИ УГАРКИ ПО ОТНОШЕНИЕ КОРОЗИЯТА НА ВЪГЛЕРОДНА СТОМАНА В КИСЕЛА СРЕДА

ТАНЯ ИВАНОВА¹, ПОЛИНА КАЦАРСКА¹, МИЛЕНА НИКОЛОВА²

1 - Катедра „Технология на тютюна, захарта, растителните и етеричните масла”, Университет по хранителни технологии, Пловдив, България, tantonieva@mail.bg

2 - Катедра „Инженерна екология”, Университет по хранителни технологии, Пловдив, България, milena_nikolova86@abv.bg

Резюме: Корозията на металите е глобален екологичен проблем, засягащ много области на промишлеността, поради което съвременна тенденция е търсенето на „зелени“ инхибитори. Цигарените угарки са сред най-значимите замърсители на околната среда, но са и потенциален източник на компоненти с инхибиторен потенциал. В тази връзка, проведено е изследване за установяване инхибиращата способност на водни екстракти от цигарени угарки по отношение на корозията на конструктивна стомана в 1 М НСl. Приложен е гравиметричен метод за определяне на степента на защита на метала, при различни концентрации на инхибитор (2,5%; 5%; 10%; 15% и 20%, v/v) и продължителност на задържане (от 1 h до 48 h). Резултатите показват, че всички екстракти от цигарени угарки проявяват антикорозионни свойства в изследвания диапазон, като е постигната максимална инхибираща ефективност от 79,31% (за цели угарки) и 82,70% (за отделената филтърна част). Въз основа на изследването може да се заключи, че използването на екстракти от цигарени угарки като инхибитори на корозията на стоманата е ефективно, безопасно, екологично и икономически целесъобразно.

Ключови думи: инхибитори на корозия, цигарени угарки, екстракти

INHIBITION EFFICIENCY OF EXTRACTS FROM CIGARETTE BUTTS ON THE CORROSION OF CARBON STEEL IN ACIDIC MEDIUM

TANYA IVANOVA¹, POLINA KATZARSKA¹, MILENA NIKOLOVA²

1 – Department “Technology of Tobacco, Sugar, Vegetable and Essential Oils”, University of Food Technologies, Plovdiv, Bulgaria, tantonieva@mail.bg

2 – Department “Engineering Ecology”, University of Food Technologies, Plovdiv, Bulgaria, milena_nikolova86@abv.bg

Abstract: Corrosion of metals is a global environmental problem affecting many industries, therefore a modern trend is the search for "green" corrosion inhibitors. Cigarette butts are one of the most significant pollutants, but they are also a potential source of chemicals with inhibitory potential. In this regard, a study was conducted to establish the inhibitory effect of aqueous extracts of cigarette butts on the corrosion of steel in 1 M HCl. A gravimetric method was applied to determine the degree of metal protection, at different inhibitor concentrations (2.5%; 5%; 10%; 15%, and 20%, v/v) and immersion duration (from 1 h to 48 h). The results suggested that all extracts from cigarette butts exhibited anti-corrosion effect in the tested range, with a maximum inhibition efficiency of 79.31% (for intact cigarette butts) and 82.70% (for the isolated filter part), respectively. Based on the study, it can be concluded that the use of cigarette butt extracts as steel corrosion inhibitors is effective, safe, environmentally and economically feasible.

Key words: corrosion inhibitors, cigarette butts, extracts.

1. Въведение

Корозията на металите се превръща във все по-голям и глобален екологичен проблем на съвременното общество, който се свързва най-вече с изразходването на ценни невъзобновяеми природни ресурси и излишната консумация на енергия за получаването, обработката и производството на метали, метални компоненти и структури. Тя засяга практически всеки един аспект на модерната цивилизация и поради това нейната превенция е въпрос от изключително икономическо и екологично значение. Освен подотраслите на тежката промишленост, типично повлияни в най-голяма степен, корозията е сериозен проблем и на много други области, включително и на различните отрасли на хранително-вкусовата промишленост, свързани със съхранение и транспорт на течности – консервиране, производство на етерични масла и растителни мазнини, производство на алкохолни и безалкохолни напитки и др.

Един от възможните начини за антикорозионна защита на металните повърхности е използването на инхибитори на корозията. Те могат да бъдат включвани както в покривни (филмиращи) слоеве на повърхността на металите (бои, лакове, други покрития), така и добавяни към средата за намаляване на нейната агресивност или за забавяне на корозионния процес. Прилагането на инхибитори към средата в много ситуации е по-лесно за осъществяване и предлага редица предимства пред обработката на металните повърхности. Средите, които могат да бъдат модифицирани чрез добавяне на инхибитори на корозията са най-често течни или частично течни. Традиционните неорганични инхибитори, като фосфати, хромати, дихромати, силикати, бромати, арсенати, волфрамати, молибдати, хлориди и други в повечето случаи проявяват висока степен на токсичност и не са безопасни за хората и околната среда, което вече е наложило забрана за използване на някои от тях (напр. хромати) [1]. Това налага търсенето на инхибитори на корозията, които да не представляват риск за природата – т.нар. „зелени“ или екологично безопасни инхибитори. Много естествени растителни източници (цели растения, отделни техни части и органи, различни екстракционни, дестилационни или други продукти) проявяват инхибираща активност и отговарят на всички съвременни изисквания, тъй като те са слабо или нетоксични, безопасни за околната среда, лесни за получаване, възобновяеми и евтини [2-11]. Установени са антикорозионни свойства и на

екстракти от различни типове тютюн [12-16], но има много малко сведения за разглеждане на екстракти от цигарени угарки като инхибитори на корозията [17, 18], въпреки несъмнения им потенциал в това отношение.

Цигарените угарки са един от най-значимите източници на замърсяване на околната среда от човешка дейност, особено в урбанизираните райони. В природата ежегодно се изхвърлят около 4500 милиарда угарки, които освен физически замърсител са и потенциално опасни за живите организми [17, 18]. Цигарените угарки принципно представляват отпадък, състоящ се от две основни части – неизгорялата част от тютюневата колона и филтърната система със задържания димен кондензат. Известно е, че в тютюна са идентифицирани над 3000 индивидуални вещества, а в течност-твърдата фаза на дима (кондензат) – над 4300, като цигареният филтър може да абсорбира над 50% от кондензата на главната димна струя [19]. По този начин, цигарените угарки са потенциален източник, съдържащ електрохимически активни компоненти с инхибиторен потенциал, като: терпени, алкохоли, полифеноли, карбоксилни киселини, аминокиселини, пиридинови производни, разнообразни хетероциклически съединения и др. [2, 7, 9-16, 19, 20].

Въз основа на това, целта на настоящето изследване е да се установи антикорозионният ефект по отношение на корозията на конструктивна стомана в разтвор на солна киселина, като стъпка в проучването на възможността за прилагането им като „зелени“ инхибитори на процеса.

2. Материали и методи

Цигарените угарки, използвани като суровина в изследването, са получени при нормално пушене, в естественото им състояние и съотношение, събирани от произволно избрани места с допустима консумация на цигари. От аналитичната проба са изключени угарките с наличие на активен въглен във филтъра. Всички опитни проби са разработвани в два варианта – цели угарки (т.е. включващи филтърен отрязък с отложен димен кондензат, неизгоряла тютюнева част, овъглена тютюнева част, филтробвивна, филтросвързваща и цигарена хартия) и изолирана филтърна част (т.е. включваща само филтърен отрязък с отложен димен кондензат и прилежащите филтробвивна и филтросвързваща хартии, чрез ръчно отделяне).

В експериментите е използвана конструктивна стомана S235JRG1 [21] със състав: C – 0,16%; Mn – 0,48%; Si – 0,06%; S –

0,0%; P – 0,04%. Металните пластини, с размер $10 \times 20 \times 0,8$ mm са лазерно изрязвани, без допълнителна обработка.

Екстракцията е провеждана чрез накисване на 10 броя угарки в 100 cm^3 дестилирана вода за 24 h, при стайна температура (25°C), без разбъркване.

За установяване на антикорозионното действие на водните екстракти е прилаган гравиметричен метод, основан на загубата на маса в резултат на корозията на метала в 1 M HCl. Използвани са следните концентрации на инхибитор: 2,5%; 5%; 10%; 15% и 20% (v/v), като във всяка серия е включвана и контрола (без инхибитор). Непосредствено преди анализа, металните пластини са промивани последователно с течаща и дестилирана вода, абсолютен етанол и ацетон, подсушавани и претегляни на електронна везна Mettler-Toledo ML204 ($\pm 0,0001 \text{ g}$). На всеки час (както и след 24 и 48 h) е отчитана масата на пластините, предварително промити и подсушени по гореописания начин.

Определени са следните показатели, характеризиращи инхибиращото действие на екстрактите:

а) *Скорост на корозия*

$$CR = \frac{m_0 - m}{s \cdot t}, \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h}) \quad (1)$$

където: m_0 – маса на пластината преди потапяне, g; m – маса на пластината след потапяне, g; s – повърхност на пластината, m^2 ; t – време на потапяне, h.

б) *Инхибираща ефективност*

$$IE = \frac{CR_0 - CR}{CR_0} \cdot 100, \% \quad (2)$$

където: CR_0 – скорост на корозия в среда без инхибитор, $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$; CR – скорост на корозия в среда с инхибитор, $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$.

в) *Коефициент на инхибиращо действие*

$$Y = \frac{CR_0}{CR} \quad (3)$$

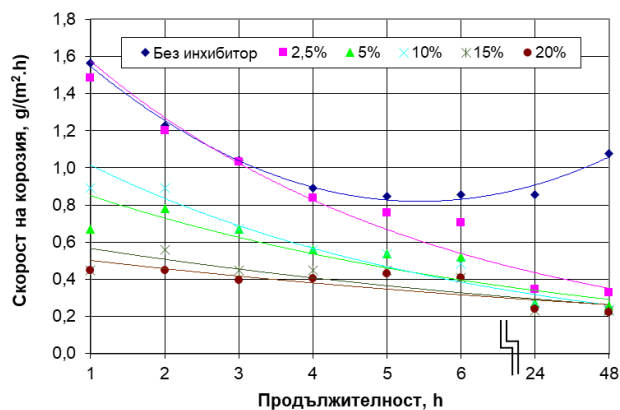
Всички опити са проведени в трикратно повторение и са представени средноаритметични стойности.

3. Резултати и обсъждане

На Фиг. 1 са представени резултатите от определянето на скоростта на корозия на стоманата в 1 M HCl при използване на екстракт от цели цигарени угарки като инхибитор.

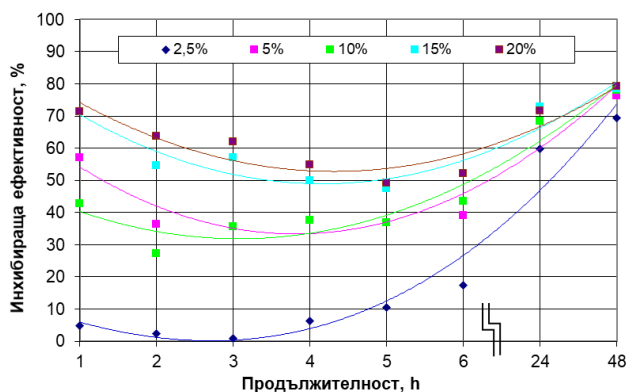
От апроксимираните криви, показани на фигурата се вижда, че при различните

концентрации на инхибитор скоростта на корозия има сходен характер на изменение. Най-ниска скорост на корозия е отчетена за концентрация на инхибитор 20%, а най-висока – за чистата корозионна среда, при която единствено се наблюдава нарастване след 6-тия h на задържане.



Фиг. 1. Скорост на корозия на стомана в 1 M HCl при инхибитор воден екстракт от цели цигарени угарки

На Фиг. 2 и Таблица 1 са представени данните, съответно, за инхибиращата ефективност (степен на защита) и коефициента на инхибиращо действие на водните екстракти от цели цигарени угарки.



Фиг. 2. Инхибираща ефективност на воден екстракт от цели цигарени угарки спрямо корозията на стомана в 1 M HCl

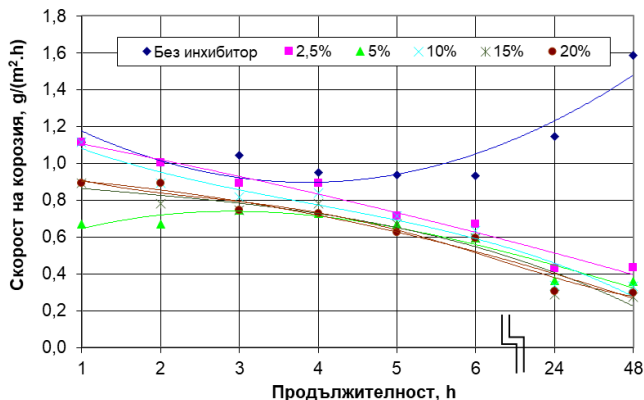
Резултатите показват, че при всички концентрации на инхибитор се наблюдава антикорозионен ефект. При концентрация 2,5 % инхибиращият ефект е практически минимален до 6-тия час и едва при по-продължителен период на въздействие се доближава до ефекта на по-високите концентрации на инхибитора. При тях се наблюдават аналогични закономерности – кривите имат почти еднакъв ход, с покачване степента на защита, особено след 4 h. Ясно

изразено е кумулативното действие за по-дългите периоди на задържане – 24 h и 48 h. По-висока степен на защита се постига с повишаване на концентрацията на инхибитор, но в края на периода на измерване (48 h) стойностите при четирите по-високи концентрации на практика се изравняват, в диапазона 76,29% - 79,31%, като максималната степен на защита се постига с 20% концентрация на инхибитора (съответно, коефициент на инхибиращо действие – 4,83).

Таблица 1. Коефициент на инхибиращо действие на воден екстракт от цели цигарени угарки

Време, h	Концентрация на инхибитор, %				
	2,50	5,00	10,00	15,00	20,00
1	1,05	2,33	1,75	3,50	3,50
2	1,02	1,57	1,38	2,20	2,75
3	1,01	1,56	1,56	2,33	2,66
4	1,07	1,60	1,60	2,00	2,22
5	1,12	1,58	1,58	1,90	1,97
6	1,21	1,64	1,77	2,09	2,09
24	2,49	3,17	3,17	3,68	3,54
48	3,27	4,22	4,55	4,64	4,83

На Фиг. 3 са представени данните за скоростта на корозия на стоманата при прилагане на различни концентрации на воден екстракт, получен само от изолираната филтърна част на цигарените угарки.

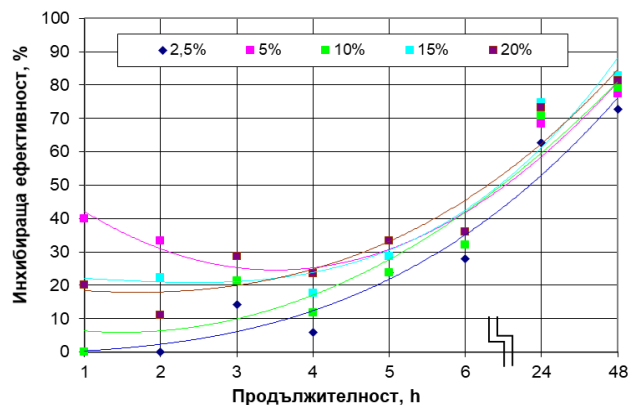


Фиг. 3. Скорост на корозия на стомана в 1 M HCl при инхибитор воден екстракт от филтърна част на цигарени угарки

От данните се вижда, че скоростите на корозия в чиста среда и в присъствие на инхибитор с ниска концентрация са много близки в началото на процеса, до 4 h. След този период на задържане се наблюдава изразено нарастване на скоростта на корозията в чистата среда и сходни криви на намаление при всички варианти с присъствие на инхибитор. Отчита се, че след 4-тия h стойностите при различните концентрации на инхибитора са много близки, а между 24-ия и

48-ия h скоростта на корозия на практика не се променя. Скоростта на корозия е най-ниска при прилагане на инхибитора в концентрация 15%.

На Фиг. 4 и Таблица 2 са представени получените резултати, съответно, за инхибиращата ефективност и за коефициента на инхибиращо действие на водните екстракти от филтърната част на цигарените угарки.



Фиг. 4. Инхибираща ефективност на воден екстракт от филтърна част на цигарени угарки спрямо корозията на стомана в 1 M HCl

Таблица 2. Коефициент на инхибиращо действие на воден екстракт от филтърна част на цигарени угарки

Време, h	Концентрация на инхибитор, %				
	2,50	5,00	10,00	15,00	20,00
1	1,00	1,67	1,00	1,25	1,25
2	1,00	1,50	1,13	1,29	1,13
3	1,17	1,40	1,27	1,40	1,40
4	1,06	1,31	1,13	1,21	1,31
5	1,31	1,40	1,31	1,40	1,50
6	1,39	1,56	1,47	1,56	1,56
24	2,67	3,15	3,42	3,97	3,73
48	3,67	4,43	4,80	5,78	5,33

Данните показват ясна тенденция на нарастване на степента на защита с течение на времето, по-силно изразена след 4-тия h. Максималната постигната степен на защита с използване на екстракти от филтърната част на цигарените угарки е 82,70%, съответно – с коефициент на инхибиращо действие 5,78 (15% концентрация на инхибитор, 48 h).

Сравнението на получените резултати за инхибиращия ефект на екстрактите от цели угарки и от отделените филтри може да даде насока доколко за антикорозионната активност на екстрактите допринасят вещества, извлечени от остатъчната тютюнева част от цигарите, която е и много по-лесно биоразградимата част от отпадъка. Данните показват, че от началото на

процеса до 6-ия h екстрактите от целите угарки проявяват по-висока степен на защита, докато в края на изследваната продължителност на процеса (6 – 48 h) екстрактите от отделената филтърна част имат по-висока степен на инхибираща ефективност при всички концентрации на инхибитора. Би могло да се предположи, въпреки че са необходими допълнителни целенасочени изследвания в тази посока, че различията може да са свързани с по-високото съдържание на някои специфични групи органични вещества в задържания от филтрите димен кондензат (най-вече азот-съдържащи хетероциклени съединения, при които хетероатомът обикновено е активният център на адсорбцията). Подобни предположения има и в литературата [2, 7, 9-13, 20], като се посочва, че именно азот-съдържащите съединения проявяват по-добър ефект в солно-кисела среда.

4. Заключение

Представени са първи данни от изследване за установяване на възможността за прилагане на водни екстракти от цигарени угарки като „зелени“ инхибитори на корозията на стомана в 1 M HCl. На база на получените резултати може да се заключи, че използването на екстракти от цигарени угарки като инхибитори на корозията на стоманата е ефективно, безопасно, екологично и икономически целесъобразно. Получените данни са предпоставка и за провеждането на следващи изследвания в тази насока.

ЛИТЕРАТУРА

1. Guiamet, P.S., Gomez de Saravia, S.G. Laboratory studies of biocorrosion control using traditional and environmentally friendly biocides: an overview. *Latin American Applied Research*, v. 35, 2005, pp. 295-300.
2. Chauhan, L.R., Gunasekaran, G. Corrosion inhibition of mild steel by plant extract in dilute HCl medium. *Corrosion Science*, v. 49, 2007, pp. 1143-1161.
3. Eddy, N.O., Odoemelam, S.A., Odiongenyi, A.O. Ethanol extract of musa species peels as a green corrosion inhibitor for mild steel: kinetics, adsorption and thermodynamic considerations. *Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry*, v. 8, 2009, № 9, pp. 243-253.
4. El Ouariachi, E., Paolini, J., Bouklah, M., Elidrissi, A., Bouyanzer, A., Hammouti, B., Desjobert, J.M., Costa, J. Adsorption properties of *Rosmarinus officinalis* oil as green corrosion inhibitors on C38 steel in 0.5 M H₂SO₄. *Acta Metallurgica Sinica (English Letters)*, v. 23, 2010, № 1, pp. 13-20.
5. Gupta, D.K., Singh, J. Corrosion inhibitive analysis of metal. *Jornal of Chemical and Pharmaceutical Research*, v. 2, 2010, № 2, pp. 126-129.
6. Lebrini, M., Robert, F., Roos, C. Inhibition effect of alkaloids extract from *Annona Squamosa* plant on the corrosion of C38 steel in normal hydrochloric acid medium. *International Journal of Electrochemical Science*, v. 5, 2010, pp. 1698-1712.
7. Nnanna, L.A., Onwuagba, B.N., Mejeha, I.M., Okeoma, K.B. Inhibition effects of some plant extracts on the acid corrosion of aluminium alloy. *African Journal of Pure and Applied Chemistry*, v. 4, 2010, № 1, pp. 11-16.
8. Singh, A., Singh V.K., Quraishi, M.A. Effect of fruit extracts of some environmentally benign green corrosion inhibitors on corrosion of mild steel in hydrochloric acid solution. *Journal of Materials and Environmental Science*, v. 1, 2010, № 3, pp. 162-174.
9. Хараланова, Т., Лазарова, Е., Стоянов, Н., Андросик, Р. Изследване на процеса на корозия на ст. 3 в разтвор с добавка на N-(фенил)малеимид. *Научни трудове РУ „А. Кънчев“*, т. 47, сер. 8, 2008, стр. 80-83.
10. Хараланова, Т., Лазарова, Е., Стоянов, Н. Изследване инхибиторните свойства на N-H нафтиламид на фенилоцетната киселина и N-1-нафтил-1,8-нафталенимид по отношение корозията на стомана в сярно-кисела среда. *Научни трудове РУ „А. Кънчев“*, т. 48, сер. 9, 2009, стр. 32-36.
11. Хараланова, Т.Н. Корозия. Органични инхибитори на корозия, Разград: Харт Голд, 2020.
12. Von Fraunhofer, J. Tobacco Extract Composition and Method, U.S. Patent 5435941, 1995.
13. Von Fraunhofer, J., Davis, G. Tobacco extracts as pickling inhibitors. *Materials Performance*, v. 42, 2003, № 12, pp. 38-45.
14. Davis, G., von Fraunhofer, J.A., Krebs, L.A., Dacres, C.M. The use of tobacco extracts as corrosion inhibitors. *Corrosion 2001*, paper 1558.
15. Davis, G.D., von Fraunhofer, J.A. Tobacco plant extracts as environmentally benign corrosion inhibitors. *Materials Performance*, v. 2, 2003, pp. 56-59.
16. Popova, V., Gochev, V., Girova, T., Iliev, I., Ivanova, T., Stoyanova, A. Extraction products from tobacco – aroma and bioactive compounds and activities. *Current Bioactive Compounds*, v. 11, 2015, № 1, pp. 31-37

17. Zhao, J., Zhang, N., Qu, C., Wu, X., Zhang, J., Zhang, X. Cigarette butts and their application in corrosion inhibition for N80 steel at 90°C in a hydrochloric acid solution. *Industrial and Engineering Chemistry Research*, v. 49, 2010, № 8, pp. 3986-3991.
18. Zhao J., Zhang, N., Qu, C., Zhang, J., Zhang, X. Comparison of the corrosion inhibitive effect of anaerobic and aerobic cigarette butts water extracts on N80 steel at 90°C in hydrochloric acid solution. *Industrial Engineering and Chemical Research*, v. 49, 2010, № 24, pp. 12452- 12460.
19. Rodgman, A., Perfetti, T.A. *The chemical components of tobacco and tobacco smoke*, 2nd ed., Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2013.
20. Mejeha, I.M., Uroh, A.A., Okeoma, K.B., Alozie, G.A. The inhibitive effect of *Solanum melongena* L. leaf extract on the corrosion of aluminium in tetraoxosulphate (VI) acid, *African Journal of Pure and Applied Chemistry*, v. 4, 2010, № 8, pp.158-165.
21. БДС EN 10027-1:2017. Системи за означаване на стомани. Част 1: Означения на стоманите, София: БИС, 2017.

ОСНОВНИ ПРИНЦИПИ НА ЗДРАВΟΣЛОВНОТО ХРАНЕНЕ

ПЕТЯ РАЕВА

Университет по хранителни технологии-Пловдив, България
E-mail: raya_bohemi@abv.bg

Резюме: В разработката са разгледани основните принципи на здравословно хранене, като са показани основните принципи, съобразени с Европейските регламенти, директиви и изисквания. Направена е характеристика на влиянието на различните технологични обработки върху продуктите от растителен и животински произход. Разгледано е разделното и вегетарианско хранене, съставени са три вида хранителни режими за здравословно хранене.

Ключови думи: Здравословно хранене, диети, химично щадене, вегетарианство

BASIC PRINCIPLES OF HEALTHY EATING

PETYA RAEVA

1.

University of Food Technology - Plovdiv, Bulgaria- Plovdiv, Bulgaria

Email: raya_bohemi@abv.bg

Abstract: In the development are considered basic principles of healthy eating, as they are showing the basic principles in line with European regulations, directives and requirements. It's done characteristics of the influence of different technological treatments on products of plant and animal origin. It is considered separate and vegetarian diet, there are composed three types of diets for healthy eating. It's considered the separate and vegetarian diet and three types of diets for healthy eating are made.

Key words: Healthy eating, diets, chemical sparing, vegetarianism

1. Въведение

Основните принципи на здравословно хранене представляват интерес за развитие и приложение в специализирани диети за здравословно хранене на хората (Mahan, Escott-Stump, & Raymond, 2012). В изследванията си научния екип доказва, че една от най-критичните точки на здравословното хранене е да има постоянен хранителен прием. Това означава, че през повечето дни човек консумира рутинни, едни и същи храни и напитки. Когато човешкото тяло се храни разнообразно и последователно, то тогава нутриентите се използват по-добре, вместо да се трансформират и съхраняват като мастни запаси за евентуална по-късна употреба, което често води до затлъстяване (Mahan, Escott-Stump, & Raymond, 2012).

Според науката валеология, *понятието „здраве“* отразява качеството на приспособление на човешкия организъм към условията на

външната среда, като процес на взаимодействие между човека и околната среда. Самото състояние „здраве“ се формира в резултат на взаимодействието на външните фактори (природни и социални) и вътрешните фактори (наследственост, пол, възраст). Въз основа на това се разделят няколко вида компоненти здраве: соматично, физическо, психологическо и нравствено (Табл. 1). Връзката между хранителен режим и здраве, както и изборът на подходящ хранителен режим, съобразен с индивидуалните потребности, представляват интерес за широката общественост. Бялата книга на Комисията от 30 май 2007 г. относно стратегия за Европа по отношение на храненето, наднорменото тегло и здравословните проблеми, свързани със затлъстяването („Бялата книга на Комисията“), отбелязва, че етикетирването на хранителната информация е важен метод за информиране на потребителите относно състава на храните и за подпомагането им да направят информиран избор.

Табл.1. Вид „здраве“ според науката Валеология

№	Вид здраве	Характеристика
1	Соматично	Текущо състояние на органите и системите на човешкия организъм, на основата на която се изгражда биологическата програма на индивидуалното му развитие.
2	Физическо	Степен на ръста и развитие на органите и системите на организма за сметка на морфологическите и функционални резерви, обезпечавачи адаптационните реакции.
3	Психическо	Степен на душевен комфорт, обезпечавач адекватна поведеническа реакция.
4	Нравствено	Добра ценностна система, нагласи и мотиви на поведение на индивида в обществото.

В съобщението на Комисията от 13 март 2007 г., озаглавено „Стратегия на ЕС за политика за защита на потребителите 2007—2013 г, повишаване на тяхното благосъстояние, осигуряване на ефективната им защита“ се подчертава, че възможността потребителите да направят информиран избор е от съществено значение както за ефективната конкуренция, така и за благосъстоянието на потребителите.

Познаването на основните принципи на хранене и подходящата хранителна информация биха допринесли значително за даването на възможност на потребителя да направи такъв информиран избор. Образователните и информационните кампании са важен инструмент за подобряване на разбираемостта на информацията относно храните за потребителите (Регламент (ЕС) №1169/2011) .

Табл.2. Дневни референтни количества за прием на витамини и минерали (възрастни), Регламент (ЕС) № 1169/2011 на европейския парламент и на съвета от 25 октомври 2011 година

№	Вид витамини, минерални соли	Дневен прием (µg)	№	Вид витамини, минерални соли	Дневен прием (µg)
1	Витамин А	800	15	Хлорид	800
2	Витамин D	5	16	Калций	800
3	Витамин Е	12	17	Фосфор	700
4	Витамин К	75	18	Магнезий	375
5	Витамин С	80	19	Желязо	14
6	Тиамин	1,1	20	Цинк	10
7	Рибофлавин	1,4	21	Мед	1
8	Ниацин	16	22	Манган	2
9	Витамин В6	1,4	23	Флуорид	3,5
10	Фолиева киселина	200	24	Селен	55
11	Витамин В12	2,5	25	Хром	40
12	Биотин	50	26	Молибден	50
13	Пантотенова киселина	6	27	Йод	150
14	Калий	2000	28		

Табл.3. Референтни количества за прием на енергийни стойности и подобрани хранителни вещества, различни от витамини и минерали (възрастни), Регламент (ЕС) № 1169/2011 на европейския парламент и на съвета от 25 октомври 2011 година

№	Енергийна стойност или хранително вещество	Референтни количества за прием
1	Енергийна стойност	8 400 kJ/2 000 kcal
2	Общо мазнини	70 g
3	Наситени мастни киселини	20 g
4	Въглехидрати	260 g
5	Захари	90 g
6	Протеини	50 g
7	Сол	6 g

Табл. 4. фактори на превръщане за изчисляване на енергийната стойност, Регламент (ЕС) № 1169/2011 на европейския парламент и на съвета от 25 октомври 2011 година

№	Наименование	Фактори на превръщане на енергийните стойности
1	Въглехидрати (освен полиоли)	17 kJ/g — 4 kcal/g
2	Полиоли	10 kJ/g — 2,4 kcal/g
3	Белтъци	17 kJ/g — 4 kcal/g
4	Мазнини	37 kJ/g — 9 kcal/g
5	Алкохол (етанол)	29 kJ/g — 7 kcal/g
6	Органични киселини	13 kJ/g — 3 kcal/g
7	Влакнини	8 kJ/g — 2 kcal/g
8	Еритритол	0 kJ/g — 0 kcal/g

Здравословното хранене – това е хранене, което е адекватно на метаболитните потребности на организма, осигуряващо добро физическо и психическо здраве, добра адаптация към въздействието на неблагоприятни фактори, оптимална трудоспособност и максимална продължителност на живота. **Храненето е съвкупност** от всички процеси свързани с приемането, преработването и усвояването на храната, като включва приемане на храна, храносмилане, резорбция, метаболизъм и запасяване с енергия и хранителни вещества.

Чрез храната човек осигурява своите потребности от енергия и вещества, необходими за изграждането на нови клетки и тъкани, за възстановяване на износените клетки и тъкани и за регулация на жизнените процеси в организма. **Нутрициологията** е комплексна наука за хранене на човека, занимаваща се с влиянието на храненето и храната върху човешкия организъм (nutritio - хранене и logos - наука). Нейната цел е да съдейства за осигуряване на хармонично развитие, добро здраве и дълголетие на човека на основите на научнообоснованото хранене.

2. Основен принцип на здравословното хранене е балансираното хранене, което включва: енергиен баланс; нутриентен баланс; продуктов баланс и баланс в режима на хранене.

Като основни принципи на здравословното хранене се определят балансираният прием на хранителни вещества, диетата трябва да осигурява оптимално разнообразие от храни и енергийна адекватност и да включва минимум 3 пъти прием на храна за денонощие. Енергийните потребности за мъже у нас варират от 2580 до 3270 ккал/ден, а при жените те са от 1990 до 2520 ккал/ден според степента на физическата активност – лека, умерена или висока. Във връзка с изразената тенденция към намалена двигателна активност при повечето хора, съвременните автори препоръчват редукция на енергийния прием, за постигане на енергийно равновесие в зряла възраст. Разглеждайки принципа за балансирано хранене, се акцентира главно върху оптималните съотношения на основните макронутриенти. В този аспект в основата на балансираното хранене стои точно определяне на дневните белтъчни потребности. Понастоящем съществуват два подхода при тяхното нормиране: на базата на кг/телесна маса или като енергиен процент от общите калории, внасяни с храната. Съществуват големи различия в енергийните потребности на хората в зависимост от телесната маса, състава на тялото, възрастта, пола, физиологичната и психичната активност. По време на някои състояния енергийните потребности могат да се повишат, например по време на инфекции, възстановяване от заболяване, по време на бременност и кърмене.

Повечето съвременни автори приемат, че референтните долни граници за дневен белтъчен внос при лица под 18 години трябва да бъде 0,80 г белтък на кг/телесна маса. Ако този подход се приеме за нормиране, той трябва да бъде диференциран според степента на физическа активност. В този аспект коректно е белтъчните потребности да бъдат маркирани като:

Ниска физическа активност – 0,8-1,0 г/кг/ден;

Умерена физическа активност – 1,0-1,2 г/кг/ден;

Висока физическа активност – 1,2-1,4 г/кг/ден.

Съгласно експертите от СЗО белтъците трябва да осигуряват 10-15% от енергията на

храната. По настоящем това становище се поддържа от повечето нутриционисти. Според експерти от СЗО, оптималният баланс на основните макронутриенти, в ежедневно приеманата храна трябва да бъде както следва: Белтък – 10-15%; Мазнини – 15-30% (наситени мастни киселини до 10%, полиненаситени мастни киселини 6-10%, трансмастни киселини, не повече от 1%, холестерол до 300 мг; Въглехидрати – 50-65% (добавена захар – до 10%). Оптимален баланс на хранителните продукти. Понастоящем няма единно становище относно оптималния дневен продуктов набор за хората от различни популационни групи. В момента има различни варианти от хранителната пирамида, но почти при всички от тях в основата ѝ се поставят зърнените храни – хлябът, оризът и тестените изделия. Над тях се подреждат зеленчуците и плодовете, а върху тях са животинските продукти – мляко, месо, риба, яйца и техните изделия. В някои от вариантите на хранителната пирамида под върха се включват и варивата и ядките, а обикновено на върха на пирамидата са мазнините и добавена захар. Този начин на подреждане на продуктите според тяхното значение за здравословното хранене е неприложим за всички популационни групи от населението. Енергийните и нутриентни потребности са различни при всяка популационна група. Освен това във връзка с намалената двигателна активност, препоръките за преимуществена консумация на изделията от зърнени продукти, които са с висока енергийност, вече не са актуални. Счита се, че хранителната пирамида е редно да дава превес на храните които са богат източник на есенциални хранителни вещества, които са с по-малка енергийна стойност (особено при хора, със заседнал начин на живот и ограничена физическа активност.

3. Диетичното хранене е важен елемент от лечебния процес. То подпомага въздействието на лечебните фактори и облекчава състоянието на болния орган. Той е метод на лечение при хранителна непоносимост, хранителна алергия, при леки форми на захарен диабет и при затлъстяване. Основните принципи са:

Оптимално съчетаване на рационалното хранене с физиологичните потребности на болния организъм. Задоволяването на потребностите от нутриенти и енергия трябва да бъде съобразено с моментното състояние на болния организъм. Тези потребности са различни в зависимост от стадия на заболяването. Динамично провеждане на диетолечението. Диетичната храна трябва да е съставена от

разнообразни, разрешени за дадената диета хранителни продукти, вкусна и с добър дизайн.

Основен принцип е да се извърши химично, механично и топлинно щадене на болния орган, система или метаболитно звено.

Химично щадене - определя се от химичния състав на веществата, образувани се в резултат на кулинарната обработка. Те дразнят лигавицата на храносмилателния тракт и стимулират неговата секреторна дейност. Силни химични дразнителни са екстрактните вещества (свободни аминокиселини, дипептиди, гуанидин, пуринови бази, гликоген и органични киселини), етирични масла, натриев хлорид. При процесите на пържене при висока температура в растителното масло се отделят алдехиди, пероксиди и акролеин. За да се отстранят химичните дразнителни, се прави правилен подбор на хранителните продукти и се избира подходяща топлинна обработка. Един от методите за отстраняване на екстрактните вещества от месото и рибата е варенето на пара. Варенето на пара се осъществява по два начина:

варене в атмосфера на наситена влажна пара при температура 100-110 °С и варене в атмосфера на прегрята пара при температура 140 - 160 °С. Обработката се извършва в паровъздушни камери, като хранителните продукти се зареждат в периферни функционални съдове за да преминава свободно паровъздушната смес, като основен топлоносител. Бульони, съдържащи екстрактни вещества, най-вече при месните, костните и месо-костните бульони, се използват, там където не е в сила химическо щадене. Ястия и полуфабрикати, приготвени чрез пържене, са силни химически дразнителни, поради което този вид топлинна обработка пържене се изключва, когато диетата изисква химично щадене. При процесите на пържене е необходима да се спазват необходимите температури, да се извършва редовна сменяемост и качествен контрол на растителното масло, като за препоръчване е пържене в маслена баня (фритюра).

В таблица 5 са показани някои от стандартните термични режими на фритюрно пържене на някои видове полуфабрикати използвани в сферата на храненето.

Таблица 5. Режими на дълбоко пържене (фритюрно пържене) на някои полуфабрикати

Вид на полуфабрикатите за пържене	Температура, °С	Продължителност на пържене, мин.
Риба порционирана	160-170	3-4
Риба в тесто	160-170	2-3
Котлети по киевски	160-170	3-5
Картофи (шайби)	175-180	5-6
Картофи (чипс)	175-180	3-4
Месо, птица, дивеч	170-180	3-4
Пирожки, пончики, тестени изделия	180-190	4-6

Един от основните фактори, влияещи върху скоростта на химичните промени в мазнините за пържене във фритюра, е температурата, чието повишаване ускорява хидролизата, както и хидролитичните и окислителни процеси. Така че при 200 °С хидролизата на мазнините протича 2,5 пъти по-бързо, отколкото при 180 °С. При температури

над 200 °С, в допълнение към пиролизата, нежеланите процеси на полимеризация значително се ускоряват. Друг фактор е контактът на мазнините с кислорода във въздуха, без достъп до който дори продължителното нагряване при (180 - 190) °С не предизвиква забележими окислителни промени в мазнините. Загряването на мазнината в тънък слой при

пържене на продукти с пореста структура става силно разпенване и смесване на мазнината, което допринасят за увеличаване на контакта с въздуха. От голямо значение е наличието на катализатори

или инициатори на окисляване в мазнините, които повишават скоростта на окислителните процеси. Те включват хлорофил и метали с променлива валентност (Fe, Cu, Mn, Co и др.).

Цикличните перекиси могат да се превърнат и в други по-стабилни продукти на вторично окисление:

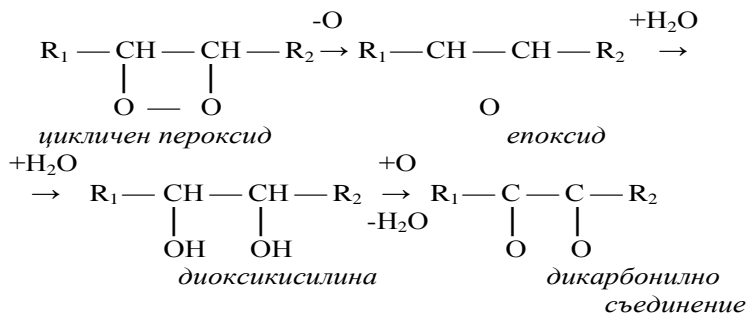


Таблица 6. Относителен ефект на мазнините върху общия холестерол, (Hegsted equation)

Олио или мазнини	Миристинова киселина C14:0	Палмитинова киселина C16:0	Линолова киселина C18:2	Alpha линолова C18:3	Диетичен холестерол mg/100 g	Delta TC
Млечна мазнина	11	27	2	1	273	1788
Рапично масло	0	4	22	10	0	-514
Кокосово масло	18	9	2	0	0	1674
Царевично олио	0	11	58	1	0	-870
Масло от гроздови семена	0	8	73	0	0	-1196
Мас	2	26	10	0	77	630
Маслиново масло	0	13	10	1	0	88.6
Шафраново масло	0	7	78	0	0	-1310
Соево масло	0	11	54	7	0	-908
Слънчогледово олио	0	7	68	1	0	-1142

Процесите на печене в електропекарни камери и конвектомати при спазване на необходимите температури са едни от подходящите топлинни обработки за обработка на кулинарни продукти, при които могат да се ограничат химичните дразнителни. Един от подходящите начини на топлинна обработка е Сувид обработката – произлиза от френския израз „sous vide“, което буквално означава „под вакуум“. Методът е приготвяне на различни

продукти във вакуумирани торбички при ниско температурно нагряване (от 50 °C до 70 °C) за продължително време (от 48 до 72 часа) в зависимост от вида на хранителните продукти, след което следва бързо (шоково) охлаждане. Вакуумирането на продуктите в полиетиленови торбички допринася за запазването на всички полезни вещества в продукта. При вакуумиране от опаковката се отнема кислородът, който може да предизвика окисляване (промяна в

структурата на молекулите) или денатурация (загуба на биологичната ценност на белтъчините) на много от компонентите на хранителните продукти. Следователно приготвянето на храни във вакуум позволява да се поддържат микроелементите в продукта в непроменено състояние както по отношение на хранителните

свойства (витамини, белтъчини, въглехидрати и мазнини), така и по отношение на вкуса и аромата. Вакуумният метод предпазва храната от въздействието на високите температури, които оказват влияние върху цвета, аромата, вкуса, теглото и усвояването на хранителния продукт.



Фиг. 1. Сувид метод на топлинна обработка на хранителни продукти от различен вид

По този начин могат да се приготвят основни ястия, гарнитюри и десерти. Телешкото месо например се приготвя на около 60°C градуса в продължение на 48 часа. При всеки друг вид термична обработка се получава излишна загуба на естествените сокове и вещества от продукта, но при обработка във вакуум те се запазват напълно. При ниска температура с вакуум подходящи за обработка са риба и рибни продукти, месо и месни продукти, зеленчуци и плодове. При този начин на топлинна обработка, се получават сочни и крехки кулинарни продукти с добри органолептични характеристики и да са приложими за различни видове диети.

При химичното щадене за повечето диети е необходимо да отсъстват пикантни подправки, като черен пипер, горчица, люти пиперки, хрян, оцет и други. Също така не се препоръчва включването на солени храни, концентрирани захарни изделия, алкохол, силна кафена напитка и газирани напитки.

Механично щадене - постига се чрез правилен подбор на хранителните продукти и обработване на съединителната тъкан чрез раздробяване, смилане, пасиране с цел получаване на по-нежна консистенция. От

менюто е необходимо да се изключат трудносмилаемите продукти богати на целулоза като гъби, алабаш, зеле, ряпа, бобови храни и на животиска съединителна тъкан като месо от стари животни, шкембе, джолани и други субпродукти.

Топлинно щадене - за да не се получи топлинно действие на храната при допир с лигавицата на устата, хранопровода и стомаха, кулинарните ястията в готов вид за консумация не трябва да бъдат по-високи от 65 °C и по-ниски от 10 °C.

Друг основен принцип на диетичното хранене е подходящ избор на режим на хранене. Хранителният режим се разработва в зависимост от вида и характера на заболяването, като се спазват горепосочените принципи на щадящо хранене и препоръчително съотношение на макронутриентите. Най-често се прилагат четири или петкратен режим на хранене. В таблица 7 е дадена характеристика на по-важните диети, описани са основните принципи при прилагането им с цел здравословно хранене и спазване на необходимите съотношения на нутриентите.

Таблица. 7. Характеристика на по – важни диети при спазване на основните принципи на здравословно хранене

№ НА ДИЕТА	ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИЕТАТА	СЪОТНОШЕНИЕ НА МАКРОНУТРИЕНТИТЕ
<i>Диета № 1</i>	Предназначена е за стомашни заболявания: хроничен гастрит; язвена болест на стомаха или дванадесетопръстното черво и след операция на стомаха.	(Белтъчини:Мазнини:Въглехидрати = Б:М:В) Б:М:В = 1 : 0,8 : 3 (Петкратен режим)
<i>Диета № 4</i>	Предназначена е за хронични гастроентерити и колити – непоносимост към храни, поради липса на специфични ензими-мляко, зърнени храни и мед. Препоръчително е в менюто да се включат печени дюли, ягоди, банани, портокали, пъпеши и други.	Б:М:В = 1 : 0,7 : 4 (Петкратен до шесткратен режим) с присъствие на пектинови вещества
<i>Диета № 5</i>	Назначена е при заболявания на черния дроб, жлъчката и жлъчните пътища - не се използват топлини обработки на пържене, мариноване и опушване. Диетата е механично и химично щадяща.	Б : М : В = 1 : 0,5 : 4 (Петкратен режим на хранене)
<i>Диета № 7</i>	Прилага се при хронични заболявания на бъбреците, пикочните пътища и някои кожни заболявания.	Белтъчините се ограничават до 40-70 g/d от повече млечни продукти и по - малко от месни продукти. (Петкратен режим на хранене)
<i>Диета № 8</i>	Прилага се при затлъстяване с цел намаляване на телесната маса, чрез снижаване на енергийната стойност на храната за сметка на лесноусвоимите въглехидрати и животински мазнини.	Оптимално включване на белтъчини до 100-110 g/d , като половината трябва да бъдат от продукти с животински произход. (нетлъсти риби, агнешко, телешко месо и птици).
<i>Диета № 9</i>	Прилага се при болни от захарен диабет. С диетата се цели да се компенсират намалените функции на задстомашната жлеза и нормализиране на въглехидратния метаболизъм.	В- 150-250 g/d; М- 60-70 g/d; Б- 100-120 g/d (като 60% от тях са животински). Петкратен режим на хранене в точно определени часове.

4. Вегетарианство- Вегетарианството като различна система за хранене с многовековна история идва в Европа в древността, най-вероятно от Азия чрез будистите, зороастрийците, индуистките брамини и йогите. Към 5-4 хилядолетие преди Хр. Свещено служителите в Древен Египет престават да консумират месо. Свой отпечатък върху тълкуването на вегетарианството налагат древногръцките учени Питагор, Платон, Плутарх, и Хипократ. Вегетарианското хранене е било обичайно явление сред християнските аскети и отшелниците в древността и средните векове. Вегетарианството е свързан с намаляване на риска от рак. Голяма част от този протективен ефект се дължи на това, че при вегетарианската диета е намалено количеството на месо и мазнини. Доказателствата, че богатата на мазнини храна повишава заболяемостта от рак, са достатъчно основание, за да се направят промени в начина на хранене. Американската академия на науките обобщава различни научни данни и препоръчва значително намаляване на мазнините. Научни проучвания показват, че диетата с високо съдържание на мазнини и ниско съдържание на баластни вещества увеличава риска от този вид рак. Напоследък учените говорят за взаимодействие на различните канцерогенни фактори. Те определят фаза на инициране, през която химикалите действат върху клетката, и фаза на промоция, през която се развива малигниеният процес. Смята се, че мазнините действат заедно с радиацията и химическите замърсители на околната среда, каквито са катранът, медикаментите и хранителните добавки.

5. Изготвяне на примерно меню за вегетарианци - Примерно вегетарианско меню.

Методически указания: Посоченото вегетарианско меню е изготвено на базата на 1800 kcal.

Хранителния режим е четирикратен, като дневното процентно калорийно разпределение е следното:

Закуска – 25% (450 kcal)

Обяд – 35% (630 kcal)

ПХР – 15% (270 kcal)

Процентното калорийно разпределение на макронутриентите следното:

Белтъчини – 15% (67,5 грама дневно)

Въглехидрати – 57% (256,5 грама дневно)

Мазнини – 28% (56 грама дневно)

Веганство – това е най-строгий вид вегетарианство, който включва само растителни продукти и изключва всички видове месо от животни, птици, риба и морски дарове, яйца млечни продукти, а в редки случаи дори меда.

Лакто - вегетарианство – това е млечно и растително вегетарианство, при което в храненето се допуска не само растителна храна, но и мляко и млечни продукти.

Лакто – ово - вегетарианство – това е вегетарианство, при което се допуска комбинирането на млечни, растителни продукти и яйца от птици.

Лакто-вегетарианско меню

Ден 1

Закуска – 50 грама фини овесени ядки, 300 грама кисело мляко 2%, 20 грама пчелен мед, 1 с.л счукано ленено семе, щипка канела (на вкус)

Обяд – 75 грама зрял боб, 50 грама ориз басмати, 50 грама артишок, 100 грама зелена салата (спанак, маруля), 50 грама авокадо, 2 с.л зехтин

ПХР – 40 грама обезмаслена извара, 170 грама банан (или друг плод), 15 грама сурови бадеми

Вечеря – 60 грама елда, 70 грама котидж сирене, 50 грама домати, 50 грама краставици, 30 грама маслини, 1 с.л зехтин, 1 чаша (200ml) сок от зелена ябълка

Ден 2

Закуска - 50 грама пълнозърнести макарони, 60 грама краве сирене, 1 чаша (250 ml) портокалов сок

Обяд - 80 грама амарант, 65 грама обезмаслена извара, 100 грама домати, 100 грама краставици, 30 грама авокадо, 2 с.л зехтин, 1 чаша (300 ml) сок от моркови

ПХР - 300 грама кисело мляко 2%, 185 грама ананас (или друг плод), 1 ч.л сусамов тахан

Вечеря - 50 грама боб, 40 грама ориз басмати, 100 грама зелена салата (спанак, маруля), 50 грама маслини, 1 с.л зехтин

Лакто-ово-вегетарианско меню

Ден 1

Закуска – 60 грама фини овесени ядки, 1 цяло яйце, 120 грама банан, 1 с.л счукано ленено семе, щипка канела (на вкус)

Обяд – 80 грама киноа, 65 грама обезмаслена извара, 100 грама домати, 100 грама краставици, 30 грама авокадо, 2 с.л зехтин, 1 чаша (300 ml) сок от моркови

ПХР – 300 грама кисело мляко 2%, 165 грама ябълка (или друг плод), 1 ч.л сусамов тахан

Вечеря – 50 грама червена леща, 40 грама ориз басмати, 100 грама зелена салата (спанак, маруля), 50 грама маслини, 1 с.л зехтин

Ден 2

Закуска – 50 грама пълнозърнести макарони, 60 грама краве сирене, 1 чаша (250 ml) портокалов сок, щипка ленено семе

Обяд – 75 грама червена леща, 5 оризови филийки (кафяв ориз), 100 грама салата от пресен спанак, 50 грама артишок, 50 грама авокадо, 2 с.л зехтин

ПХР – 40 грама обезмаслена извара, 170 грама банан (или друг плод), 15 грама сурови бадеми

Вечеря – 100 грама ръжен хляб (4 филийки), 2 яйчни белтъка + 1 яйчен жълтък, 100 грама моркови, 90 грама червено цвекло, 1 и 1/2 с.л зехтин.

Веганско меню

Ден 1

Закуска – 75 грама киноа, 1 чаша (200ml) обогатено соево мляко, 20 грама сушени смокини или пресен плод, 15 грама бадеми, щипка канела (на вкус),

Обяд – 75 грама червена леща, 50 грама ориз басмати, 100 грама салата от пресен спанак, 50 грама артишок, 50 грама авокадо, 2 с.л зехтин, 1 чаша (200ml) лимонов сок с вода

ПХР – 100 грама натурално тофу, 170 грама банан (или друг плод), 1 с.л счукано ленено семе

Вечеря – 60 грама пюре от нахут, 50 грама ръжен хляб (2 филийки), 100 грама домати (червени чушки), 10 грама тахан, 1 с.л зехтин, 1 чаша (200ml) лимонов сок с вода

Ден 2

Закуска – 65 грама елда, 1 чаша (200ml) обогатено соево мляко, 90 грама боровинки, 20 грама сусамов тахан

Обяд – 75 грама зрял боб, 5 оризови филийки, 50 грама артишок, 100 грама салата от пресен спанак, 50 грама авокадо, 2 с.л зехтин, 1 чаша (200ml) лимонов сок с вода

ПХР - 100 грама натурално тофу, 125 грама ябълка, 125 грама киви, 1 с.л счукано ленено семе

Вечеря - 50 грама червена леща, 35 грама ориз басмати, 100 грама броколи, 50 грама маслини, 1 с.л зехтин, 1 (200ml) чаша лимонов сок с вода

Хранителни добавки – бирена мая, като се приема спрямо концентрацията на екстракта.

Заклучение

В разработката са разгледани основните принципи на здравословно хранене и са изпълнени поставените задачи, свързани с поставената цел като:

Направена е подробна характеристика на основните принципи на здравословното хранене, съобразено с Европейските регламенти, директиви и изисквания.

Направена е характеризира влиянието на различните технологични обработки върху

продуктите от растителен и животински произход.

Разгледано е разделното и вегетарианско хранене и са съставени три вида хранителни режими за здравословно хранене.

Проучени са потребностите от белтъчини, мазнини, въглехидрати при ежедневния прием на храна при хора в различни възрастови групи.

Съставени са менюта за здравословно хранене и са представени по –важните диети за различни видове заболявания.

Литература

1. Александров, Величко (2007), Голямата книга на Алтернативното хранене, ИК „Колхида“.
2. Балантайн, Р. (2000), Основни принципи на вегетарианството, ИК „Прозорец“ ООД.
3. Боснев, М. (2011), Истинското вегетарианство: Веганството, „АБГ“
5. Несторова, В., Хигиена на храненето и хранително законодателство, Торнадо – НВ, София, 2001.
3. Регламент (ЕС) № 1169/2011 на европейския парламент и на съвета от 25 октомври 2011 година
4. Регламент №1924/ 2006 относно хранителни и здравни претенции на храните
4. Сомов, Г., Н. Краевска,(2011). Технология на кулинарната продукция -2. част. „Тонипрес – АЙ“, София.
5. Сомов, Г., Н. Краевска,(2011). Технология на кулинарната продукция -1. част. „Тонипрес – АЙ“, София
6. Сомов, Г. (2003). Технология на кулинарната продукция. Издателство Макрос, Пловдив.
7. Bouchon P., Aguilera M. J., Pyle L. D., (2003). Structure Oil – Absorption Relationships During „Deep –Fat Frying. Journal of Food Science, vol. 68,, 9, 2711 – 2716.
8. Denise Reed MS, RD, LD., (2014). Healthy Eating for Healthy Nurses: Nutrition Basics to Promote Health for Nurses and Patients.
9. Cuesta C., Fatty acid changes in high oleic acid sunflower oil during successive deep-fat frying of frozen foods, Food Science and Technology International, 7(4): 317-328, (2001).
8. Choe E., D.B. Min (2007), Chemistry of deep- fat frying oils, Journal of Food Science – vol. 72, Nr. 5: 78- 86.
10. Choe, E., Min B. D., (2007) Chemistry of Deep-Fat Frying of Oils, Journal of Food Science. Vol 72, Issue 4, 231 -240.
11. Mahan, L.K., Escott-Stump, S., & Raymond, J.L. (2012). Krause’s food and the nutrition care process (13th ed.). St. Louis, MO: Elsevier.
12. Monahan, J.J. (2012). Perioperative nurses and nutrition. AORN journal, 96, 438-442. doi: 10.1016/j.aorn.2012.07.014
13. Puls.bg- <https://www.puls.bg/dieti-c-22/osnovni-printsipi-na-zdravoslovnoto-khranene-koi-preporki-veche-ne-sa-aktualni-n-35540>

APPROVAL OF THEORETICAL MODEL CONCERNING ORGANIC FOOD CONSUMPTION IN BULGARIA

MARIYANA KOVACHEVA¹, DANIELA VALEVA²

Technical University of Sofia, Plovdiv Branch, Department of Industrial Management

marykovacheva@mail.bg, daniela.valeva89@gmail.com

Abstract: *The aim of the study is to validate a model of consumer behavior towards organic foods, particularly processed ones. The author of the present study assumes that the consumer of organic products in Bulgaria shows a specific market behavior when buying organic food, which needs to be considered in a context that takes into account the external impact - situational factors and incentives. By applying single and multiple regression analysis to data obtained from empirical research, the theoretical model for organic foods is validated. The combination of the variables "Situational Factors", "Social Environmental Stimulus", "Social Norms", and „Personal Values" can explain 13.4% in the change in intention to purchase organic food.*

Key words: *consumer behavior, organic food, theory of planned behavior, conceptual model*

АПРОБАЦИЯ НА ТЕОРЕТИЧЕН МОДЕЛ ОТНОСНО ПОТРЕБЛЕНИЕТО НА БИОХРАНИ В БЪЛГАРИЯ

МАРИЯНА КОВАЧЕВА¹, ДАНИЕЛА ВЪЛЛЕВА²

*Технически Университет - София, филиал гр. Пловдив
marykovacheva@mail.bg, daniela.valeva89@gmail.com*

Резюме: *Целта на изследването е валидиране на модел на потребителското поведение към биологични храни, в частност преработени такива. Авторът на настоящото изследване приема, че потребителят на биологични продукти в България проявява специфично пазарно поведение при закупуване на биологични храни, което е нужно да се разглежда в контекст, отчитащ в по-голямата си част външното въздействие – ситуационни фактори и стимули. Чрез приложен единичния и множествен регресионен анализ към данни, получени от емпирично изследване се апробира теоретичният модел към биологични храни. Комбинацията от променливите „Ситуационни фактори“, „Стимул на средата“, „Социални норми“, „Персонални ценности“ могат да обяснят 13,4% в промяната на намерението за покупка на биологични храни.*

Ключови думи: *потребителско поведение, биологични храни, теория планираното поведение, концептуален модел*

1. Introduction

The marketing of organic products is often regarded as "green marketing" or social marketing, but these concepts do not fully reflect consumers' motivation such as fashion, image, enjoyment, and nutritional value. Organic farming is not only a source of food – it also provides a wide range of values (public benefits, improved quality of life, care for the natural resources and animals, health, social responsibilities, etc.). These values are not easy to determine - consumers cannot detect the presence or absence of organic characteristics even after purchasing and consuming organic products. Therefore, the marketing of organic food must be built around factors that influence the customer's

decision. It must present and make visible the added values that are being promoted. The term consumer attitude can be used to measure a consumer's general evaluation of a brand or product. Attitudes are assumed to follow reasonably from beliefs about the attitude object, as described by the expectancy-value model [1]. This term was introduced into social psychology through a three-component model, the elements of which also include intention. Purchase intention can be considered the best predictor of actual behavior [1]. It is a fact that a great number of respondents who express a positive attitude towards organic food do not carry out their intention to buy it due to various reasons, most often financial. The results of a conducted survey show that 50% of

consumers claim that they buy organic products, but only 15% in reality do [3].

This delay in purchase can be defined as a gap between attitude and intention. Therefore, the attitude measurement approach must be preceded by a purchase measurement process.

2. Research methodology

The purpose of the study is to validate a conceptual model that reveals the main factors and values that directly influence and mediate the relationship between intention and purchase of organic food. Theories that have proven their explanatory value in the field of "organic" consumption are identified - the Theories of Reasoned Action TRA and Planned Behavior TPB, the Attitude-Behavior-Context (ABC) Theory as well as the S-O-R model. The summary of the theories and arguments are presented in a conceptual model (see Fig. 1.) according to which consumers are guided by their experience and attitudes, are subjected to various incentives and contextual environmental factors that can change the course of their initial decision as to whether to buy organic food [4].

A study of US consumers concluded that "demographic variables are poor predictors of organic shopping behavior. Attitudes and behaviors better reflect references and hence are better predictors" [5]. To validate the model, the linear combination of the following independent factors was established through two multiple regression analyses.

H1ab: Social norms (would you recommend organic food) will positively influence attitudes/intentions to purchase organic food.

Social norms are the impact of attitudes and the influence of important individuals from one's social environment. If consumers' close friends and family approve the purchase of organic food, they would be more likely to form a positive attitude towards organic food and this would influence their intention to purchase it. Consumers of organic food use different sources of information, the most preferred being the Internet - social networks, and recommendations from friends and acquaintances [11, 12, 13].

H2ab: A social environmental stimulus such as an increase in income will positively influence attitudes/intentions to purchase organic food. Results of a correlation-regression analysis of the relationship between income and the consumption of organic products in individual EU countries show [8] that 96.61% of the growth in the consumption of organic products for the period 2010-2015 is due to an increase in the income of consumers.

H3ab: Situational factors, such as for whom food is purchased, will positively influence attitudes/intentions to purchase organic food.

In a study conducted in Ghana, the authors [6] claim that households with children under the age of 15 are much more likely to buy organic food. Most consumers shop for the whole family [7].

H4 ab: Personal values (the evaluation of purchases) will positively influence attitudes/intentions to purchase organic food.

Personal value. Buying organic food is somewhat of a moral dilemma, but because it also involves a financial burden the consumer is likely to deviate from personal norms to some extent when making this choice. Health concern is a leading incentive [7, 8, 9] & [9, 10, 11] and environmental protection is the second most important motive in the cited studies. Diet is another motive - following a vegan diet or having a vegetarian family member [14].

Purchase attitude is a central category in consumer behavior, formed under the influence of social norms and previous experience. Social norms are included in the model i.e., dynamics in the regulatory environment, such as trust in institutions and in producers, directly reflect on the attitude and intention to purchase organic food.

H5ab: Attitudes (planning to purchase organic food) / intentions (separate purchase budget) to buy organic food have a positive relationship with social norms. The lack of information about the benefits of organic food, as well as the methods of their production and points of sale have a negative influence on the propensity to purchase organic products [11,12], [15].

Through the methods of synthesis and analysis of research results, a conceptual model of consumer behavior towards organic food was prepared (see Fig. 1.) - according to it, consumers are guided by their experience and attitudes, are subjected to various incentives and contextual environmental factors that can change the course of their initial decision as to whether to buy organic food.

3. Results and discussion

The study uses regression analysis to determine how important the independent variables are regarding the dependent variable and to test the research hypotheses from the theoretical model.

A guaranteed probability of 95% is set. 151 people responded to an online survey - their profile is indicated in table 6. An online survey was conducted by providing a link to a questionnaire. The choice of an online survey carried out among organic food consumers was determined by the fact that they have an accumulated experience and do not need

explanations about what an organic product is. The data was collected *in the period April-June 2018*.

The number of observations must be greater than $N=104+k$, where k is the independent variable. The sample size meets the research objectives. In our study, $N=151$, $k=4$, the condition for testing each independent variable is met.

The selection of the variables that operationalize the factors was done by stepwise regression in which the demographic variables were not significant. Pearson's correlation analysis of variables was performed to check for correlation between the independent variables and the normal distribution of the dependent variable.

To test hypothesis H1a, a single linear regression analysis was conducted. The prerequisites for the analysis were met and the factor "Social norms" could statistically significantly predict the variable "Purchase Attitude". The result shows that the value of the adjusted coefficient of determination (adjusted R²) is 0.22 and the value of p is lower than .05 (significantly), indicating that 2.2% of the changes in social norms can predict purchase attitude:

$$(3) Y = 2.120 - 0.398 \times \text{Social norms.}$$

A single linear regression analysis was conducted to test H1b. It was found that the factor "Social Norms" cannot statistically significantly predict the variable "Purchase Attitude", $F(1,149) = 3.820$, $p > 0.05$. The regression constant $a = 1.519$, $p < 0.01$ is significant, but the regression coefficient $b = 0.537$, $p > 0.05$ is not statistically significant (Table 2).

To establish the linear combination between 'situational factors', 'social environmental stimulus', 'social norms', 'personal values' and 'purchase attitudes', a multiple linear regression analysis was conducted. The combination of variables is statistically significant for the prediction of the "purchase attitude", $F(4,146) = 5.802$, $p < 0.01$, but the regression coefficient is not significant $p > 0.05$, therefore we do not propose a regression equation (Table 4). To establish the linear combination between the analogous constants and the variable "Purchase Intentions", a multiple linear regression analysis was conducted (Table 3). The construct variables are statistically significant for the prediction of "Purchase Intention", $F(4,146) = 6.798$, $p < 0.01$, all regression coefficients are significant $p < 0.05$. The regression constant is $a = 1.145$, $p < 0.01$ therefore we compile (3) regression equation.

4. Conclusion

H1a: Social norms influence attitudes i.e., a given recommendation forms a positive attitude towards organic food, but not a specific intention.

H2b: Social environmental stimuli directly influence purchase intention.

H3ab: Situational environmental factors (for whom the food is purchased) influence both attitude and intention to purchase organic food.

H4ab: Personal values are associated with both the intention and the attitude to carry out this behavior.

H5b: The attitude towards the purchase of organic food affects social norms too, not just the other way around i.e., the purchase of organic food leads to a more responsible model of behavior.

The theoretical model was tested for adequacy through correlation analysis between variables, as well as to determine what is the joint influence of the group of variables on the dependent variable through regression analysis. Two multiple regression analyses were performed, as well as two single regression analyses, at a set confidence level of 95%. Based on the tested relationships in the models, the following hypotheses, summarized in table 5 with values of coefficients from table 3 and table 4, are accepted as significant. The combination of the variables "Situational Factors", "Social Environmental Stimulus", "Social Norms", "Personal Values" can explain 13.4% in the change of "Purchase Intention".

Bibliography:

1. Ajzen, I. (2008). Consumer Attitudes and Behavior. In Handbook of consumer psychology (pp. 525-548). New York: Taylor & Francis Group.
2. Ajzen, I. (2002), "Perceived behavioral control, self-efficacy, locus of control, and the theory of planned behavior", Journal of Applied Social Psychology, Vol. 32 No. 4, p. 1-20.
3. Niessen, J. & Hamm, U. (2008). Identifying the gap between stated and actual buying behaviour on organic products based on consumer panel data. Cultivating the Future Based on Science: 2nd Conference of the International Society of Organic Agriculture Research, Italy, June 18-20, pp.347
4. Ковачева, М. (2019). Моделиращи подходи при детерминиране на потребителския избор на биологични храни. Младежки форум „Наука, технологии, иновации, бизнес“, Пловдив, 30-31 май, стр.203-207, ISSN 2367 – 8569
5. Li, J., Zepeda, L. & Gould, B. (2007) The Demand for Organic food in the U.S.: An Empirical Assessment, Journal of Food Distribution Research 38 (3), pp.65

6. Owusu, V. & Owusu, M. (2010), Measuring Market Potential for fresh organic fruit and vegetable in Ghana, (AEASA) Conference, Cape Town, South Africa, September 19-23, pp.9-10
7. Джабарова, Ю. (2008), Пазарът на биологични хранителни продукти в България (дисертация). София: УНСС.
8. Penkova O.G., Tsybalyuk Y.A (2017), Estimation of consumer income impact on the purchase of organic products <http://journal.udau.edu.ua/assets/files/92/Ekon/9.pdf> pp.106
9. Tsakiridou, E., Boutsouki, Ch., Zotos, Y. (2006), Attitudes and behaviour towards organic products: an exploratory study, *International Journal of Retail & Distribution Management* Vol. 36 No. 2, 2008, pp.158-175
10. Jensen, K. Denver, S., Zanolli, R. (2011), Actual and potential development of consumer demand of the organic food market in Europe, *NJAS - Wageningen Journal of Life Science*, pp.79-84
11. Бенчева, Н., Стоева, Т., Вълчева, Е., Тепавичарова, М., (2016), Потребление на биологични храни в България: мотиви и бариери. *Научни трудове*, т. LX, (2)
12. Hermaniuk, T., (2016), Organic food market in Poland –main characteristics and factors of development, *Scientific Annals of Economics and Business* 63 (1), pp. 135-147
13. Yilmaz, B., Ilter, B. (2017), Motives Underlying Organic Food Consumption in Turkey: Impact of Health, Environment, and Consumer Values on Purchase Intentions. *Economics World*, 2017, Vol. 5, No. 4, pp. 333-345
14. Zepeda, L. & Deal, D. (2009), Organic and local food consumer behaviour: Alphabet Theory, *International Journal Consumer Studies* (33) 6, pp.697-705
15. Младенова, Г. (2017), Фактори, влияещи върху склонността към покупки на биохрани. Сборник с доклади „Маркетингът опит и перспективи“, Варна: Наука и Икономика, 29-30 юни, стр.255

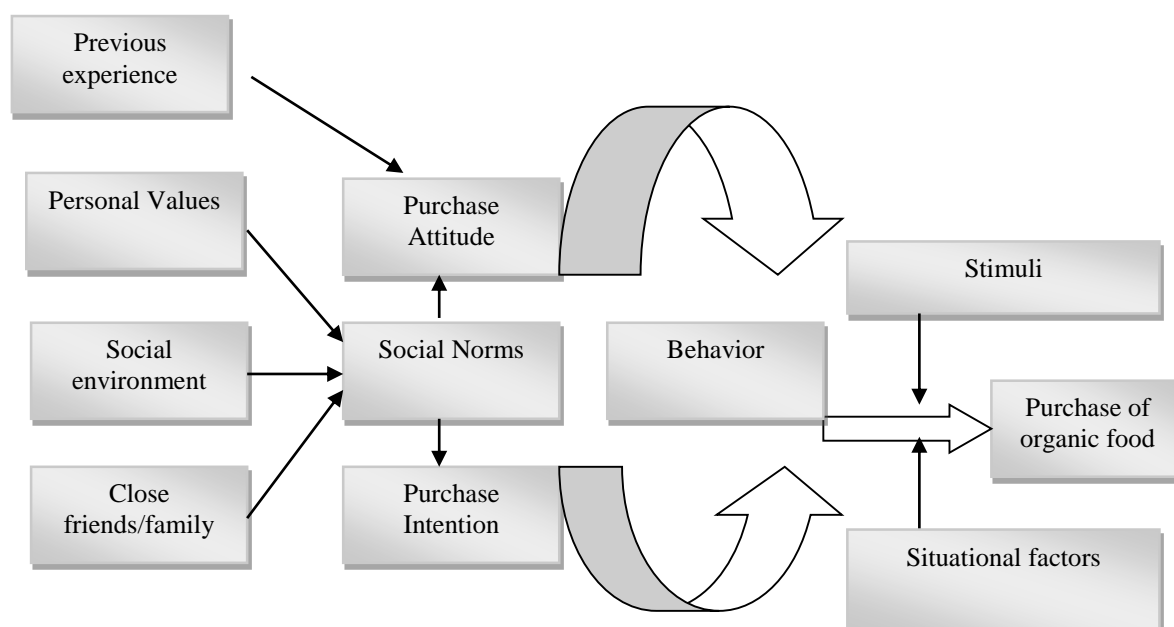


Fig.1. Conceptual model

Table 1. Single Regression Analysis Dependent Variable "Purchase Attitude"

Model	Non-standardized Coefficients		Standardized		Sig.
	B	Std. Error	Coefficients Beta	t	
(Constant)	2,120	,066		32,245	,000
social norms	-,398	,190	-,169	-2,090	,038
R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate		
,169	,028	,022	,758		

Table 2. Single Regression Analysis Dependent Variable "Purchase Intention"

Model	Non-standardized Coefficients		Standardized		Sig.
	B	Std. Error	Coefficients Beta	t	
(Constant)	1,519	,095		16,019	,000
social norms	,537	,275	,158	1,955	,053
R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate		
,158	,025	,018	1,093		

Table 3. Multiple Regression Analysis Dependent Variable "Purchase Intention"

Model	Non-standardized Coefficients		Standardized		Sig.
	B	Std. Error	Coefficients Beta	t	
(Constant)	1,145	,337		3,401	,001
Stimulus	,413	,177	,180	2,335	,021
Social norms	,524	,258	,154	2,032	,044
Situational factors	,311	,097	,25	3,227	,002
Personal values	-,359	,150	-,187	-2,387	,018
R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate		
,370	,137	,114	,722		

$$(4)IT = 2.108 + 0.311SF + 0.41ST + 0.524SN + 0.359PV + \epsilon,$$

$IT = \beta_0 + \beta_1SF + \beta_2ST + \beta_3SN + \beta_4PV + \epsilon$, where

$IT = intention$,

$\beta_0 = invariable$

$SF = situational factors$

$ST = stimuli$

$SN = social norms$

$PV = personal value$

$\epsilon = standard error$

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4 = coefficient of each factor$

Table 4. Multiple Regression Analysis Dependent Variable "Purchase Attitude"

Model	Non-standardized Coefficients		Standardized		Sig.
	B	Std. Error	Coefficients Beta	t	
(Constant)	2,054	,237		8,679	,000
Stimulus	-0,005	,124	,003	,037	,097
Social norms	-0,385	,181	-,163	-2,123	,002
Situational factors	-0,160	,068	-,185	2,253	,000
Personal value	0,318	,106	,239	3,016	,003
R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate		
,369 ^a	,157	,134	1,027		

Table 5. Hypothesis testing

Hypothesis testing	β	t-value	
H1a Social Norms \longrightarrow Attitude	,163	-2,123	Supported
H1b Social Norms \longrightarrow Intention	,154	2,032	Rejected
H2a Stimulus \longrightarrow Attitude	,003	,037	Rejected
H2b Stimulus \longrightarrow Intention	,180	2,335	Supported
H3a Situational factors \longrightarrow Attitude	-,185	2,253	Supported
H3b Situational factors \longrightarrow Intention	,250	3,227	Supported
H4a Personal values \longrightarrow Attitude	,239	3,016	Supported
H4b Personal values \longrightarrow Intention	-,187	-2,387	Supported
H5a Intention \longrightarrow Social norms	,158	1,955	Rejected
H5b Attitude \longrightarrow Social norms	,169	-2,09	Supported

Table 6. Socio-demographic characteristics of the respondents

Indicators	Frequency	(%)
Men	41	26,8
Women	110	71,9
16-30	68	45,0
31-45	67	44,4
46-60	10	6,6
61-75	6	4,0
Doctoral degree	4	2,6
Master's degree	65	43
Bachelor's degree	28	18,5
College	10	6,6
Secondary education	44	29
Village	9	6%
City	52	34,4
County seat	55	36,4
Capital	35	23,2
300 -900 BGN	21	13,9
901-1600 BGN	54	35,8
1601-2100 BGN	33	21,9
2101-2600 BGN	21	13,9
over 2600 BGN	22	14,6
One-member family	23	15,2
Two-member family	32	21,2
Three-member family	52	34,4
Four-member family	38	25,2
Five-member family	5	3,3
Six-member family (and up)	1	,7
Single	49	32,5
Married	102	67,5

ПОВЕДЕНИЕ НА ЧОВЕШКИЯ КАПИТАЛ КАТО ФУНКЦИЯ НА РАБОТОДАТЕЛСКАТА МАРКА В ПЕРИОД НА ВЪЗСТАНОВЯВАНЕ НА БИЗНЕСА СЛЕД ФУНКЦИОНИРАНЕ В УСЛОВИЯ НА РИСК И НЕОПРЕДЕЛЕНОСТ /ПО ПРИМЕРА НА ПРЕДПРИЯТИЯ ОТ ХВП/

ДЕСИСЛАВА ДИНЕВА

*УХТ, Пловдив, Стопански факултет, Катедра: „Икономика, предприемачество и управление“
ddineva_uft@abv.bg*

Резюме: Докладът изследва работодателската марка като фактор, повлияващ поведението на човешкия капитал /по отношение неговото привличане, миграции, емиграции и задържането му във функция от провежданата корпоративна политика/ по време на възстановителен за бизнеса период след функциониране в условия на ясно дефиниран риск и неопределеност на икономическата, пазарна и трудово-пазарна среда.

Докладът обобщава и анализира данни от 78 фирми от ХВП в България с период на обследване 2021 – 2023 година. Разрезите на изследването дават фокус върху различията по бранише на хранителната индустрия и по размер на фирмите/следвайки критерия численост на персонала/

Проучването е проведено при очакването на автора, че поведението на човешкия капитал следва демонстрираната от бизнеса корпоративна и социална политика, припознавана като работодателска марка, която е в позиция да повлияе тези взаимоотношения.

Ключови думи: работодателска марка, условия на риск и неопределеност, Ковид-19, хранително-вкусова индустрия, България.

BEHAVIOR OF HUMAN CAPITAL AS A FUNCTION OF THE EMPLOYER BRAND IN THE PERIOD OF BUSINESS RECOVERY AFTER FUNCTIONING IN CONDITIONS OF RISK AND UNCERTAINTY / FOLLOWING THE EXAMPLE OF ENTERPRISES FROM THE FOOD INDUSTRY/

DESISLAVA DINEVA

University of Food Technologies - Plovdiv

Department of „Economics, entrepreneurship and management“

ddineva_uft@abv.bg

Abstract: The report examines employer branding as a factor influencing the behavior of human capital (in terms of its attraction, migrations, emigrations and retention as a function of the corporate policy conducted) during a recovery period for businesses after functioning in conditions of clearly defined risk and uncertainty of the economic, market and labor environment.

The report summarizes and analyzes data from 78 HVP companies in Bulgaria with a survey period 2021-2023.

The cross-sections of the research focus on the differences by branches of the food industry and by the size of the companies/following the criterion of the headcount/.

The study was conducted under the author's expectation that human capital behavior follows the business' demonstrated corporate and social policy, recognized as an employer brand that is in a position to influence these relationships.

Key words: employer brand, food industry, conditions of risk and uncertainty, Covid-19, Bulgaria.

1. Въведение

Светът се възстановява след една от най-изтощителните в новото време пандемии и в резултат на което, в допълнение към сложната световна геополитическа обстановка, е под натиска на икономически последици, рецесии и свързаните с тях финансови рестрикции, високи и дори галопиращи инфлации и други обозрими или недотам рискови обстоятелства. Всичко това поставя икономиката и фирмите в режим на перманентно приспособяване към условията на околната среда и провеждане на превантивни и антирискови стратегии както по отношение на цялостното си представяне, така и в частност спрямо човешките ресурси, провеждащи всички бизнес-програми. Множество и познати са факторите, които имат компенсаторен ефект върху сътресенията, на които е подложен човешкият капитал, като за все по-осезаем през последните години се отчита ефекта на работодателската марка. Тя има адаптивно влияние в състояния и периоди на стрес и неопределеност и има капацитета да преведе персонала през кризата в стабилна работна кондиция. Настоящото изследване разглежда работодателската марка като фактор с дългосрочно влияние върху поведението и решенията, които човешките ресурси вземат и чрез които оказват въздействие върху представянето и имиджа на фирмите от ХВП, но и не само.

2. Цели и задачи на изследването:

Изследването има за цел да дефинира общ функционално динамичен системен модел за управление и развитие на човешките ресурси в предприятията от ХВП чрез адекватна корпоративна политика, като в центъра поставя ролята на работодателската марка.

Част от задачите с най-висока тежест към поставената основна цел на проучването са:

2.1. Да се изведат и обосноват компонентите и факторите, повлияващи развитието на човешкия капитал в предприятията от ХВП и се анализират отношенията между тях.

2.2. Да се проследят съвременните тенденции при избора и използването на маркетингови инструменти и решения, които носят добавена стойност към прилаганите стратегии за развитие на човешкия капитал в

условия на риск и неопределеност на средата, както и при отсъствието на такава.

Обект на дисертационното изследване са предприятията от ХВП в България.

Предмет на настоящата разработка е влиянието на работодателската марка върху поведението на човешкия капитал в период на възстановяване на предприятията от ХВП след функциониране в условия на риск и неопределеност.

3. Изложение на доклада

За нуждите на изследването е проведено проучване между 78 фирми от ХВП в България, които са групово разпределени в зависимост от големината на фирмата като численост на персонала и бранша от хранителната индустрия, към който тя се причислява – питейна, месна, млечна и т.н. По размер на фирмата/нает персонал/ 16 от анкетираните фирми са големи, с повече от 250 служителя; 28 са средни/от 51 до 250 служителя и 34 са малки с персонал до 50 служителя. За верификация на изводите, до които ще доведе проучването, авторът приема за репрезентативно за ХВП в страната такова съотношение на анкетираните фирми по критерия размер на предприятието. По браншове от хранителната индустрия обследваните фирми се причисляват към: месна – 12 броя; питейна – 29 броя; млечна – 10 броя; хлебарска и сладкарска – 13 броя; консервна – 7 броя; производство на хранителни ингридиенти, подправки и ядки – 3 броя; производство на захар – 1 брой; зърнопроизводство – 1 брой; масла и олиа – 1 брой и тютюнева индустрия – 1 брой.

Проучването е проведено чрез анкетиране с въпросник, разпространен по електронен път и физически, „на хартия“, като респондентите отговарят на 21 въпроса, чиито отговори са развити, следвайки т.н. ликертова скала или са от дихотомен тип с най-чести отговори: „Да“, „Не“ и „От части“. Анкетата е част от дисертационно изследване на автора, а обработката на получените резултати е в брой и процентно, като заключенията от анализа следват предварително приетите от докторанта допуски.

4. Резултати и дискусия:

Отговорите на разглежданите от автора въпроси оценяват ефекта на Ковид-пандемията

върху поведението на персонала на фирмите от ХВП, т.е. коментират вече минал период с все още осезаеми от него последствия.

Таблица 1. Влияние на работодателската марка върху привличането на персонал

Въпрос/ Степен	Повлияха ли се процесите на подбор на персонала от работодателята Ви марка след периода на икономическа рецесия, резултат на пандемията и в каква степен?	Повлияха ли се процесите на подбор на качествени кадри/на ключови или критични позиции във Вашата фирма от работодателската Ви марка след периода на икономическа рецесия, резултат на пандемията и в каква степен?
	Отговори, % от общо анкетираните	
много висока	56	54
по-скоро висока	22	21
ниска	12	13
пренебрежима	10	12

Таблица 2. Влияние на работодателската марка върху задържането на персонал

Въпрос/ Степен	Повлияха ли се процесите на задържане на персонал във Вашата фирма от работодателската Ви марка след периода на икономическа рецесия, резултат на пандемията и в каква степен?	Повлияха ли се процесите на задържане на качествени кадри/на ключови или критични позиции във Вашата фирма от работодателската Ви марка след периода на икономическа рецесия, резултат на пандемията и в каква степен?
	Отговори, % от общо анкетираните	
много висока	62	67
по-скоро висока	26	23
ниска	8	3
пренебрежима	4	7

Анкетираните оценяват като по-силно влиянието на работодателската марка при

последващото задържането на персонал, в сравнение с неговото привличане и наемане, което реферира към изграждането на доверие от страна на служителите към работодателската марка с натрупване на прослуженото във фирмата време. [Николова-Алексиева, В., Динева, Д.].

На въпроса: „Проведохте ли съкращения на персонал по време на и след периода на икономическа рецесия, резултат от пандемията?“ положително отговарят 23% от обследваните фирми от ХВП.

Таблица 3. Влияние на работодателската марка върху привличането на персонал

Въпрос/ Степен	Разработихте ли стратегия за антикризисно управление на бизнеса Ви по време на периода на икономическа рецесия, резултат от пандемията?	Касаше ли развитата антикризисна стратегия управление то и развитието на човешките ресурси?
	Отговори, % от общо анкетираните	
Да	33	36
От части	46	29
Не	21	35

1/3 от обследваните фирми са реагирани навременно, приспособявайки бизнеса си, в това число и човешкия капитал към турбулентността на външната среда, като част от тяхната стратегия за справяне с непредвидени обстоятелства, с ясно изразено негативно влияние върху поставените организационни цели. Такава е и позицията на Paul J.H.Schoemaker [Schoemaker], според който: „В несигурна и променяща се среда бързото приспособяване е единственото дълготрайно предимство, а планирането на сценарии - мощно средство за постигане на тази трудно достижима цел.“

На въпроса: „Предоставяте ли социални придобивки на наетия във фирмата Ви персонал?“ 65% или 2/3 от анкетираните фирми дават положителен отговор. Тук анкетата задълбочава до изброяване на типа социални придобивки и честотата на тяхното предлагане от включените в проучването фирми от ХВП и обобщава резултатите, според които 55% от

фирмите предоставят ваучери за храна; 35% - възможност за отдалечена работа/home-office/; 24% - някаква форма на допълнително здравно осигуряване; 9% - карти за спорт или друг тип карти, осигуряващи отстъпки или преференциални предложения; 11% - други, неупоменати при анкетирането социални придобивки и 21 % не предлагат под никаква форма допълнителни придобивки към възнагражденията на служителите си. 82% от фирмите, които не предоставят допълнителни придобивки към офертите си са представители на малките фирми в България, а 18% са средни по размер.

Подобна е и статистиката в световен мащаб. Според последно публикувано през 2022 проучване на [Randstad Employer Brand Research] 61% от служителите считат заплатата и формите на допълнително бонусиране като водещ критерий при взимането на решение за смяна на работното място; за 57% основно изискване е осигуряването на баланс между работа и личен живот, а други 55% търсят дългосрочна визия на фирмата-работодател, което им носи усещане за сигурност.

Все по-често в последните години се коментира т.н. Предложение за работодателска стойност(EVP), ориентирано към настоящите и бъдещите служители, комуникирайки респект и издигане на високо ниво на нуждите на служителите, в ролята им на личности [Mukesh B.]. То има за цел да се превърне в уникално предложение за продажба [Миронова, Н., Кичева, Т.], за да привлече потенциални служители, изтъквайки конкурентното предимство на компанията в сравнение с другите работодатели.

Един от въпросите, които изследва проучването е дали предлаганите от работодателите пакети социални придобивки са повлияли и в каква степен имиджа на фирмата в рамките на бранша/региона, в който функционират фирмите? 1/3 от респондените оценяват като високо и много високо влиянието на провежданата от тях социална политика върху имиджа на тяхната работодателска марка:

Таблица 4. Влияние на социалната политика на фирмата върху имиджа на фирмата

Въпрос/ Степен	Подпомогнаха ли имиджа на фирмата Ви в бранша/ региона, в който функционира предоставяните социални придобивки и в каква степен?
	Отговори, % от общо анкетираните
Много висока и висока	33
Ниска	29
Пренебрежимо ниска	17
Не предлагаме социални придобивки	21

И едно друго влияние на провежданата във фирмите от ХВП социална политика, която в частност се отъждествява с пакет допълнително материално и нематериално бонусиране, се извежда и се явява ключово за проведеното допитване – а именно значението на тази политика за задържането в компанията на определящи бизнеса кадри, тези на ключови или т.н. критични позиции. Резултатите са изключително близки до предишните, т.е. взаимоотношенията на работодателя с ключовите служители в организацията са определящи както устойчивостта на бизнеса като цяло, така и имиджа, който организацията създава и комуникира и към бъдещите служители, които би искала да привлече. В потвърждение на този резултат идва теорията за талантите като критичен и ограничен ресурс, от който зависи конкурентността на бизнеса, на Робъртсън и Аби [Робъртсън, А., Аби, Г.] И според Иванова [Иванова, М.]: „Компания, която иска да привлече хора, притежаващи ключови за нея компетенции и да ги развие и задържи като фирмен талант, е необходимо да изгради успешна работодателска марка, която да ѝ осигури конкурентно предимство и устойчивост на пазара на труда.“. Именно развиваната социална политика се явява позитивното послание за сигурност, стабилност и респект към личността на служителя, което работодателят отправя както към вече придобитите човешки ресурси, които желае да задържи, така и към идеалния профил на бъдещите, цели за придобиване.

А като реализирана емоционална привързаност и вид психологически договор описват „...функционалните ползи, обект на официалния трудов договор на служителя...“ [Bartow and Mosley].

Новата парадигма за развитието на човешките ресурси разглежда мястото на служителя и неговите очаквания като централно за успешните и дълготрайни взаимоотношения работодател –

човешки капитал – бизнес-представяне. Такава теза развиват и [Mogoko, L., Uncles, M.], според които: „... работодателската марка трябва да се базира на послания, които отговарят на интересите на служителите...“.

За двупосочните и реципрочни като въздействие интеракции между работодателската марка и служителите на организацията говорят и [Bratton, J., Gold, J.], които считат че ценностите, които комуникира работодателската марка трябва да са развити на работното място, за да не се допуснат нереализирани очаквания, които носят висок риск от загуба на доверие. Този процес носи допълнителен ко-ефект и за двете страни – удовлетвореността на служителя е градивната основа за подобряване на културата на работното място.

Таблица 5. Влияние на провежданата социална политика на фирмата върху лоялността на служителите към работодателя

Въпрос/ Степен	Повлияха ли на демонстрираната от страна на служителите лоялност към работодателя предоставяните социални придобивки и в каква степен?
	Отговори, % от общо
много висока	24
висока	31
ниска	12
пренебрежимо ниска	33

Очевидно е, че служителите оценяват усилията на работодателя да създаде и поддържа условия, превръщащи фирмата от „просто работа“ в желаното работно място. Именно това е стойността, смисловият пълнеж на работодателската марка – тя е репутацията, която отразява мнението на бивши, настоящи и дори бъдещи, интересувачи се служители от ценностите, които организацията не само презентира, но и ги демонстрира във взаимоотношенията си с персонала. За тези взаимоотношения, които силната работодателска марка успява да развие до нива, качествявани като лоялност, говори и [Биолчева, П.], която разглежда затворения цикъл, реализация на „желаната фирма“: Удовлетвореност на служителя – ниско текучество на персонал – високи бизнес-резултати – мотивация на служителите – лоялност към работодателя. Като доказателство към казаното дотук идват и думите на [Пеевска, В.], че: „Ако компаниите осъзнаят, че ако са в състояние да отключат потенциала на точните хора и на точното място, те могат да

постигнат повече, отколкото са си представяли, дори в среда, изпълнена с предизвикателства.“

И още по темата в свое изследване споделят [Iqbal, A., Tufail, M., Lodhi, R.]: „Лоялността изразява предаността или чувството на привързаност на служителя към група хора, идея или организация.“ Индикатор за работеща в полза на работодателя и неговите бизнес-цели лоялност е състоянието, при което личните ценности на служителите отразяват в не малка степен ценностите на организацията.

И тук идва отговорът на последния за анкетата въпрос, който остойностява кумулативното действие на ефекти по време на дългия, бавен, но устойчив процес на изграждане на работодателската марка:

Приемате ли, че пазарното представяне на Вашата фирма по време и след периода на икономическа рецесия, резултат от пандемията, в голям процент е функция на имиджа на работодателската Ви марка?



Фигура 1: Влияние на имиджа на работодателската марка върху представянето на фирмата

Високият брой положителни отговори теоретично са подкрепени от тезата на Иванова [Иванова, М.], която заключава, че: „Работдателската марка увеличава общия капацитет на фирмата за успешна дейност.“

6. Заключение

Анализираните от доклада резултати категорично доказват способността на работодателската марка да компенсира девиациите на условията на средата, в която оперира човешкият капитал след периоди на кризи, действие на рискови фактори или неопределени такива с ясно изразено негативно

действие. При правилни и последователни постъпки в посока на изграждане на силна работодателска марка, тя има значително влияние върху темповете на възстановяване на системата до състояние на нормален режим на работа и е предпоставка за последващ стабилитет и конкурентност на организацията на пазара на труда, превръщайки я в желано работно място. Освен това изследването намира ясно изразена връзка между процесите на управление на работодателската марка и тези на повишаване ангажираността, лоялността и не на последно място на задържането на служителите в организацията. Нещо повече, докладвани в научната литература са множество изследвания за положителното влияние на високите нива на организационна ангажираност върху цялостното представяне на бизнеса/повишена рентабилност и производителност, високи маркетингови резултати, измерени през брой удовлетворени клиенти, и подобрена култура на работното място/, които могат устойчиво да бъдат инициирани, катализирани и направлявани през работодателския имидж [Айягари, Латабханан].

ЛИТЕРАТУРА

1. Николова-Алексиева, В., Динева, Д., Влияние на работодателската марка, като маркетингов инструмент, върху управлението на човешките ресурси и представянето на фирми от ХВП в пост-Ковид период, 2021-2023. Сборник с доклади от Международна научна конференция „Тенденции и стратегии за възстановяване на икономическата и обществена система след пандемията от Covid-19”, стр. 5, 2023.
2. Schoemaker Paul J.H. (2000): Как да спечелим от несигурността, Издателство Класика стил, стр.24
3. Randstad (2022) Employer brand research 2022 global report. Online: [rebr 2022 global report.pptx \(randstad.com\)](https://www.randstad.com/rebr-2022-global-report.pptx)
4. Mukesh B. (2013): Employer Branding: A Human Resource Strategy [Online]: [BookChapterEmployerBranding.pdf](#)
5. Миронова Н., Кичева Т. (2018), Социалните мрежи като средство за налагане на работодателската марка на организацията, [Online]: [\(PDF\) СОЦИАЛНИТЕ МРЕЖИ КАТО СРЕДСТВО ЗА НАЛАГАНЕ НА РАБОДАТЕЛСКАТА МАРКА НА ОРГАНИЗАЦИЯТА \(researchgate.net\)](#)
6. Робъртсън Алън, Аби Греъм (2005): Управление на таланта, ИК Ама-Тех, София, стр.8, стр.22, стр.63
7. Иванова Мария (2020): Управление на работодателската марка в XXI век., Издателство на НБУ, стр. 143
8. Barrow Simon and Mosley Richard (2005): The Employer Brand, Bringing the Best of Brand Management to People at Work, John Wiley & Sons Ltd, p.59
9. Moroko, L., Uncles, M., (2008): Characteristics of successful employer brands, Journal of Brand Management, p.1689
10. Bratton, J., Gold, J., (2017): Human Resource Management, Theory and Practice, Palgrave, Sixth edition, p.143
11. Биолчева, П. (2021): Управление на бизнес риска, Изд.комплекс-УНСС, стр.129-142
12. Iqbal, A., Tufail, M., Lodhi, R. (2015): Employee loyalty and organizational commitment in Pakistani organizations, Global Journal Of Human Resource Management, Vol.3, No.1, Pp.1-11
13. Пеевска, В. (2015): Човешкият капитал. Методология, измерения, практики, Издателство НБУ, стр.120
14. Айягари, Латабханан, (юни 2020): Проучване на удовлетвореността на служителите и организационната ангажираност, [Online]: [\(PDF\) Проучване на удовлетвореността на служителите и организационната ангажираност \(researchgate.net\)](#)

означава, че много малки фирми, ресторанти, магазини и други предприятия са принудени да затворят врати. Това оказва силно влияние върху местните и глобалните икономики.

Заетостта също е сериозно засегната от COVID-19. Много работници загубиха работата си, поради факта, че фирмите имат по-малко доходи и не могат да осигурат заплатите им. Други работници са принудени да работят по-малко часове, за да намалят разходите на компаниите. Това води до значителни финансови проблеми за тях.

Някои сектори от икономиката, като онлайн търговията, здравните грижи и доставката на храна и стоки, имат благоприятни условия за растеж по време на COVID-19. Тези сектори са в състояние да нарастват и да се развиват, докато другите сектори се борят за възстановяване.

Броят на хората, които са загубили работата си по време на COVID-19 е огромен и продължава да расте. Според различни световни организации и статистически данни, милиони хора са били принудени да напуснат работните си места в резултат на пандемията [2].



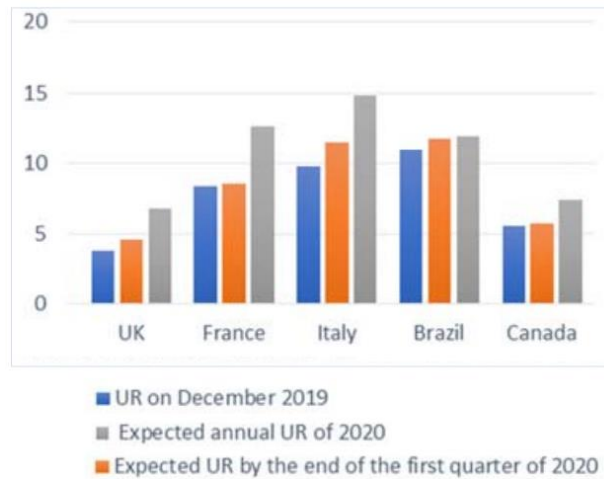
Фиг. 1. Безработицата преди и след COVID-19, % [12].

Например, според Международната организация на труда (МОТ), световната работна сила е загубила 255 милиона работни места през второто тримесечие на 2020 г. в резултат на COVID-19. Също така, МОТ очаква, че работните места на много хора все още са заплашени, особено в секторите, които са били най-силно застрашени от пандемията, като туризма, забавленията и услугите с грижа за здравето.

В САЩ, броят на хората, които са се регистрирали като безработни, се увеличил с милиони през последната година. Според доклад на Националното бюро по статистика броят на

безработните в САЩ нараства с 3.5% през февруари 2020 г. до 14.8% през април 2020 г.

Според Европейската комисия броят на безработните лица в ЕС е нараснал с 2.9 милиона през второто тримесечие на 2020 г. в сравнение с предходния период (2019) [12].



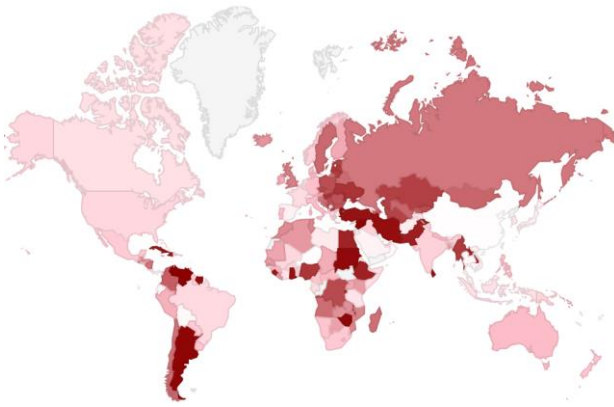
Фиг. 2. Безработицата преди и след COVID-19, % [12].

Големите корпорации също постраднаха от пандемията, но те имат по-големи ресурси, за да се справят с кризата. Секторите „Здравеопазване“ и „Фармацевтика“ имат решаващо значение в борбата с пандемията и са едни от най-успешните в икономическо отношение. Интернет и технологичните компании продължават да растат, с помощта на населението и промяната в маркетингът и методите за купуване на продукти.

Въпреки това COVID-19 все още продължава да има отрицателно въздействие върху икономиката и може да отнеме много време за нейното възстановяване. Много икономически експертизи показват, че дългосрочните икономически въздействия на пандемията ще продължат и в бъдеще.

3. Инфлацията и нейното въздействие върху финансите на хората

Инфлацията се състои в покачване на цените и последващ спад на покупателната способност с течение на времето. Скоростта, с която покупателната способност пада, може да се отрази в средното увеличение на цената на част от избрани стоки и услуги за определен период от време. Повишаването на цените, което често се изразява като процент, индикира че една валутна единица ефективно купува по-малко, отколкото в предишни периоди. Инфлацията може да се противопостави на дефлацията, която възниква, когато цените спадат и покупателната способност се увеличи [13].



Фиг. 3. Карта на света, индикираща нивото на инфлацията по данни от месец февруари и март, 2023 [5].

През м. февруари 2023 г. е измерена месечната инфлация, на базата на Индекса на потребителските цени (ИПЦ), като са установени **0.8%** спрямо предходния месец, а годишната инфлация за февруари 2023 г. спрямо февруари 2022 г. – **16.0%**.

Най-голямо е увеличението на цените в групите: хранителни продукти и безалкохолни напитки (2.4%), телекомуникационни услуги (1.9%), ресторанти и хотели (1.1%), развлечения и култура (1.1%) и здравеопазване (1.0%).

Най-голям спад на цените е регистриран в групите: жилища, вода, електроенергия, газ и други горива (1.2%), облекло и обувки (1.2%) и транспорт (0.4%).

Цялостното увеличение на разходите за живот и намаляването на покупателната способност на населението довежда до намаляване на стандарта на живот.

Инфлацията е сложно икономическо явление, което може да приеме много различни форми. Познаването на различните видове инфлация е важно за вземането на икономически решения и финансово планиране.

Структурна инфлация

Структурната инфлация възниква от дългосрочни дисбаланси в търсенето и предлагането в икономиката. Това може да се случи, когато има постоянен недостиг на ключови стоки или услуги, след като потребителите се конкурират за ограничени доставки. Това води до повишени цени на стоките и услугите.

Монетарна инфлация

Монетарната инфлация се причинява от увеличаване на паричното предлагане в икономиката. Това може да се случи, когато правителствата печатят повече пари или когато банките отпускат повече пари, отколкото са

нужни за закупуване стоки и услуги. Този излишък на пари може да доведе до инфлация, поради голямата конкуренция и ограничено предлагане на стоки и услуги.

Галопираща инфлация

Хиперинфлацията се развива с висока скорост, като подкопава стойността на дадена валута бързо и непредсказуемо. Това може да се случи, когато правителствата печатят твърде много пари или когато има внезапна загуба на доверие в дадена валута. Цените могат да се удвоят или дори утроят за няколко седмици или дни, което води до икономически хаос и трудности.

Country	Last	Unit
Turkey	50.51	%
Moldova	25.9	%
Hungary	25.4	%
Ukraine	24.9	%
Latvia	20.3	%
Lithuania	18.7	%
Estonia	17.6	%
Czech Republic	16.7	%
Macedonia	16.7	%
Poland	16.2	%
Serbia	16.1	%
Bulgaria	16	%

Фиг. 4. Таблица индикираща скоростта на инфлацията по данни от месец февруари и март, % [5]

Една от най-големите причини за развитието на инфлацията през 2022 и 2023 г. е военното положение между Украйна и Русия, като то има пряко и непряко въздействие върху цените на хранителните продукти, стоките и услугите както в Украйна, така и в други страни.

Прякото въздействие може да произтича от прекъсване на веригата за производство, унищожаване на инфраструктура, повреда на складове и транспортни маршрути, което довежда до намаляне на доставките на стоки и услуги, като това води до повишаване на цените на хранителните продукти и други стоки на пазара, понеже търсенето остава високо, а предлагането намалява.

Непрякото въздействие произтича от промяната на икономическите условия в региона и в световната икономика. Войната може да доведе до несигурност в икономиката и повишаване на рисковете за инвеститорите и

бизнеса. Силно оказващо влияние има и върху валутните курсове и търговията.

Създаването на нов бизнес, с малък риск, може да бъде един от начините, по които част от населението да увеличи своят доход [8], [9], [10].

4. Възможности за малък бизнес и алтернативните източници на доходи

Малките предприятия са силно засегнати от икономическото въздействие на COVID-19 и инфлацията. Много от тях са принудени да затворят или намалят дейността си поради намалено търсене и увеличени разходи.

Според скорошно проучване, проведено от „LendingTree“, сред различните поколения има различни нива на участие в осигуряването на допълнителни доходи.

Концепцията за поколенията е обект на изследване от десетилетия. Отнася се за групи от хора, родени и израснали през един и същи период. Всяко поколение има свои уникални черти, ценности и нагласи, които оформят тяхното поведение, миоглед и очаквания [6].

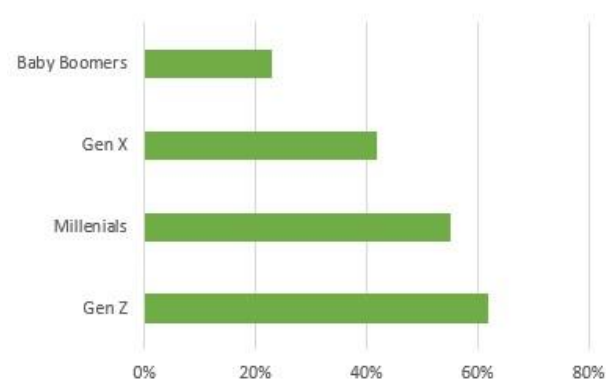
Бейби бумъри: Хора, родени между 1946 и 1964 г. В момента те са на възраст между 57 и 75 години.

Поколение X: Хора, родени между 1965 и 1980 г. В момента те са на възраст между 41 и 56 години.

Милениали: Хора, родени между 1981 и 1996 г. В момента те са на възраст между 25 и 40 години.

Поколение Z: Хора, родени между 1997 и 2012 г. В момента те са на възраст между 9 и 24 години.

Установено е, че Бейби бумърите имат най-нисък процент на странични доходи, като само 23% съобщават, че имат допълнителна работа. Поколение X има малко по-висок процент – 42%. Милениалите – 55% и Gen Z – 62% [6].



Фиг. 5. Различните поколения и възможностите за осигуряване на допълнителни доходи, % [6].

През последните години се наблюдава нарастваща тенденция хората да търсят алтернативни източници на доходи, за да допълнят основния си доход, с нарастващите разходи за живот, високите задължения и желанието за финансова независимост. Много хора се обръщат към страничен бизнес и други форми на работа на свободна практика, като начин да печелят допълнителни пари и да имат контрол върху финансовото си бъдеще. Тази тенденция е допълнително ускорена от COVID-19 и инфлацията, което принуждава много хора да оцеляват.

Един от най-популярните варианти за страничен бизнес е дропшипингът, който включва създаване на онлайн магазин и продажба на продукти, които се доставят директно от производителя или доставчика. Други странични дейности могат да включват писане или редактиране на свободна практика, уроци или гледане на домашни любимци.

Някои бизнеси, като дропшипинг и печат при поръчка (Print on demand) могат да бъдат относително лесни за създаване и имат висок потенциал за печалба. Те обаче може да изискват значително време и може да не са лесно мащабируеми. Други бизнеси, като писане на свободна практика или провеждането на уроци изискват специализирани умения, гъвкавост по отношение на времето и мащабируемостта.

Независимо какъв вид страничен бизнес ще се предприеме, важно е да се подчертае значението на предприемачеството и креативността при намирането на нови източници на доходи. Стартирането на нов страничен бизнес изисква преди всичко желание за поемане на рискове, усвояване на нови умения и постоянство въпреки предизвикателствата. Изисква се, също така, креативност при намирането на нови начини за предлагане на продукти или услуги на пазара и мотивация за адаптиране към променящите се пазарни условия. В крайна сметка най-успешните странични бизнеси често са тези, които са в състояние да комбинират предприемачеството с креативността и желанието да се поемат рискове [11], [7].

Дропшипинг

Една от възможностите за собствениците на малък бизнес, които искат да генерират допълнителен доход, е дропшипингът. Това е метод за изпълнение на дребно, при който магазинът не държи продуктите, които продава на склад. Вместо това, когато даден магазин продава продукт, най-често той закупува артикула от трета страна и го изпраща директно на клиента. Това означава, че магазинът не

обработка директно продукта, което спестява време и пари.

Важно предимство на дропшипинга е, че позволява на собствениците на малък бизнес да стартират онлайн магазин без значителна предварителна инвестиция в инвентар. Освен това, магазинът не обработва продуктите директно и той може да се управлява от всяко място чрез интернет връзка. Съществуват и някои недостатъци на дропшипинга. Например, размерът на печалбата може да бъде по-нисък, след като магазинът купува продуктите от трета страна. Освен това времето за доставка може да е по-дълго, защото продуктите идват от друго място.

Препродаване в Etsy

Друга възможност за собствениците на малък бизнес е препродажбата на продукти в Etsy.

Etsy е онлайн пазар, където физически лица и малки фирми могат да продават ръчно изработени и ретро предмети, както и занаятчийски консумативи и инструменти.

Едно предимство на препродажбата в Etsy е, че предоставя платформа за собствениците на малък бизнес да продават продуктите си на голям пазар, без да се налага да създават собствен онлайн магазин. Etsy е добре известен пазар, и в този смисъл той може да помогне за изграждането на разпознаваемост на марката за малкия бизнес.

Ръчно изработени продукти

Ръчно изработените занаяти са предмети, направени на ръка, като бижута, свещи, сапуни и други уникални предмети. Продажбата на тези занаяти в различни платформи или на местни пазари може да бъде доходоносна странична опция за хора, които са креативни.

Дигитални продукти

Дигиталните продукти са артикули, които могат да се доставят по електронен път, като например електронни книги, материали за печат и курсове. Тези продукти могат да бъдат създадени веднъж и продадени многократно, което ги прави чудесен източник на пасивен доход. Може да се продават на собствен сайт или чрез платформи на трети страни като Gumroad или Udemy.

Управление на социални мрежи

Управлението на социалните мрежи включва управление на акаунти, принадлежащи на фирми или частни физически лица. Това може да включва задачи като създаване на съдържание, планиране на публикации и отговаряне на съобщения. Мениджърите на социални медии могат да работят отвсякъде и могат да намират клиенти чрез бордове за работа като Upwork.

Блогове

Блоговете включват създаване и публикуване на съдържание на уебсайт или блог. Те могат да монетизират своя блог чрез реклами или партньорски маркетинг. Успешните блогъри могат да печелят значителни приходи от своя бизнес, но може да отнеме време, за да изградят аудитория и да започнат да печелят пари .

Фотография

Фотографията предоставя снимки на клиенти, по повод събития или портрети. Фотографите могат да намерят клиенти чрез маркетинговия подход „предаване от уста на уста“ или като рекламират услугите си в социалните мрежи.

Услуги за превеждане

Преводаческите услуги включват превод на документи или уебсайтове, легализация и др. Преводачите могат да намерят клиенти чрез бордове за работа като Upwork или като работят в мрежа с фирми, които се нуждаят от преводачески услуги.

Графичен дизайн

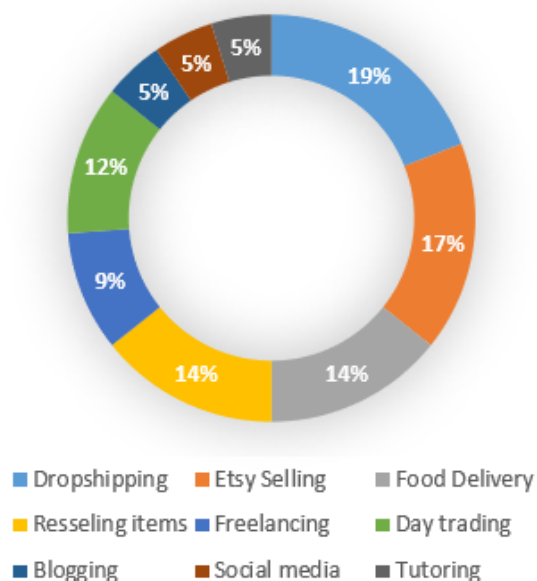
Графичният дизайн включва създаване на визуални дизайни за фирми или физически лица. Графичните дизайнери могат да намерят клиенти чрез различни сайтове за работа като LinkedIn, Upwork или като рекламират услугите си на платформи като 99designs.

Подкастинг/Развиване на социална мрежа

Подкастингът включва редовно създаване и публикуване на аудио съдържание. Подкастовете могат да монетизират своя подкаст чрез реклами или спонсорство. Успешните подкастери могат да осигурят значителни доходи, но това може да отнеме много време в процеса на изграждане на аудитория.

Лични тренировки

Персоналното обучение включва предоставяне на фитнес инструкции и тренировки на клиенти, които искат да подобрят физическото си здраве. Личните треньори могат да привлекат клиенти като рекламират услугите си в различни платформи или чрез „предаване от уста на уста“ [6].



Фиг. 6. Различните видове дейности, като част от целият дял [11].

5. Заключение

Пандемията от COVID-19 и инфлацията оказаха значително влияние върху света и хората търсят начини да увеличат доходите си чрез предприемачество и креативност.

Тъй като политиците се стремят да решават проблемите предизвикани от пандемията и инфлацията, от решаващо значение е подкрепата на населението за осигуряване на нови алтернативни източници на доходи с цел благоденствие, икономическата устойчивост и растеж.

Счита се, че тенденцията за разкриването на нови алтернативни източници на бизнес и доходи ще продължава да нараства в световен мащаб, поради големият стремеж, от страна на предприемачите, да получат все повече контрол върху финансовото си бъдеще.

ЛИТЕРАТУРА

1. Outbreak on Developing Asia. NO. 128 6 March 2020. ISBN 978-92-9262-064-6 (electronic) Publication Stock No. BRF200096. DOI: <http://dx.doi.org/10.22617/BRF200096>
2. McKibbin, W. and R. Fernando. (2020) The Global Macroeconomic Impacts of COVID-19: Seven Scenarios.
3. "What Causes Inflation?" by Walter Frickby on Harvard Business Review (full page review) / Accessed 29 March 2023
4. "The Impact Of Inflation On Small Businesses And How To Manage It" by Joe Camberato; (full page review); <https://www.forbes.com/sites/forbesfinancecouncil/2022/05/25/the-impact-of-inflation-on-small-businesses-and-how-to-manage-it/?sh=6d5fe45bae41> / Accessed 29 March 2023
5. Trading Economics (2020). <https://tradingeconomics.com/country-list/inflation-rate> Accessed 29 March 2023. (page 1)
6. "Side Hustlers on the Rise, and Nearly 70% Say They're More Reliant on the Extra Income Due to Inflation" <https://www.lendingtree.com/debt-consolidation/side-hustlers-survey/>; (full page review)
7. "The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses" by Eric Rie (ch. 2 "Define"; page 9-11; 13-25)
8. "Ukraine Inflation Rate" by Trading Economics; <https://tradingeconomics.com/ukraine/inflation-cpi/> Accessed 7 April, 2023
9. "Public sentiment towards economic sanctions in the Russia-Ukraine war" Ngo, V M, T L D Huynh, P V Nguyen and H H Nguyen (2022) / Scottish Journal of Political Economy 00: (page 1-10)
10. "The impact of economic sanctions on inflation in Ukraine" by Phuc V. Nguyen Vu Minh Ngo Huan Huu Nguyen Toan L.D. Huynh / Accessed 7 April, 2023 <https://cepr.org/voxeu/columns/public-sentiment-towards-economic-sanctions-russia-ukraine-war>
11. "100+ Best Side Hustles: Ideas to Make \$500+ in Your Spare Time" www.sidehustlenation.com/ideas / Accessed 7 April, 2023
12. Review Article – "The World Economy at COVID-19 Quarantine: Contemporary Review" by Habtamu Legese Feyisa (page 68-70) www.researchgate.net/publication/341755525_The_World_Economy_at_COVID19_Quarantine_Contemporary_Review / Accessed 3 April, 2023
13. "What you need to know about the purchasing power of money and how it changes" (page 1) by Jason Fernando from March 14, 2023 <https://www.investopedia.com/terms/i/inflation/> / Accessed 9 April, 2023

МНОГОИЗМЕРНА ХОЛИСТИЧНОСТ НА КУЛТУРАТА ГЛУХАРЧЕ – TARAXACUM OFFICINALE

ВАЛЕНТИНА ДАНЧЕВА¹, КОСТАДИН БЕДРОВ²

Университет по хранителни технологии – Пловдив^{1,2}
valentina.dancheva.00@abv.bg¹, kostadinbedrov@abv.bg²

Резюме: Земята е изправена пред глобална екологична криза. Близостта между човечеството и природата е на път да бъде унищожена чрез бързото развитие на технологиите. Глухарчето притежава многоизмерни ценности, откриващи вселена в биосферата на човека. Целта на настоящото изследване е да представи как предприемаческият дух и екологосъобразността се сливат в едно с многоизмерната холистичност на културата. Представени са тенденциите свързани с предприемачеството, екологията и технологиите.

Ключови думи: предприемачество, глухарче, холистичност, многоизмерност, екология.

MULTIDIMENSIONAL HOLISM OF DANDELION PLANT – TARAXACUM OFFICINALE

VALENTINA DANCHEVA¹, KOSTADIN BEDROV²

University of Food Technologies^{1,2}
valentina.dancheva.00@abv.bg¹, kostadinbedrov@abv.bg²

Abstract: The Earth is facing a global environmental crisis. The connection between humanity and nature is about to be destroyed by the rapid development of technology. Dandelion possesses multidimensional values, revealing a universe within the human biosphere. The aim of this study is to present how the entrepreneurial spirit and environmentalism merge into one with the multidimensional holistic of culture. Trends related to entrepreneurship, ecology and technology are presented.

Key words: entrepreneurship, dandelion, holism, multidimensionality, ecology.

1. Въведение

Глухарчето (*Taraxacum officinale*) е култура, позната и използвана още от древни времена със своите лечебни свойства и хранителна стойност. Много ботаници смятат, че глухарчето води своето начало от Гърция или може би от Северните Хималаи и се е разпространило в умерените райони на Европа и Мала Азия [1]. Глухарчето има фосилни находки, които датират от ледниковите и междуледниковите периоди в Европа и се смята, че то е колонизирало Америка след Плейстоцена (геоложка епоха, водеща началото си преди 2,85 млн. години) [1] през Берингия. То е всеизвестно с благоприятното си въздействие върху храносмилането и притежава демулгентно, противовъзпалително, пребиотично,

хипогликемично и имуномодулиращо действие [2]. Неговата биологична стойност се е използвала и в хранителната традиция на множество народи, които са предавали своето познание на поколения наред, сред които Близкият изток [3], Палестина [4], Средиземноморието [5], Словакия [6], скандинавските страни [7] и Естония [8]. Отделни части на растението са основна прехрана и фактор за живота на редица представители на фауната – източник на нектар за пчелите и някои пеперуди (*Boloria euphrosyne*). Способността на глухарчето да разпръсква семената си на радиус до 1 км е и вдъхновение за инженерството – проектиране на безжични сензори и компютри без батерии, имитиращи семената на глухарчето.

2. Зелена философия

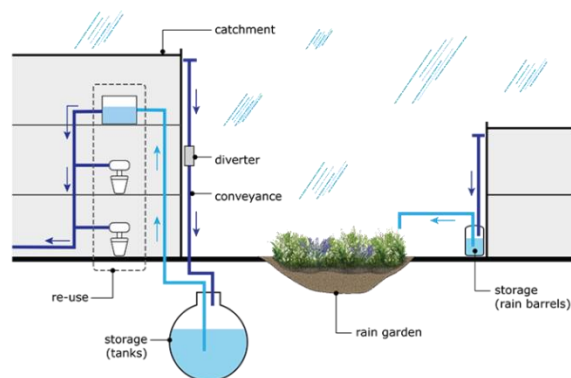
Многоизмерната холистичност на културата глухарче инициира авторите да създадат комплекс, който цели съвършенство, завършеност, а така също и загриженост към няколко фокусни измерения – екологично въздействие, холизъм между човека и природата. Холистичният характер на културата глухарче се изразява в многообразието от свойства, притежаващи значително въздействие, както върху вътрешния, така и върху външния свят на хората.

Мерките, които разработваме в борбата с тези наболели проблеми са под мотото „Мисия 0“. Те включват:

- CO₂ неутралитет;
- Минимизиране на разходите и материалите за производство;
- Използване на цялостната култура глухарче;
- Нулев отпадък – нулево въздействие;
- „Старт на безкрайността“ – възстановяване на озеленяването.

Философия „Кръговрат на водата“.

Количеството вода на земното кълбо драстично намалява всяка изминала година. Процесът на неконтролираното нарастване на световното население в мащаб от 8,45 млрд. души до 2025 г., само по себе си ще доведе до това 40% от населението да живее в страни, уязвими по отношение на водните ресурси. В съчетание с продоволствената независимост, индустриалния растеж и изменението на климата до 2025 г. около 5,1 млрд. души (60% от общото население на света) ще живеят в региони, които потенциално могат да бъдат уязвими от умерена до крайна степен от гледна точка на водните ресурси. [9] Поради тези обстоятелства *Dandelion's soul multidimensional holistic taraxum eco complex* ще предложи политика за възобновяване на дъждовната и вече използваната вода от комплекса и повторното ѝ използване. Политиката ще заложи в изграждането на колектори за събиране на дъждовна вода около сградите в комплекса, предразполагащ повторното ѝ използване, улавянето на фини прахови частици и източник на питейна вода за животните и за многократно поливане на културите глухарче и озеленените площи (Фиг. 1.):



Фиг. 1. Процес на експлоатация на колектор за събиране на дъждовна вода

Източник: NEXT.cc

„Природата създава“

Този вид философия, фокусирана върху опазването и ограничението на природен материал за направата на мебели и обзавеждане, цели използването на рециклируем материал при създаването на:

- Осветителни тела;
- Декоративни елементи;
- Мебели;
- Ограждения;
- Глинени и дървени съдове.

3. Ферма за глухарчета *Dandelion's soul multidimensional holistic taraxum eco complex*

Фермата е сърцето на комплекс *Dandelion's soul*. Тя е единствената по рода си ферма за глухарчета в България, в съчетание с многоизмерен холистичен комплекс. Фермата следва изцяло „Зелената философия“ на създателите и внедрява в себе си многовековната култура глухарче, заедно с иновативните, природосъобразни практики в земеделието. Фермата е мост между древното минало и светлото бъдеще. Многоизмерната същност е пряко застъпена и тук. Фермата ни дарява с култура богата на безценни качества за човека, тя въздейства върху духа, тялото и душата. От друга страна, философията върху, която бива изградена, подпомага природата като рефлектира положително върху жизнеността ѝ, създава условия за стабилна екосистема и благоприятства максимизиране на биоразнообразието.

Фермата включва няколко основни елемента при отглеждането на културата:

- Пълна забрана за влагане на химични торове, пестициди включващи – инсектициди и хербициди, химикали, антибиотици и изкуствени добавки;
- Щадяща обработка на почвата;

- Нулев досег на културата с машини, метали, горива, пластмаса и други вещества, замърсяващи околната среда;

- Компостиране;
- Кръговрат на водата;
- Спестяване на електроенергия;
- Минимална обработка на глухарчето.

Философия „Beyond Bio“: преминаване отвъд „fake bio“ чрез създаване на продукти с мисъл за човека и природата;

Холистична философия **„Консервация на природата“:** цели опазване и развитие на биосферата.

4. Екобутиков комплекс *Dandelion's soul multidimensional holistic taraxum eco complex*

Хибридната колаборация инспирира за създаването на място – притегателна точка на хора, търсещи реалната и пълноценна връзка с природата, преоткриващи себе си в истинността на цялостния и заобикалящ ги природен амбиент, откриващ се пред тях. Комплекс *Dandelion's soul* е съставен от ферма за производство на глухарчета, екобутикова сграда за изхранване и настаняване, изградена върху многовековна гора на базата на психологията „Строителство в хармония с природата“ и работилница за създаване и реализация на продуктова гама „Многоизмерна хибридност“ – грижа отвън и вътре.

Местоположение на *Dandelion's soul – multidimensional holistic taraxum eco complex*.

Екобутикова сграда на комплекс *Dandelion's soul* е приютена от многовековните горски масиви на с. Борово. То се намира на 220 км от гр. София, на 63 км от гр. Пловдив, и едва на 38 км от гр. Асеновград. Село Борово – уют, топлина, енергия, традиция и вяра непокътна природа, чисти сърца на местните жители, лекота, положителна енергия и спокойствието, с които селото дарява всеки човек посетил това свято място. Мястото е избрано, тъй като се отличава с климат с планински характер. Това го характеризира като предпочитано място, внедрило в себе си спокойствие, уют и хармония в близост до един от най-ценните ресурси на природата – кристално чиста вода, тучни поляни, прохладен въздух, безкрайна синева. Мястото се сегментира в район, отдалечен от градската суета и урбанизация. Името на с. Борово носи многозвучие и чистота. То влита в себе си, отклик към България. Името произлиза от названието на красивото иглолистно дърво бор, растящо по високата планина, заемащо значителни територии от землището.

Сградата включва 5 етажа. В нея са сътворени стаи за настаняване с общ капацитет – 50 места, разположени както следва:

- 2 етаж: 6 стаи;
- 3 етаж: 6 стаи;
- 4 етаж: 6 стаи;
- 5 етаж (панорамен): 7 стаи.

Стаите в комплекса са напълно в унисон с концепцията „Зелена философия“, „Природата създава“ и „Строителство в хармония с природата“. Даровете на природата и изящните природни композиции са принесени в интериора на сградата. Дизайнът на помещението ще включва каскадно – увивни растения, естествен мъх, глухарчета, елементи от глина и стена от епоксидна смола с внедрени глухарчета.

Първият партерен етаж включва: фойе с кът за напитки и отдих, библиотека, кът за дегустация и консумация на произвежданата кулинарна продукция и бутик, предлагащ многообразната холистична продуктова гама на *Dandelion's soul*. Тя ще разполага с „огнище“ – място за дегустация на гастрономични измерения, сътворени в *Dandelion's soul*.

Материално-техническа база – „Строителство в хармония с природата“.

Вдъхновени от природата, основателите на *Dandelion's soul* целят да благоприятстват съществуването на естествения ход на природата чрез ограничаване на опустошителните строителни дейности. За строежа на материално – техническата база на комплекса са използвани изцяло рециклируеми материали. Сградите в комплекса ще бъдат изградени от екологичен бетон със съдържание на глина и пясък, което намаля количеството увреждащи суровини. Статутът на бетонът като строителен материал го определя като най-използвания строителен материал на Земята. Предвид това, ние от *Dandelion's soul* бихме искали да ограничим използването му в класическия състав на изграждащите го суровини. Изолацията на сградата ще бъде отново от рециклируеми материали, които повишават проводимостта на топлината и намалят потреблението на електрическа енергия. Друг способ за намаляването на електроенергия е идеята за поставянето на фини камъни на покрива на сградите, както и позиционирането на слънчеви панели. Ще се използва и възобновяема вятърна енергия, представляваща кинетичната енергия на въздушните маси в атмосферата. Техният източник ще са вятърни генератори, поставени в близост до материално-техническата база.

С цел ограничаване на използваната електроенергия за охлаждане на помещенията в

близост до прозорците на сградата ще бъдат засадени дървета, които ще благоприятстват от една страна намаляване на електрическата енергия, а от друга – непрекъснато осигуряване на чист въздух в помещението.

Изграждане на къщички за птици от рециклирани материали. С тази инициатива приканваме птиците да ни удостоят със своите благозвучни песнопения и фина еlegantност. Семената на глухарчето са важен източник на прехрана за птиците, затова в тази насока ние ще осигуряваме непотребни, но годни за консумация семена от птиците.

5. Продуктова гама

Продуктовата гама „Многоизмерна хибридность“ включва две серии „EX“ и „IN“.

Серия „EX“ селектира продукти, които се борят с външните елементи, въздействащи на човека. Тя включва козметичната ни линия „T of T“ (*Touch of Taraxacum*) и изделия от серията „Get nature 2 home“.

Touch of Taraxacum:

- Подхранваща маска за лице с цвят на глухарче;
- Балсам за устни с екстракт от глухарче;
- Пилинг за тяло с мед и корен от глухарче;
- Ботаническо масло за тяло;
- Серум за лице.

Get nature to home:

- Картини „Хербарии“ – композиция от хербаризирани глухарчета, дизайнерски решени в картина;
- Сет „Глухарче у дома“ – включва биотерариум, семена от глухарчета, почва и естествена декорация;
- Органичен компост – получен чрез обработката на биологичните отпадъци на територията на комплекса;
- Арома свещи с етерични масла от глухарче.

Серия „IN“ подбира гастрономически удоволствия за сетивата, предлагаща на потребителите мост между вътрешния личностен екзистенциал и положителния им отпечатък към природата:

- Песто, създадено от листата на глухарчето, заедно с лешници и орехи – типични за местоположението на комплекса;
- Багрило – шарило: дехидратиран прахообразен цвят на глухарче;

- *Enhance your soul* – алтернативно кафе от корените на глухарчето;
- *Infusion of life* – холистична инфузия от глухарче;
- Зелена страст – свежи листа за салати, ястия и гозби;
- Мед от глухарчета.

6. Опаковка

Това е генерална отправна точка за организацията, която цели „Нулев негативен отпечатък върху природата“. Със своята зелена философия компанията внедрява иновативни концепции за разработка на опаковките за предлаганите от нея продукти.

Фокус елементите са:

- Биоразградимост на опаковката – съвместно Директива (ЕС) 2019/904 [10] относно намаляването на въздействието на определени пластмасови продукти върху околната среда. Целта на директивата е да предотврати и намали въздействието на определени пластмасови продукти върху околната среда, и да се насърчи преходът към кръгова икономика в целия ЕС.

- Психология „Старт на безкрайността“: опаковките ще съдържат в себе си многообразие на семена на цветя. Семената ще бъдат внедрени в капачката на опаковките. Чрез тази мярка се постига мисия „0“, част от зелената философия на нашите продукти, характеризираща се със значимост на личността в проявата на екосъобразни действия и в тази връзка – да сътвори ново поколение, отговорно и загрижено за природата, истинският дом на хората.

- BIOINK: Важна част от опаковката на един продукт е етикетът. Той носи, както информация за продукта, така и неговото послание. Етикетът на продуктите ще бъде модифициран като печат, а мастилото към него ще бъде направено от пигментите на цвеклото – антоциани.

7. Обобщен прогнозен финансов план

Представените данни в Таблица 1 са прогнозни.

Инвестиционните разходи са в размер 1 002 400 лв. Очакваните приходи и разходи са съответно 909 750 лв. и 655 300 лв. Финансовият резултат (печалба) е в размер на 254 450 лв. Чистата печалба след облагане с корпоративен данък върху печалбата е 229 005 лв.

Изчисленията показват, че периодът на възвръщаемост на инвестицията е приблизително 4 г. и 4 месеца.

Таблица 1. Финансов план (лв.)

1. Инвестиционни разходи	1 002 400
2. Прогнозни приходи, 1 г.	909 750
3. Прогнозни разходи, 1 г.	655 300
4. Финансов резултат	254 450
5. Корпоративен данък	25 445
6. Нетен паричен поток	229 005
7. Период на възвръщаемост на инвестицията	4,4 (приблизително 4 години и 4 месеца)

8. Заключение

Водещите световни тенденции по отношение на предприемачеството, екологията и технологиите са синтезирани в следните направления: повторното използване на водата, запазване на биоразнообразието, намаляване на нетни емисии на парникови газове, енергия от възобновяеми източници, инфраструктура за алтернативни горива, социален фонд за климата, нисковъглеродно строителство, усъвършенствана мобилност, интегриране технологиите за устойчива кръгова икономика, зелено софтуерно инженерство, хибридно работно място, мобилна оптимизация, предприемачески екосистеми, създаване на съдържание, обслужване на клиенти в Метавселената.

Посочените тенденции биват пряко обвързани с идеята за създаване на многоизмерен холистичен комплекс, вдъхновен от културата глухарче, предявяваща всички аспекти на предприемаческия и екологичен дух. Този потенциален феномен за България не само цели иновативност на пазара, но и радикална промяна в отношението на хората към природата. Холистичната мисъл присъства перманентно във всяка идея, заложена от създателите. Комплексът притежава способността радикално да промени биологичните системи и да активира безмерните сензорни сигнали идващи от природата. Природата е скъпоценен дар. Тя е универсум и притежава собствена конституция.

9. Приложения



Снимка 1. Глухарче (*Taraxacum officinale*).
Източник: Авторска снимка.



Снимка 2: Цвят на глухарче.

Източник: Авторска снимка.



Снимка 3: Цветна пъпка на глухарче.

Източник: Авторска снимка.



Снимка 4. Глухарче – зрял плод.
Източник: Авторска снимка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Jalil, C., M. Taghadosi, M. Pazhouhi, F. Bahrehmand, S. S. Miraghaee, D. Pourmand, I. Rashidi, An overview of therapeutic potentials of *Taraxacum officinale* (Dandelion): A traditionally valuable herb with a reach historical background, *WCRJ* 2020; 7:e1679, p. 2. Online: <https://www.wcrj.net/article/1679>
2. Yarnell E., Abascal K., Dandelion (*Taraxacum officinale* and *T mongolicum*), Bastyr University, p. 3. Online: https://www.researchgate.net/publication/237759417_Dandelion_Taraxacum_officinale_and_T_mongolicum_2015_Index_of_Economic_Freedom. Online: <http://www.heritage.org/index/>
3. Salloum, H., *Bison Delights: Middle Eastern Cuisine, Western Style*; 2010; University of Regina Press; Online: https://books.google.bg/books?id=MVpTZEUppfAC&dq=dandelion+in+traditional+cuisine&lr=&hl=bg&source=gbs_navlinks_s
4. Kassis R., *Making Levantine Cuisine*; University of Texas Press, 2021; Online: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.7560/324578-fm/html>
5. Trajkovska-Broach A., Trajkovska Petkoska A., *Nutritional Values and Therapeutical Effects of Mediterranean Herbs, Spices, and Medicinal Plants*; Faculty of Technology and Technical Sciences, University St. Kliment Ohridski-Bitola, Veles, N. Macedonia; Online: <https://www.intechopen.com/chapters/85112>
6. Stoličná R., Possibilities of Using Wild Plants in the Traditional Culinary Culture of Slovakia *Cultural Anthropology / Ethnology, Human Ecology, Sociology of Culture*; Ústav etnológie a sociálnej antropológie Slovenskej akadémie vied; 2016; Online: <https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=470183>
7. Kallio T., Saira K., *Simply Scandinavian: Travelling in Time with Finnish Cuisine and Nature*, Raikas Publishing LTD, Helsinki, Finland; 2009; Online: https://books.google.bg/books?hl=bg&lr=&id=p68ajcj7YWMC&oi=fnd&pg=PA7&dq=dandelion+in+traditional+cuisine&ots=kyI01VT7kO&sig=KtVC5oY3I2ViCmbTNCFr8P6ups&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
8. Sõukand R., *Perceived reasons for changes in the use of wild food plants in Saaremaa, Estonia*, 2016; Online: <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.08.011>
9. Kulshreshtha S., *A Global Outlook for Water Resources to the Year 2025*; 1998; Online: <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1007957229865>
10. Директива (ЕС) 2019/904 на Европейския парламент и на Съвета от 5 юни 2019 г. относно намаляването на въздействието на определени пластмасови продукти върху околната среда (ОВ L 155, 12.6.2019 г., стр. 1)

ЕКОЛОГИЧЕН ПРЕДПРИЕМАЧЕСКИ ПРОЕКТ – „ДОМ ЗА ПЧЕЛИ ОТ КОРК“

ЕВЕЛИН ПЪРВАНОВА¹, АННА-МАРИЯ ДИМИТРОВА²

Университет по хранителни технологии – Пловдив^{1,2}
eveto_6@abv.bg¹, anidimitrova2208@abv.bg²

Резюме: Пчеларството е едно от най-старите човешки занимания. Хората са използвали меда предимно за храна, а след това и за лечение. По-късно са използвали и восък. И двата продукта в момента са най-важните и търсени суровини за хранително-вкусовата и фармацевтичната промишленост. Отчетен е ръст на смъртните случаи при пчелите, който непрекъснато става все по-голям. Поради този факт от изключително важно значение е да се създават подходящи условия за преживяване на пчелните семейства в напълно натурална среда. Това дава възможност за запазването на един жизненоважен вид като пчелите чрез съчетаване на екологията, кръговата икономика и предприемачеството. В настоящия доклад е представен Проект „Дом за пчели от корк“, чрез създаване и използване на кошери от корк.

Ключови думи: пчелни семейства, корк, кошери, екология, натурални продукти, кръгова икономика.

ECOLOGICAL ENTREPRENEURSHIP PROJECT – “HOME FOR BEES FROM CORK”

EVELIN PARVANOVA¹, ANNA-MARIA DIMITROVA²

University of Food Technologies – Plovdiv^{1,2}
eveto_6@abv.bg¹, anidimitrova2208@abv.bg²

Abstract: Beekeeping is one of the oldest human occupations. People have used honey mainly for food and then for healing. Later they also used the wax. Both products are now the most important and sought-after raw materials for the food and pharmaceutical industries. There has been an increase in bee deaths, which is steadily increasing. Because of this fact, it is of the utmost importance to create the right conditions for bee colonies to survive in a completely natural environment. This makes it possible to preserve a vital species such as bees by combining ecology, the circular economy and entrepreneurship. This report presents the Cork Bee Home Project, through the creation and use of cork hives.

Key words: bee colonies, cork, hives, ecology, natural products, circular economy.

1. Въведение

Пчелите не могат да говорят, както човека, но по тих начин създават шедьовър наречен „живот“. Животът е кръговрат, и за него трябва да дадеш, за да получиш.

Всички страни с високо развито земеделие имат недостиг от пчелно опрашване на земеделските култури [1]. Медоносните пчели, диви и домашни извършват около 80 % от цялото опрашване

по света. Една пчелна колония може да опраши 300 млн. цветя всеки ден. Зърнените култури се опрашват предимно от вятъра, но плодовете, ядките и зеленчуците се опрашват от пчелите. Системният характер на проблема го прави сложен, но не и неразрешим. Пчелите умират от различни фактори – пестициди, суша, унищожаване на местообитания, хранителен дефицит, замърсяване на въздуха, глобално затопляне и др. Много от тези причини са

взаимосвързани. Основен фактор е, че хората до голяма степен са отговорни за двете най-важни причини: пестицидите и загубата на местообитания [2].

Всяка изминала година учените отбелязват висока смъртност на пчели, поради изброените по-горе фактори. Без пчелите планетата би била различна. Те са ключов вид, който играе важна роля за цялата екосистема. Над 90% от дивите цъфтящи растения, както и много животински видове се нуждаят от тяхното опрашване. Биоразнообразието се осигурява от пчелите, като по този начин те спомагат за опрашването на растения, които се използват в медицината и производството на мед [3].

Голяма част от селскостопанската производителност също зависи от медоносните пчели [4]. По-голяма част от пчелните семейства отглеждани в кошери от хората, нямат необходимите условия. Много видове пчели не живеят в общност, както в естествената си среда, като това е един от факторите, водещи до намаляване на популацията им. Ежедневните избори на човека оказват съществено влияние за размножаването и условията за живот на пчелата [5].

Понякога хората трябва да чуват дори без думи, защото пчелите са безценен дар.

2. Изложение

Настоящото изследване включва създаване на екологичен продукт за пчелни семейства. Изготвянето на доклада е базирано на проведени проучвания, които показват, че към 01.10.2021 г. пчелните семейства са 838 хил. броя, което е с 2,9% по-малко от предходната 2020 г.

През 2021 г. броят на пчелите, от които се добива мед намаляват до 665 хил. [6].

Медоносните пчели са едни от най-важните видове за планетата, тъй като отговарят за опрашването на различни видове растения, както и за опрашването на голяма част от дървесните видове. Наличието на повече гори допринася за почистване въздуха, предотвратява ерозията на почвите и наводненията.

При анализ на събрания пращец е възможно да се установи процента на замърсяването на околната среда [6].

Пчеларите споделят и дават мнение за щетите, които смятат, че са увеличили смъртността на пчелите им до 5% през 2022 г., които са установени през зимата. Около 485 пчелни семейства показват спад през летните дни, които би трябвало да са най-силни. Статистиката показва, че през 2022 г. загубите за този период са големи и положението се отчита като крайно тревожно. През есента на 2022 г. осите все повече увеличават популацията си. Изследването показва, че при едно излитане на една оса от кошера се изнасят средно 36 мг пчелен мед, 28 мг перга [6]. Най-силните пчелни семейства дават най-много мед. За тях са положени най-много грижи и са им осигурени стабилни домове. Проучванията показват, че те не могат да бъдат унищожени, както от осите, така и от лошите метеорологични зимни условия. Според други данни основната причина за празните кошери се крие в наличието на паразити по пчелите и най-вече акарите „ваора“ [7].

3. Представяне на решение чрез екологично предприемачество

От направените статистически данни кошерите имат нужда от подобрения, а пчелите все повече от отделяне на внимание за опазването им. Част от проблема е вида на кошерите, в които се отглеждат пчелите. Медоносните пчели са еволюирали главно, за да живеят в хралупи на дървета – празнини, оставени в дърветата от кълвачи, гъбички или други фактори. Тези кухни имат стени с дебелина няколко инча, осигуряващи забележителна температурна стабилност. Вътрешността е груба, което задейства инстинкта на пчелите да изглаждат стените с прополис, който правят от растителни смоли. Прополисът не само укрепва вътрешността на кошера, но и повишава имунната система на пчелите [8].

Дървесните хралупи, използвани от пчелите, обикновено са с обем около 40 л и никога не нарастват. Класическите кошери не осигуряват условията, към които са

приспособени да живеят медоносните пчели в природата. Те са без изолация и с гладки вътрешни повърхности, които обезкуражават имуностимулацията прополис. Важен фактор е и обема, който непрекъснато расте през сезона, което позволява „бум“ на популациите на акарите вароа (основният враг на пчелите, който може да доведе до смърт или деформация на какавидите) [8].

Не трябва да бъдат подценявани опасностите относно пчелите, поради това с настоящото изследване се цели да се предложи решение. За разрешаването този проблем в България ще се разработи екологичен кошер от корк. Той ще наподобява естествената среда на пчелите в природата и всички условия, от които имат нужда: изолация, груба вътрешност, подвижни рамки и изцяло естествени устойчиви материали.

Коркът е естествен материал с множество положителни отзиви. Получен е от кората на корковия дъб. Той не абсорбира прах и не гние, поради което е безопасен. Корковият дъб е единственото дърво, което е в състояние да генерира кора и след отстраняване на кората на дървото израства нова кора. Струва си да се отбележи, че всеки път качеството му става все по-високо и по-високо. По този начин отсичането на дървета се предотвратява и не се вреди на природата. Коркът, има четири пъти по-голяма изолационна способност от дървото и почти не тежи. Той е изцяло натурален и без добавки [9].

Поради факта, че по-голямата част от колонииите от пчели се намират на открито и са изложени на външни атмосферни влияния, кошертът ще бъде изработен задължително от материала корк, за да има добра защита от влага. Този ефект може да се постигне именно с помощта на тази иновация [9]. Свойствата и разходите за производство на крайния продукт зависят от процента на първоначалните компоненти, необходими за създаването на композита. Използването на полимери повишава структурната и механична якост, а използването на корк повишава топлоизолацията на кошера. Прилагането на полимери намалява влажността и по този начин подобрява

средата, която предотвратява развитието на бактерии и гъбички, които са вредни за пчелите. Употребяването на полимери също ще увеличи живота на кошера от корк, тъй като композитът има отлична здравина [10].

4. Представяне на идея – конструкция

Пчелните домове са с уникални конструкции, чиято структура има пряко влияние върху комфорта на живот на пчелите. Проектирането на кошера е прецизна задача, за осигуряването на всички необходими материали и компоненти.



Фиг. 1. Макет на кошер от корк [11]

Дизайнът на кошера е важен, за да осигури надеждна защита на пчелите от негативни външни фактори, включително резки промени в температурата и валежи. Характеризира се с отлична вентилация, която осигурява добър микроклимат вътре. Цялостната изолация е с цел, за да се намалят загубите на топлина, особено през зимата, а през лятото именно тази изолация може да гарантира защита от топлината. Дизайнът е обмислен по такъв начин, че в бъдеще да е възможно да се увеличи или намали размерът на кошера.

Кошерът е проектиран като място за безопасен живот на пчелите без страх от нападатели и различни градски опасности. Дизайнът на кошера е същият като този, който пчелите са свикнали да създават в естествени условия. Основната разлика е в материала. В резултат на това пчеларският дом е направен с функционална ефективност. В естествената си среда пчелите летят от дъното към входа на кошера, както са свикнали да правят в природата и се предотвратява достъпа от навлизане на дъждовната вода. Предимство е, че пчелите не са обезпокоявани по време на събирането на меда, тъй като самият кошер се окача на височина 2 м – Фигура 2 [11].



Фиг. 2. Кошер от корк – визия [12].

За пчеларите това е нова възможност с висока финансова възвръщаемост, поради високото екологично качество на новия материал, постигнато не само от голямата здравина на полимерите, но и от дългия експлоатационен живот на корковия материал. Когато са поръчани кошери с по-малки размери, които не са съответствие и не отговарят с препоръките от изследванията за оптимално здраве на пчелите и популацията им, ще бъде осигурявано допълнително оборудване, за направата на отделения – разделяйки един кошер на два или повече [12].

Направени са опити с пчелните в тези коркови кошери, като се установява висок ръст на популацията им [12].

Една година грижи за едно пчелно семейство отнема 834 минути. Обслужването на 10 пчелни семейства за една седмица през пролетно-летния период отнема 5-6 часа. Практиката на пчеларите показва, че при поддържане на силни пчелни семейства могат да се постигнат високи добиви на мед. Силното семейство по-лесно издържа на неблагоприятни климатични условия, зимуване и е по-устойчиво на

болести. Стремехът за изработването на кошерите от корк е да осигури издръжливост, сила и ръст на популацията на отглежданото потомство с напълно екологичен материал. Големите групи пчели в една укрепнала колония са в различни физиологични състояния. По тази причина реагират по-чувствително на промените в климата. В резултат на това се събира повече мед, отделя се повече восък и се опрашват по-добре земеделските култури. Такива колонии са резултат от целогодишната работа на пчеларя и избора му при осигуряването на стабилен дом. Възможно е да има пълноценни пчелни семейства през пролетта само ако им се помогне да излязат от зимуването без жизненоважни загуби, (затова, на първо място, трябва правилно да се подготвят пчелите за живот в зимни условия и да организират тяхното зимуване в съответните кошери). През пролетно-летния период е необходимо да са осигурени всички условия за развитието на пълноценно потомство, непрекъснато през целия сезон. Предвижда се тази цел да се постигне, като на медоносните пчелни колонии се осигури стабилен и поддържан в работно състояние дом [13].

5. Партньорства и развиване на идеята

Отглеждането на дивите медоносни пчели е предизвикателство, което може да бъде променено с възобновяем, нетоксичен и изцяло естествен корк.

Събирането и рециклирането на корк е част от екологично етичния потребителски подход. Като начало фирмата предвижда да стартира производство, като се закупят необходимите нерещиклирани материали. В процеса на работа, за постигане на кръгова екологична икономика се предвижда фирмата да сключи договори с ресторанти и предприятия, използващи корк. Договора ще бъде съставен на основата на изкупуване на корк и коркови тапи, използвани в бутилирането на вина. По този начин фирмата ще рециклира корк и ще подsigури подходящите условия за медоносните пчели. Тапите за вино се изработват от естествен материал и преминават през дълъг и почти изцяло ръчен производствен процес. Най-често те се състоят от едно парче естествен

корк. Корковата тапа е екологичен избор, тъй като е възобновяеми ресурс. Създаването на корковия кошер, позволява използването на рециклиран материал с високо съдържание на корк. Той е 100% естествен материал, произведен от дъбови коркови дървета, които могат да бъдат преработени след употреба, и използвани за коркови запушалки [14].

Възобновяването и рециклирането на корка се осъществява след, като той се преработи в стърготини и паста за покриване.

Възможността за рециклиране допринася за развитието на кръговата икономика [15]. Преработването на корк е основано на идеята за използване на пълния потенциал и устойчивост на корка.

Целият корк, който ще се рециклира е 100% естествен.

Вариантите за производство на кошери от корк може да се осъществи по два начина, които са представени във *Фиг. 3.* [16].



Фиг. 3. Технология за добив на рециклиран корк [16].

Следователно рециклирането на корк е лесно постижимо и екологично устойчиво. За да се улесни рециклирането на коркови тапи ще се създадат и ще се маркират множество пунктове за събиране на корков материал. Веднъж обработени, корковите тапи могат да получат „втори живот“.

Стремежът е към осигуряване на преход от линейна икономика на „вземи, направи и изхвърли“ към кръгова икономика. Идеята за цикъл в основата на кръговата икономика също присъства ясно в решенията, които се предлагат – непрекъснато да се създават по-добри продукти в производството от рециклиран корк. Така ще се допринесе за създаването на истинска кръгова икономика, в която нищо не се губи, а всичко се трансформира в нови продукти и решения.

За да бъдат осигурени необходимите ресурси от фирмите и производителите, договарянето ще се осъществи по следния начин: в замяна ще се предоставя реклама (като под всяка характеристика и представяне на новия продукт. Компанията ще представи фирмите – спонсори, с които е сключила договори за изкупуване на неизползваемия корк. При установяване на продажби на кошери от корк ще се осигури процент от печалбата на фирмите – спонсори.

След сключването на договор специализираните звена ще бъдат поставени за събиране на тапите от вино и остатъчния материал от производството им като например, контейнер за компост. Идеята е вместо да бъдат изхвърляни, да се преработват и специализират за повторна употреба в новия продукт. От повторната употреба на вторични продукти, получени от преобразуването на корк, са създадени компостите.

На всеки продукт ще бъде поставян печатът гарантиращ, че продуктът съдържа в корковата си формула 100% естествен и рециклируем с уникални технически свойства. Съчетаващи корк с други материали, разработени и стриктно тествани, които да отговарят на строгите изисквания и гарантира за производителността, необходима за приложението му.

6. Бизнес и реклама

Производството на екологичният продукт ще стартира с финансиране по европейска програма. ЕС предоставя финансиращи линии за различни тематични проекти и програми. Прилага се мониторинг, за да се гарантира стриктен контрол върху начина, по който се използват средствата – по прозрачен и отговорен начин. С новия продукт може да се избират няколко опции за кандидатстване за:

- финансиране за инвестиции в технологична и екологична модернизация;
- финансиране за преход към кръгова икономика;
- възстановяване на животновъдни стопанства чрез финансиране от ЕС;
- други [17].

За представяне на екологичния кошер пред обществото, ще се организира събитие, на което ще бъдат поканени всички пчелари, фирми, еколози и всеки заинтересован от продукта. Включва се и обиколка на производствените помещения. За да бъде доказано качеството, екологичните ползи, и че домът от корк е изцяло съобразен с естествената среда на медоносните пчели.

Ще се постави лого на всеки готов кошер – Дом за пчели от корк „ДПК“, който ще служи като гаранция, за автентичност и висока екосъобразност.



Фиг. 4. Лого и наименование

Популяризирането ще бъде главно с помощта на еколози, природозащитни организации, дружества за защита на животните, реклама и създаване на сайтове в социалните мрежи, демонстрации с факти.

Освен традиционните методи и материали, използвани за създаването и разпространението на реклама, фирма „ДПК“ предвижда и реклама чрез поставяне в меню на кодове за сканиране в ресторантите и останалите звена, от които ще се използват материали. Идеята на QR кода е да запознае хората по интересен и интерактивен начин защо опазването на пчелните медоносни семейства е от жизнено важно значение, описание на идеята на настоящия проект и представяне на фирмите, които ще осигурят корк за настоящата инициатива – кошери от корк.

Важен е и образователния характер – да се обогатява културата на ученици в професионалните училища с насоченост към земеделието. Идеята е организиране на посещения на учениците в обекта на производство на кошери от корк. По този начин те ще имат възможността да се докоснат до изработката на специализираните кошери и да се запознаят с ползите от корковите кошери. Подходът важи и за студенти, профилирани в този сектор и други заинтересовани лица и институции. Предвижда се и провеждането на организирането на изнесени обучения и лекции на терен. Ще се осигуряват атрактивни презентационни материали.

7. Заключение

Популацията на пчелите в световен мащаб значително намалява. Понастоящем българският пазар на пчелен мед е слабо развит. Очаква се световният и европейският пазар на мед и пчелни продукти да продължат да растат стабилно и по този начин да останат важен целеви пазар за българските пчелари. Сертифицирането по стандартите за биологично производство повишава конкурентоспособността на пчеларите и производителите на пчелни продукти и подобрява възможностите им за пряк достъп до националните и международните пазари. Съвместният маркетинг на пазара може значително да увеличи темпа на пазарен растеж на производителите на пчелни продукти [19].

През последните години има забележим ръст в търсенето на органични стоки, особено в развити икономики като

Япония, Европа и САЩ. Търсенето на натурални продукти е голямо сред хората, които се грижат за здравето и околната среда и се ръководи от високите печалби, свързани с органичните продукти. Една от най-харесваните пазарни тенденции в много икономики е използването на продукти от мед в креативни, здравословни напитки и добавки [18].

Онлайн пазарът на селскостопански продукти показва устойчива и трайна тенденция на растеж, въпреки традиционните предпочитания на потребителите и силната зависимост от офлайн пазара на храни и напитки. Големите вериги в САЩ, ЕС и други страни се фокусират върху развитието на онлайн пазарите на селскостопански продукти, тъй като съществува значителен потенциал, който все още не е разработен. В сравнение с офлайн пазара на селскостопански продукти онлайн пазарът все още е незначителен, като понастоящем представлява едноцифрен процент. Въпреки това се очаква онлайн пазарът на селскостопански продукти, включително пчелни продукти, да запази висок темп на растеж през следващото десетилетие [19].

Проектът „Дом за пчели от корк“ е една стъпка напред за решаване на този казус от световно значение.

ЛИТЕРАТУРА

1. https://conf.uniruse.bg/bg/docs/cp14/5.1-r1/5.1-9.pdf?fbclid=IwAR0EY6Qv_yORMpb d8hpuIkdxjCE28NKExNdLdqA6Jh9N 1wtcWhZVBOwFsZI
2. [https://www.greenpeace.org/usa/sustainable-agriculture/save-the-bees/;](https://www.greenpeace.org/usa/sustainable-agriculture/save-the-bees/)
3. <https://foe.org/blog/reasons-why-bees-are-dying/>
4. <https://www.pollinator.org/learning-center/bee-issues>
5. <https://greenopedia.com/whats-killing-bees-and-how-can-we-help/>
6. https://www.mzh.government.bg/media/filer_public/2022/03/14/publication_399_beeshoney_2021.pdf
7. <https://agri.bg/agrosaveti/pchelarstvo-3/varoatoza-2>
8. <https://www.freelivingbees.com/post/the-wild-honey-bees>
9. [https://cork-centre.ru/o-probke/;](https://cork-centre.ru/o-probke/)
10. Carla I. Martins and Vitoria Gil., Processing–Structure–Properties of Cork Polymer Composites Front. Mater., 25 September 2020. Page 1.
11. Залевски, М. Местна пчела – улей, който позволява на пчелите да живеят безопасно. 2017, стр.1.
12. <https://agri.bg/novini/localbee-smart-kosher-za-gradski-usloviya;>
13. <https://oroalbero.ru/biznes-plan-pchelovoda-na-urale/>
14. <https://www.bourrasse.com/en/recycling-cork/>
15. <https://amorimcorkcomposites.com/en/our-brands/go4cork/sustainable>
16. <https://amorimcorkcomposites.com/en/ourbrands/go4cork/sustainability/https://yoursole.com/blog/us/cork-recycling-process>
17. https://finansirane.eu/?utm_source=google&gclid=Cj0KCQjw27mhBhC9ARIsAIFsETEcoF1pdHag1h1xSCG-IR1BQdcHuWwLfhGpkU-Lf3Eh1BpssKQTPzIaAn3LEALw_wcB
18. <https://www.marketresearchfuture.com/reports/honey-market-5139>
19. Любенов, Л., И. Христаков. Пазари и реализация на биологични пчелни продукти. 2014, том 53, серия 5.1., 1-7.

И Н О В А Ц И И В П Р Е Д П Р И Е М А Ч Е С Т В О Т О – П Р О И З В О Д С Т В О Н А Н О В А Г Е Н Е Р А Ц И Я П Р О Т Е И Н О В И Х Р А Н И

ЕЛИНА БЪБЪРОВА¹, ЦВЕТАНА ЦВЕТКОВА², АЛЕКСАНДРА ДОБРИНОВА³

Университет по хранителни технологии – Пловдив^{1,2,3}

Elinaa_2000@abv.bg¹, cvetannacvetkova23@gmail.com², Alex2815@abv.bg³

Резюме: През XXI век хората все повече се фокусират върху поддържането на здравословен начин на живот и са информирани за ползите от доброто хранене и грижата за собственото здраве благодарение на научни изследвания и публикации, социалните медии и онлайн здравните общности. Протеинът е един от ключовите компоненти на здравословното хранене, но намирането на леснодостъпни и здравословни източници на протеин може да бъде предизвикателство за много ангажираните хора. В резултат на това има голям ръст в търсенето на иновативни закуски, които са богати на протеини, вкусни, хранителни и лесно достъпни. Целта на настоящото изследване е да представи иновативна протеинова храна, която съчетава хранителните предимства на брашното от ленок семе, уникалния аромат и антиоксиданти на червените боровинки, хранителната мая със своя уникален и богат хранителен профил, пуанките от царевица, с високото си съдържание на фибри и богатото на протеин и незаменими аминокиселини едамаме.

Ключови думи: храни, алтернативни, продукти.

I N N O V A T I O N S I N E N T R E P R E N E U R S H I P – P R O D U C T I O N O F N E W G E N E R A T I O N P R O T E I N F O O D S

ELINA BABAROVA¹, TSVETANA TSVETKOVA², ALEXANDRA DOBRINOVA³

University of Food Technologies – Plovdiv^{1,2,3}

Elinaa_2000@abv.bg¹, cvetannacvetkova23@gmail.com², Alex2815@abv.bg³

Abstract: In the XXst century, people are increasingly focused on maintaining a healthy lifestyle and are informed about the benefits of good nutrition and taking care of their own health thanks to scientific research and publications, social media, and online health communities. Protein is one of the key components of healthy eating, but finding easily accessible and healthy sources of protein can be challenging for many health-conscious individuals. As a result, there is a growing demand for innovative snacks that are rich in protein, delicious, nutritious, and easily accessible. The aim of this study is to introduce an innovative protein-rich food that combines the nutritional advantages of flaxseed flour, the unique aroma and antioxidants of red cranberries, the nutritional yeast with its unique and rich nutritional profile, corn puffs with their high fiber content, and the protein and essential amino acids rich edamame.

Keywords: foods, alternative, products.

1. Въведение

През XXI век хората все повече се фокусират върху здравословния и балансиран начин на живот. Благодарение на социалните медии и здравните онлайн общности хората имат все по-голяма осведоменост за ползите от здравословното хранене, спорта и грижата за себе си.

Протеинът е един от ключовите компоненти на здравословното хранене и е от съществено значение за изграждането и възстановяването на тъканите, производството на ензими и хормони и поддържането на имунната функция [1].

Намирането на здравословни източници на протеин в натовареното ежедневие може да бъде предизвикателство, особено за хора с

активен начин на живот. Много традиционни протеинови закуски, като сушено месо, протеинови блокчета и протеинови шейкове, често са допълнително обработени, с високо съдържание на захар, без вкус и предлагане на разнообразие. През последните години има отчетен голям ръст в търсенето на иновативни закуски, които са богати на протеини и осигуряват бърз и лесен начин за приемане на този важен макронутриент. Необходимостта тези закуски да бъдат вкусни, хранителни и лесно достъпни също е от голямо значение и води до увеличаване на тяхната популярност [2].

Тенденцията да се обръща все повече внимание на растителни и устойчиви диети все повече нараства и е свързана със загрижеността за хуманното отношение към животните, въздействието върху околната среда и личното здраве. Повишената осведоменост за ползите от веганските диети е един от главните фактори, отговорен за развитието на този пазар в различните страни. В резултат на това растителните източници на протеини, като бобови растения, ядки и семена, стават все по-популярни и се увеличава потребността от производство на протеинови закуски, които са произведени съгласно хуманни стандарти и са екологично чисти [3].

С настоящия проект се представя иновативна протеинова храна, носеща отличителното за бранда име „Протеин-ПУК“, съчетаваща хранителните предимства на брашното от ленено семе, уникалния аромат и антиоксиданти на червените боровинки, хранителната мая със своя уникален и богат хранителен профил, както и пуканките от царевича и едамаме, които освен че ще направят продукта лесен и приятен за консумация, ще допринесат с високото си съдържание на протеин и хранителни влакнини. Тази комбинация ще се отличава с уникален вкус и пълен хранителен състав, нужен за едно здравословно и балансирано хранене.

Настоящото изследване представя маркетинговата стратегия на иновативната протеинова закуска и как тя може да отговори на здравословните изисквания на потребителите през XXI век. Анализират се тенденциите в потребителското поведение и се прави оценка на пазара. Целта на проекта е да бъде създадена протеинова закуска, която да е не само с висока хранителна стойност, но и приятна за консумация и достъпна за всички по отношение на ценовия диапазон.

2. Хранителен профил на основните съставки

Главният фокус на новия продукт е върху известните с богатия си хранителен профил брашно от ленено семе, брашно от червена боровинка и хранителна мая. Чрез включването им в лека закуска, следобедно подкрепително хранене или дори снакс за късните вечери пред телевизора, е възможно да се създаде вкусно лакомство с високо съдържание на протеини, което може да спомогне за увеличаване на чувството за ситост, да подпомогне храносмилането и да подобри цялостното здраве.

• Ленено семе

Лененото семе е универсална съставка с високо съдържание на фибри и омега-3 мастни киселини. Това го прави отлично допълнение към всяко храна, която има за цел да насърчи усещането за ситост и да подпомогне храносмилането. В допълнение към тези ползи, лененото семе също съдържа лигнани – фитоестрогени, които имат своя дял в борбата с онкологичните заболявания. Лененото семе е добър източник на тиамин, магнезий и фосфор [4].

• Червена боровинка

Червените боровинки са суперхрана с високо съдържание на антиоксиданти, витамини и фибри. Особено добре известни с високото си съдържание на проантоцианидини, които са едни от най-мощните познати антиоксиданти. Това, което ги отличава от другите известни антиоксиданти като витамин С и витамин Е, е че проантоцианидинът е активен в борбата със свободните радикали от двата вида – мастноразтворими и водоразтворими. Това ги прави изключително ценни за опазването на организма от вредното действие на свободните радикали. Доказано е и че червените боровинки намаляват възпаленията в тялото и подобряват здравето на сърцето [5].

• Хранителна мая

Хранителната мая е нискокалорична съставка с високо съдържание на протеини, която е отличен източник на витамини от група В, включително тиамин, рибофлавин, ниацин, витамин В6 и витамин В12. Тези витамини са от съществено значение за мускулния растеж и възстановяване, както и за цялостното производство на енергия в тялото. В допълнение към тези предимства, хранителната мая съдържа и минерали като желязо, селен и цинк [6].

- **Едамаме**

Едамаме, или млади соеви зърна, популярни в японската кухня и култура, набират все повече популярност сред любителите на здравословния начин на живот поради високо съдържание на протеин, фибри, полезни мазнини, антиоксидантни свойства и ниско съдържание на калории и мазнини. За разлика от много други растителни продукти, едамаме е пълноценен източник на протеин, който съдържа пълния аминокиселинен профил.

Комбинацията от тези уникални продукти, заедно с пуканките от царевица и едамаме, прави продукта уникален, отличавайки го с богат хранителен профил, с високо съдържание на протеин, антиоксиданти, ненаситени мастни киселини, витамини и минерали. Въпреки съмнението, че растителните продукти са неподходящи източници на протеин и някои витамини, най-вече B12, в настоящия продукт този проблем го няма. Добавянето на хранителна мая е с цел обогатяване на продукта с B12, а едамаме и соевия протеин са едни от малкото растителни източници на протеин с пълен аминокиселинен профил.

3. Хранителен профил на продукта

Хранителният профил на „Протеин-ПУК“ е много по-богат и разнообразен от обикновените комерсиални снаскове. Всяка порция съдържа 23 г протеин, 14 г фибри, само 8.8 г мазнини и изключително важните за организма желязо, омега 3 мастни киселини, както и витамини от групата В. Цялостният хранителен състав на продукта е уникален, както за продуктите от вида на „снаскове“, така и за повечето хранителни продукти като цяло. Добавката на соев протеин допълнително обогатява продукта с протеин. Соевите протеини са едни от малкото растителни източници на протеин с пълен аминокиселинен състав. Благодарение на обема, който се създава от пуванките от царевица и едамаме и високото съдържание на фибри, „Протеин-ПУК“ е изключително засищащ.

Снимка 1. представя сравнение между „Протеин-ПУК“ и друг комерсиален продукт от същия тип:

Хранителна информация	100 гр.
Калории (kJ/kcal)	345/81
Мазнини	8,8 гр.
от които наситени мастни киселини	3,9 гр.
Въглехидрати	31 гр.
Фибри	14 гр.
Протеини	23 гр.
Желязо	0,6 mg
Витамин С	20 mg
Витамин В12	0,25 mcg
Витамин В6	0,1 mg
Витамин В9	0,1 mcg
Омега 3	0,1 g

Хранителна информация за 100g	
Valuele energetice/ Energy/ Energiepotentials/ Energie/ Калории	2094/ 470kcal
Grăsime/ Fat/ Zhi/ Grass/ Măslina	28,5g
din care este grasii saturate/ of which saturated aminoacid amino acid/ saturated amino acid/ din care grasii saturate/ am-acidul saturat	16,7g
Glucoză/ Carbohidrat/ Sahubuhari/ Carbohidrat/ Вуглехидрати	64g
din care zaharuri/ o = din zaharuri/ aminoacid zahara/ d/ din zaharuri/ am-acidul zahara	38,4g
Fibre/ Fibre/ Rast/ Fibre/ Волокна	4,8g
Proteine/ Proteini/ Feholje/ Proteini/ Белтъчини	1,3g
Sare/ Sali/ Sal/ Salt/ Сол	0,8g

Снимка 1. Сравнение на хранителните стойности на „Протеин-ПУК“ и друг комерсиален продукт от същия тип.

Данните от Снимка 1. показват, че в „Протеин-ПУК“ съдържанието на протеин е 3 пъти по-високо от това на обикновения снаск. Съдържанието на фибри и витамини почти липсва при комерсиалния „Здравословен чипс“, който вместо картофи съдържа цвекло. С това производителите на този продукт го рекламират като по-здравословен, но всъщност съдържа също толкова мазнини, въглехидрати и сол, колкото обикновен снаск. Избегнато е и изключително високото съдържание на мазнини, характерно за всички познати снаскове, като в „Протеин-ПУК“ то е 2 пъти по-ниско. Съдържанието на най-важните основни съставки, прилагането на правилна термична обработка, без пържене или друг процес, който може да повлияе на здравето, както и уникално подбраните съставки, прави този продукт специален и с огромен пазарен потенциал.

4. Основни стъпки в производствения процес

Осигуряването на качествен производствен процес е една от основните стъпки за производството на протеиновия снаск. Продуктът може да бъде произвеждан в голям мащаб, като полза за производителя е фактът, че няма да има нужда от голям набор от технологично обзавеждане. Основните машини използвани при производство са професионална машина за пуванки, в която ще се извършва пуването и смесването на основните съставки (Фиг. 1.) и машина за пакетирание (Фиг. 2.). Така ще бъде осигурен сигурен и лесен производствен процес.



Фиг. 1. Gold Medal 2622 Karmel King Rolling Truck [7].



Фиг. 2. High Speed Popcorn VFFS Form Fill Seal Packing Machine [8].

Името на марката ще бъде запомняща се, като същевременно ще предава основните характеристики на закуската. Затова и избраното име за този уникален продукт е „Протеин-Пук“. За дизайнът на опаковката ще се използват цветовете, които отразяват ползите за здравето на продукта и естествените съставки. Използването на светли тонове – например, синьо, ще помогне да се предадат естествените и полезни качества на закуската, като същевременно ще се откроява на рафтовете на магазините [9].

Брандирането на пуканките и едамаме снэкс с червена боровинка, брашно от ленено семе и хранителна мая ще бъде автентично, отразяващо уникалните качества на продукта и ползите за здравето. Брандът също така ще се отличава със своето уникално лого.



Снимка 2. Модел на опаковка на протеинов снэкс.

Източник: Авторска разработка.



Снимка 3. Хранителна информация за протеинов снэкс.

Източник: Авторска разработка.

5. Потребителски тенденции и оценка на потенциала на растеж и рентабилност.

Потребителските тенденции непрекъснато се развиват и променят, затова разбирането и прилагането на тези тенденции е от решаващо значение за успеха на новия продукт.

През последните години се наблюдава значителна промяна в потребителските предпочитания към по-здравословни и по-естествени храни. Тази тенденция е обусловена от няколко фактора:

1. Повишената осведоменост за важноста от здравословното хранене и свързаните с него ползи за здравето – намаляването на риска от хронични заболявания, като сърдечно-съдови заболявания, диабет тип 2 и остеопороза.

2. Големият интерес към екологични продукти, които са по-натурални, без изкуствени добавки и генно модифицирани организми (ГМО).

3. Влиянието на медиите и социалните мрежи, които насърчават и вдъхновяват потребителите да споделят опита си, хранителните си навици и избора на по-здравословни опции.

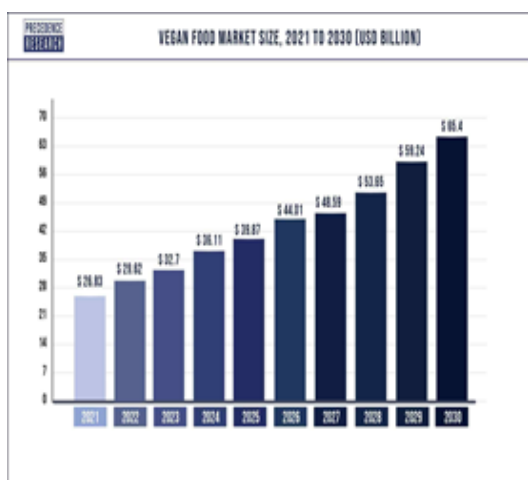
Използването на естествени съставки като брашно от червена боровинка и ленено семе в закуски става все по-популярно сред загрижените за здравето си потребители. Те са богати на антиоксиданти, фибри и други хранителни вещества, което ги прави отличен избор за тези, които търсят по-здравословни варианти за закуска.

Новият продукт е уникален сам по себе си и няма аналог на пазара, въпреки големия набор от протеинови храни на пазара – като барчета, кексчета, бонбони и напитки снэксете.

Изследванията показват, че глобалният пазар на веган храните се оценява в размер на 26,83 млрд. щ. долара, с очакван растеж от

10,41% до 2030 г., което се равнява на около 65,4 щ. долара през 2030 г. – *Фиг. 7.*

Заседналият начин на живот, усложненията породени от затлъстяване и последиците върху сърдечно-съдовата система – водят до повишената потребност от здравословни и леснодостъпни продукти. Повишената информираност относно здравето на животните и нехуманното отношение към тези, отглеждани за хранително-вкусовата промишленост, насърчава потребителите да преминат към хранителни продукти на растителна основа. Този растеж се дължи на нарастващото търсене на нови здравословни алтернативи за натурални закуски, особено сред подрастващото поколение [7].



Фиг. 3. Прогнози за растежа на пазара за веган продукти в глобален мащаб за периода 2021-2030 г. [7].

6. Заключение

Разработването на здравословен снакс с високо съдържание на протеини, направен от царевични пуканки и едамаме с червена боровинка, брашно от ленено семе и хранителна мая са нов иновативен продукт, без аналог на пазара. Този продукт отговаря на всички тенденции и потребности на съвременния потребител. Снакът е произведен така, че да осигури оптимално хранително съдържание и запазване на хранителния профил, като се фокусира и върху уникален вкус.

Чрез концепцията за брендиране се акцентират здравословните качества на закуската, а уникалното лого ще бъде лесно разпознаваемо и запомнящо за потребителя.

С високото съдържание на протеини, оптималното хранително съдържание и невероятния вкус, „Протеин-ПУК“ има потенциала да бъде лидер на пазара и да привлече вниманието и на най-взискателния потребител.

ЛИТЕРАТУРА

1. Jäger, R., Kerksick, C.M., Campbell, B.I. et al. International Society of Sports Nutrition Position Stand: protein and exercise. *J Int Soc Sports Nutr* 14, 20 (2017). <https://doi.org/10.1186/s12970-017-0177-8>
2. The Hartman Group. (2018). Food innovation: The intersection of consumer trends and emerging science. <https://www.hartmangroup.com/uploads/documents/Innovation-2018-REPORT-FINAL.pdf>
3. Gorissen, S. H., Crombag, J. J., & Senden, J. M. (2018). Protein content and amino acid composition of commercially available plant-based protein isolates. *Amino acids*, 50(12), 1685-1695. doi: 10.1007/s00726-018-2640-5
4. Cunnane SC, Ganguli S, Menard C, Liede AC, Hamadeh MJ, Chen ZY, Wolever TM, Jenkins DJ. High alpha-linolenic acid flaxseed (*Linum usitatissimum*): some nutritional properties in humans. *Br J Nutr*. 1993 Mar; 69(2):443-53. doi: 10.1079/bjn19930046. PMID: 8098222.
5. Kowalska, K., Olejnik, A., Rychlik, J., Grajek, W. (2015). Cranberry–potential health benefits. *Roczniki Państwowego Zakładu Higieny*, 66(3), 229-235.
6. Sanz-Penella, J. M., Tamargo, C. D., Frontela-Saseta, C., & Requena, T. (2019). Effects of nutritional yeast and its components on the immune system. *Nutrients*, 11(7), 1652.
7. Vegan Food Market (By Product: Dairy Alternative, Meat Substitute, Others; By Distribution Channel: Offline Channels, Online Channels) – Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends, Regional Outlook, and Forecast 2022-2030. <https://www.precedenceresearch.com/vegan-food-market>
8. <https://www.katom.com/231-2622.html>
9. https://www.samfull.net/popcorn-packing-machine/popcorn-packing-machine.html?gclid=Cj0KCQjwocShBhCOARIsAFVYq0jQHEJbHBo8lKEopnrQj9074sRj2hg3megPymJzJOWuBCC3Jr954saAjuSEALw_wcB

ПРОЕКТ „ИНТЕЛИГЕНТНИ ПРЕДПРИЕМАЧЕСКИ ТЕХНОЛОГИИ“

ЙОРДАНКА ЗАПРЯНОВА¹, ТАНЯ ТРЕНЧЕВА²

Университет по хранителни технологии – Пловдив^{1,2}
danizaprqnova.99@abv.bg¹, tanq_trencheva1@abv.bg²

Резюме: В настоящата разработка са представени интелигентните и модерни предприемачески технологии. За целта ще се определят характерните функции и специфики за всяка отделна технология. Идеята на този проект е да бъде показана креативността, удобството и спестяването на енергия средства и време в съвременния свят, максималното повишаване на сигурността на дома. Конкретизирани са модерните технологии, използвани в работната среда и домакинството.

Ключови думи: предприемачество, проект, интелигентни технологии.

“INTELLIGENT BUSINESS TECHNOLOGIES” PROJECT

YORDANKA ZAPRYANOVA¹, TANYA TRENCHEVA²

University of Food Technologies - Plovdiv^{1,2}
danizaprqnova.99@abv.bg¹, tanq_trencheva1@abv.bg²

Abstract: Smart and modern entrepreneurial technologies are presented in the present development. For this purpose, the characteristic functions and specifics for each individual technology will be determined. The idea of this project is to show the creativity, convenience and saving of energy, money and time in the modern world, the maximum increase of home security. The modern technologies used in the working environment and the household are specified.

Key words: entrepreneurship, project, smart technologies.

1. Въведение

Трансформацията и интелигентната автоматизация променят естеството на бизнеса и отношенията с клиенти и съответно засягат ролята на консултантите в динамичния пазар.

Интелигентната автоматизация (ИА) представлява комбинация от технологични и бизнес методи, обхващащи хора, организации, управление на бизнес процеси, автоматизация на процеси и съвременни технологии, включително машинно самообучение и изкуствен интелект.

ИА има за цел да автоматизира цялостните бизнес процес, за да осигури полезни резултати и продукти за организациите и техните клиенти чрез навременни и рентабилни услуги с по-високо качество. ИА също така спомага за реорганизиране и подобряване на процесите на вземане на решения, автоматизиране на повтарящи се задачи с ниска стойност и освобождаване на ценни вътрешни ресурси, за да могат

служителите да се съсредоточат върху дейностите, които изпълняват най-добре [1].

2. Смарт технологии

2.1 Смарт отопление и охлаждане – с интелигентният контрол на отоплението и охлаждането можете напълно да автоматизирате графика си за отопление, за да сте сигурни, че всяка стая винаги е с желаната температура. Приятно хладни 18° в спалнята, комфортно топли 23° в банята и уютните 21,5° в хола.

ИКОНОМИЧЕН РЕЖИМ

Температурите се контролират възможно най-рентабилно в рамките на предварително определен диапазон, за да спестяваме пари.

ЗАЩИТА НА ДОМА

Можете да зададете минимални и максимални температури за вашия дом. Ако градусите паднат под или над зададените от вас, системата автоматично ще реагира, за да гарантира, че на сградата не са нанесени щети.

ДОСТЪП

Можете да преглеждаме и променяме температурите си по всяко време, дори когато сме в движение. Ако ще пристигнем по-късно от планираното, просто настройваме отоплението да се включва малко по-късно.

НАПОМНЯНЕ

Тъй като системата записва цялостното си използване, ще бъдем уведомени за всяка поддръжка, която предстои [2].

2.2 Смарт осветление- Умният дом не е завършен без модерно смарт осветление. Wi-Fi ключовете за осветление позволяват дистанционно управление на осветлението с помощта на мобилния телефон. Те са луксозни устройства със стилизиран дизайн, които предлагат невероятно предимства пред нормалното осветление, с което сме свикнали да живеем.

ДИМИРАНЕ

Димираната светлина е не само добре възприета от очите, но може да допринесе и за усещането в стаята – в много случаи да я направи по-уютна. В същото време може да спести и енергия – намалявайки сметката за ток в края на месеца.

ЗАЩИТА ОТ ДЕЦА

Ако имате малки деца, можете да активирате функцията за защита от деца. Това временно ще деактивира сензорният ключ, за да предотврати честата промяна състоянието на осветлението. Докато е активна функцията, вие можете да промените осветлението чрез приложение.

ЕНЕРГОСПЕСТЯВАНЕ

Ако никой не е в стая за определен период от време, осветлението автоматично ще се изключи, за да се спести енергия. Също така, винаги може да изключи едновременно всички светлини в стаята, като просто тройно докоснете един от ключовете.

АЛАРМА ЗА СЪБУЖДАНЕ

Защо да не бъдете събудени от светлина вместо звук?

Светлината може постепенно да се включва точно преди избраното от вас време за ставане, като нежно ви събуди от съня.

НОЩЕН РЕЖИМ

Ако станем през нощта до тоалетна или храна, автоматично ще бъдем посрещнати с леко затъмнено, цветно осветление. Абсолютно достатъчно, за да ни ориентира без да ни стряска.

ЕСТЕСТВЕНА СВЕТЛИНА

Светлините ще се включат автоматично при нужда, но количеството естествена светлина в стаята ще бъде взето под внимание, което

означава, че светлините ще се включат само ако е необходимо [3].

2.3 Смарт озвучителна система – озвучителната система ще ни помогне да създадем перфектна атмосфера – независимо от повода. Може да зададем индивидуални плейлисти за стаите, така че винаги да се възпроизвежда желаната от нас музика. Да се събуждаме от любимата си песен, да зададем персонализиран звук на звънеца са само част от възможностите.

МНОГОЗОНОВО АУДИО

С аудио сървър, музиката може да се синхронизира между стаите или да се възпроизвежда във всяко помещение поотделно.

СМАРТ ЗВЪНЕЦ

Ако някой позвъни на звънеца на вратата, звукът може да се възпроизведе през системата – за разлика от класическите звънци.

АЛАРМА ПРИ ОПАСНОСТ

Ако се задейства аларма, ще бъдем незабавно информирани, тъй като аудио сървърът ще пусне сигнал за аларма във всички стаи. По този начин, при възникнал проблем, ще имаме достатъчно много време за реакция.

ТЕКСТ КЪМ РЕЧ

Може да се зададе предварителни съобщения, които да бъдат прочетени през аудио системата при определени обстоятелства. Например, може да бъде казано дали сме оставили някой прозорец отворен, преди да излезем.

АЛАРМА ЗА СЪБУЖДАНЕ

Събудете се с музика. Просто задаваме час за събуждане и музиката ще започне плавно.

КОНТРОЛ

Благодарение на системата за интеграция свързаните устройства ще работят съвместно с нашата система за многозоново аудио [4].

2.4 Система за енергиен мениджмънт – отоплявайте се с помощта на слънчева енергия и я съхранявайте, за да я използвате за всичките ви нужди, през целия ден. Автоматично изключвайте устройствата от захранването, когато не се използват. [4].

2.5 Спестяване на енергия

Отоплението, охлаждането и щорите работят съвместно, за да ви осигурят максимална енергийна ефективност за минимални средства. Ако е твърде студено, щорите автоматично ще се вдигнат, за да използват слънчевата светлина и да се затопли помещението. Ако това не е достатъчно отоплението се активира. Когато е

твърде горещо, щорите автоматично ще се спуснат, за да ви предпазят от лъчите.

Ако имаме електрическа кола, можем да я зареждаме на място с енергията от нашите слънчеви панели. Определяме времето за зареждане, стартираме и поставяме на пауза процеса на зареждане по всяко време чрез приложение или задаваме фиксирано време за зареждане [5].

2.6 Функции за максимално енергоспестяване

РЕЖИМ ГОТОВНОСТ

В режимът на готовност устройствата, които не са необходими и не се използват, ще бъдат автоматично изключени.

ПЪЛНО ИЗКЛЮЧВАНЕ

Двукратно натискане на сензорния ключ ще изключи осветлението, музиката и използваните устройства във всяка стая. Това означава, че можем да сме сигурни, че нищо случайно не е останало включено

ОТОПЛЕНИЕ И ОХЛАЖДАНЕ

Чрез смарт управление на системите за отопление и охлаждане, може да доведе до значителни икономии на енергия. Система винаги ще се опитва да постигне желаната температура по най-рентабилния начин.

ИНФОРМАЦИЯ

Ще получаваме незабавни известия, ако се изразходва енергия или е достигнат определен от нас праг. По този начин имаме време за отстраняване на проблема [6].

2.7 Смарт сигурност

Смарт система за разпознаване на лица със засилена сигурност, която винаги се грижи за нас. Непрекъснато следи за течове на вода, пожари, кражби и много други повреди. И най-хубавото е, че много от компонентите, необходими за това, вече се използват за други функции в нашия имот.

ПАНИК БУТОН

Бутонът може да бъде конфигуриран да задейства аларма само с едно докосване, да включва ярки мигащи светлини, повдигане на щорите и музика с максимален звук.

ОТДАЛЕЧЕН РЕЖИМ

Когато излезете, трикратно докосване на превключвателя ще активира отдалечен режим. Това автоматично ще задейства алармата за защита от кражби.

ЗАЩИТА ОТ ДЕЦА

Ако децата са сами у дома, може да деактивирате потенциално опасни устройства

като печката и сензорните ключове, за да не си играят децата със светлините.

ОПАСНОСТ

Бързата реакция в случай на наводнение или пожар, може не само да спаси вашите вещи, но и живота ви! Ако се случи подобна авария, веднага ще бъдете информирани, за да избегнете значителна опасност.

НАБЛЮДЕНИЕ

С приложение винаги ще можем да гледаме кадри на живо от камерите за наблюдение или от домофона, независимо че сме далеч това ще ни дава спокойствие [6].

2.8 Интелигентни ключалки за врати

– предлагат се цифрови брави за врати с множество начини за отключване: Пръстов отпечатък, код, карта, механичен ключ, мобилно приложение.

Може да се отключват с дистанционно с помощта на мобилно приложение [6].



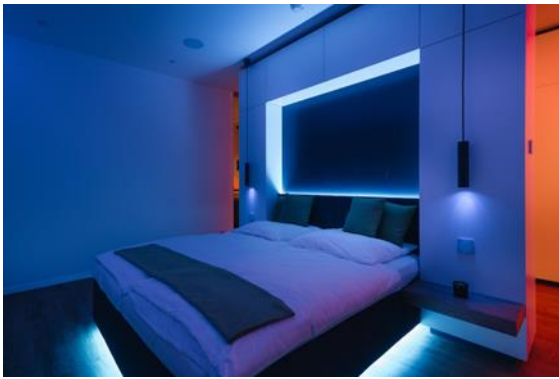
Фиг. 1. Смарт отопление и охлаждане.

Източник: [smarthomesys.eu/смарт отопление и охлаждане/](http://smarthomesys.eu/смарт-отопление-и-охлаждане/) [2].



Снимка 1. Интуитивен контрол

Източник: [smarthomesys.eu/смарт отопление и охлаждане/](http://smarthomesys.eu/смарт-отопление-и-охлаждане/) [2].



Снимка 2. Смарт осветление
Източник: smarthomesys.eu/смарт-осветление/ [3].



Снимка 3. Смарт озвучителна система.
Източник: smarthomesys.eu/смарт-озвучителна-система/ [4].



Снимка 4. Система за енергиен мениджмънт.
Източник: smarthomesys.eu/смарт-енергийна-система/ [5].



Снимка 5. Изкуствен интелект
Източник: corp.system.bg/bg/news/show/izkustven-intelekt-ai-badeshti-tendentsii [6].

3. Заключение

Определени и представени са интелигентните и модерни предприемачески технологии, функциите за всеки модерен метод, улеснената им потребност и креативността във вече модерния свят. Представени са и методи за спестяване на време, енергия и средства. Тези смарт технологии помагат за модерното и сигурното развитие на хората.

Тенденции

Максималното повишаване на сигурността на дома.

1. Повишената енергийна ефективност – системите за „умен дом“ позволяват по-добро контролиране на потреблението на енергия, като същевременно се автоматизират процеси като регулиране на температурата, включване и изключване на осветлението, отваряне и затваряне на прозорците и регулиране на напояването в открити пространства в зависимост от времето.

Взаимосвързаността, която дава сигурност, спестява време и средства.

2. В продължение на няколко десетилетия индустрията за видеонаблюдение се промени в основните си технологии, от традиционните аналогови камери и затворени системи за видеонаблюдение до съвременната цифрова и IP видео технология, използваща изкуствен интелект (AI). Тъй като камерите и сензорите стават все по-технологични и функционални, а и с нововъзникващите технологии като Интернет на нещата (IoT) се интегрират изцяло в системите за управление.

Изкуственият интелект (AI) ще продължи да се прилага за наблюдение – снабдявайки ги с цифрови „мозъци“, за да съответстват на „очите“ им и да дават възможност на системите да анализират видеото на живо и записано в големи обеми, но с по-малко човешка намеса.

3. Видео технологията – в днешното модерно общество бизнес лидерите, следят не само безопасността и сигурността на активите на компанията, но също така наблягат и на по-добрата осведоменост за бизнес процесите и средата [6].

Направеното изследване показва, че могат да се направят следните изводи: Смарт технологиите ни показват, че могат да бъдат по-удобни, икономични, защитени и модерни. В днешно време чрез мобилния си телефон можем да контролираме отоплението и охлаждането у дома, осветлението, видеонаблюдението. Благодарение на предприемачеството световната икономика започва да намалява пиленето на ценни ресурси. Предприемачеството е тясно свързано с организирането и търсенето, както и

на нови така и на вече съществуващи но не толкова развити пазари.

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://bamco.bg/%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%82%D0%B0-%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F-%D0%BA%D0%B0%D0%BA-%D0%B4%D0%B0/>
2. [smarthomesys.eu/смарт отопление и охлаждане/](https://smarthomesys.eu/смарт%20отопление%20и%20охлаждане/)
3. smarthomesys.eu/смарт-осветление/
4. smarthomesys.eu/смарт-озвучителна-система/
5. smarthomesys.eu/смарт-енергийна-система/
6. corp.systemh.bg/bg/news/show/izkustven-intelekt-ai-badeshti-tendentsii

РАЗВИТИЕ НА ЖЕНСКОТО ПРЕДПРИЕМАЧЕСТВО В БЪЛГАРИЯ

ЗИЙНЕБ ХЮСЕИН, АЙЛИН СЮЛМАНОВСКА

Университет по хранителни технологии
E-mail: zeinebhuseyin@abv.bg, ailin_aa@abv.bg

Резюме: В публикацията се изследват основни аспекти на женското предприемачество в България. Проучени са ключови въпроси, изясняващи предприемаческия профил на жените, които стартират и управляват собствено предприятие, както и равнопоставеността на половете в тази област. Разгледани са силните страни и необходимостта от специфична подкрепа за дамите, които развиват предприемачески дейности. Анкетирани са 178 жени предприемачи, с различно образование и възраст, а техните фирми се отличават по размер и предмет на дейност. Българските жени предприемачи са основно с високо образование – икономическо или техническо.

Ключови думи: Ключови думи: женско предприемачество, характеристики, равнопоставеност, подкрепа.

DEVELOPMENT OF FEMALE ENTREPRENEURSHIP IN BULGARIA

ZIYNEB HYUSEIN, AYLIN SYULMANOVSKA

E-mail: zeinebhuseyin@abv.bg, ailin_aa@abv.bg

Abstract: The following publication explores the main aspects of female entrepreneurship in Bulgaria. Key issues clarifying the entrepreneurial profile of women who start and manage their own business, as well as gender equality in this area, have been studied. The strengths and the need for specific support for women developing entrepreneurial activities are also examined. 178 female entrepreneurs with different education and age, and whose companies differ in size and activity, were surveyed. Bulgarian female entrepreneurs are mainly highly educated in economics or technology.

Key words: female entrepreneurship, characteristics, equality, support.

1. Въведение

Жените все по-често се включват в създаването и управлението на собствени бизнеси. По този начин, те също участват активно в предприемачески дейности, които са двигател за обществено-икономическо развитие, като осигуряват не само заетост и растеж на икономиката, но също така допринасят за техническия напредък, повишаване на качеството на живот, постигане на регионална кохезия и на социална стабилност. Въпреки нарастващото значение на женското предприемачество, все още стартирането и развитието на бизнес се асоциира с мъжете, тъй като те доминират както по брой, така също и по други показатели. Дискусионен е въпросът дали жените и мъжете се различават в предприемаческата си практика и доколко тези различия са съществени в такава степен, че да порождаат необходимост от целенасочени

изследвания и специфични мерки за подкрепа. Всъщност, могат да се приемат за жени предприемачи тези, които са създали свой собствен бизнес, управляват предприятие самостоятелно или в партньорство, като притежават мажоритарния дял от собствеността. Данните показват, че в нашата страна има добре развиващо се женско предприемачество, а сред причините за това са: достъпът на жените до образование, тяхната активност в обществено-икономическия и политически живот, традициите и изградените социални структури, подпомагащи майчинството и постигането

2. Икономическо развитие

На баланс между семейните и професионалните ангажименти. В тази връзка интерес представлява доколко дамите предприемачи считат, че имат еднакви шансове за успех и какви са техните предимства в бизнеса,

как може да се насърчи тяхната предприемаческа инициативност и повиши конкурентоспособността на предприятията им. В настоящата публикация се търсят отговори на тези въпроси и целта е да се осветлят някои основни характеристики на женското предприемачество в нашата страна, както и да бъдат направени обобщения, насочени към формиращите политики за подкрепа на жените в бизнеса.

Освен това се отчита, че дамите имат по-слаби познания за възможностите за привличане на средства, както и опит във финансовото управление. Поради тези причини се нуждаят от подкрепа не само в началния етап, но също така и през следващите фази от жизнения цикъл на фирмата. Това вероятно обяснява и положителния ефект върху предприемаческата дейност на жените от наличието на семейни ресурси. От друга страна пък се установява, че семейните потребности влияят отрицателно върху бизнес операциите на жените, а отношенията семейство – работа частично опосредстват ефектите, които семейните нужди и ресурси имат върху техните предприемачески резултати.

Всички тези специфики налагат провеждане на целенасочени изследвания за женското предприемачество, изясняване на техните силни страни, както и затрудняващите фактори, които биха могли да бъдат преодолени с подходящи инструменти за подкрепа.

Женско предприемачество

Разлики между мъжете и жените по отношение на възприемането на съществуващите бариери в бизнеса са установени в изследване на значението на културата и пола за формиране на представа и намерение за предприемачески дейности. Тези различия обаче не са еднакви в отделните културни контексти. Констатира се модериращ ефект на пола върху връзката между бариерите и предприемаческите намерения. Влиянието на субективните възприятия върху склонността на дамите да се занимават с бизнес е сред обясненията за разликите в предприемаческата активност между половете. Установено е, че те приемат себе си и предприемаческата среда в понеблагоприятна светлина от мъжете, което е потвърдено от направено изследване в седемнадесет страни, като във всяка една от тях това се оказва факт, без значение каква е предприемаческата мотивация.

Същевременно, освен установените разлики между половете на етап намерения и стартиране на бизнес, има такива и на следващите фази от неговото развитие. Мъжете и жените предприемачи изглежда в еднаква степен

желаят да постигнат растеж, но се различават по начина, по който считат, че това може да се случи. При достигане на определен размер на бизнеса жените предпочитат да ограничат неговото разширяване, докато тези прагови стойности на развитие при мъжете са много по-високи. Освен това, те са и по-предпазливи относно поемането на рискове, свързани с побързия растеж, и са по-склонни да предпочетат бавен и стабилен темп на неговото разрастване. Жените управляват относително по-малки бизнеси, като към бариерите за тяхното дял е 32%.

Жените предприемачи в България са основно над 40-годишна възраст, а 57% от тях са създали бизнеса си след 2001 г., според проучване, направено сред малки и средни предприятия от Агенция „Кантар“ през 2020 г. Жените собственици на бизнеси имат придобито висше образование и оперират в търговията (35%), преработващата промишленост (13%), професионални дейности и научни изследвания (11%). Трябва да се отбележи, че последните два са високо или средно технологични и интензивни на знания сектори (ИАНМСП, 2020). Изследване установява, че всяко трето земеделско стопанство у нас се управлява от жена предприемач. Насърчаването на жените, включително и на младите от тях, с идеи и амбиции за стартиране на собствен бизнес, трябва да се базира на познаването на техните силни страни, на мотивиращите фактори и на предизвикателствата, които трябва да преодоляват при реализиране на предприемаческите си намерения.

Характеристика на проведеното изследване.

В рамките на четири месеца са анкетирани чрез структуриран въпросник 176 жени, които са основали и управляват свой бизнес на територията на цялата страна. Проучването е проведено и с помощта на няколко организации, които обединяват бизнес дами и работят за подкрепа на техните предприемачески дейности. Респондентите се различават по възраст, образование, период на стартиране на бизнеса. Освен това са създали и ръководят различни по размер и предмет на дейност предприятия.

3. Фигури и таблици

Фиг.1. Обобщена рамка на изследване на основни характеристики на жените предприемачи в България (посочената изследователска рамка е разработена за нуждите на настоящото проучване)

РАВНОПОСТАВЕНОСТ
(равен шанс за мъжете и жените да стартират свой бизнес)

ПРЕДПРИЕМАЧЕСКИ
И ПРОФИЛ
възраст тип
образование година на
стартиране сектор

СИЛНИ СТРАНИ НА
ЖЕНИТЕ
ПРЕДПРИЕМАЧИ
качества умения

ПОДКРЕПА ЗА НАСЪРЧАВАНЕ НА ЖЕНСКОТО
ПРЕДПРИЕМАЧЕСТВО



Фиг 2.



Фиг 4. Успешни жени предприемачи.

5. Заключение

В публикацията се изследват основни аспекти на женското предприемачество в България. Проучени са ключови въпроси, изясняващи предприемаческия профил на жените, които стартират и управляват собствено предприятие, както и равнопоставеността на половете в тази област.



Фиг 3.

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://www.unwe.bg/doi/alternativi/2021.4/ISA.2021.4.02.pdf>
2. <https://www.economic.bg/bg/a/view/silata-na-jenskoto-predpriemachestvo>
3. <https://bnr.bg/hristobotev/post/101493515/jenskoto-predpriemachestvo-kak-se-podkrepa-u-nas>

ТЕНДЕНЦИИ В ПРОИЗВОДСТВОТО И КОНСУМАЦИЯТА НА БИОХРАНИ

ЕЛИЗАБЕТ КЕЛЕШАН

Университет по хранителни технологии – Пловдив
E-mail: elie4871@gmail.com

Резюме: В настоящия доклад са представени основните тенденции в производството на биохрана и напитки в света, Европа и България. Изследвани са вкусовите предпочитания на потребителите, както и влиянието на COVID пандемията върху консумацията на биохрана.

Ключови думи: тенденции, биопроизводство, биопродукти, биохрана.

TRENDS IN THE PRODUCTION AND CONSUMPTION OF ORGANIC FOODS

ELIZABETH KELESHAN

University of Food Technology – Plovdiv
E-mail: elie4871@gmail.com

Abstract: This report presents the main trends in the production of organic food and beverages in the world, Europe and Bulgaria. Consumer taste preferences and the impact of the COVID-19 pandemic on organic food consumption have been explored.

Keywords: trends, organic production, organic products, organic foods

1. Въведение

През последните десет години производството на биохрана е водеща тенденция в хранителната промишленост. Реализираните продажби в световен мащаб през 2020 г. са на стойност 120,65 млрд. щ. долара. Наблюдава се засилен интерес, поради множеството ползи от консумацията на биохраните – без пестициди, антибиотици, химични торове и ГМО. Въпреки по-високите цени и по-краткия срок на годност, биохраните са предпочитани пред конвенционалните от много потребители, като най-голям растеж е отбелязан с настъпването на COVID-пандемията.

2. Световни тенденции в биопроизводството

Производството на биохрана се характеризира с ограничено използване на пестициди, антибиотици, химични торове, ГМО и йонизиращи лъчения [1]. Присъщо на биохраните е и по-краткият срок на годност в сравнение с конвенционалните храни и напитки.

Биохраните са сред водещите тенденции в хранително-вкусовата индустрия през последното десетилетие. Въпреки че има продължаващ дебат относно ползите от

консумацията на биопродукти, те присъстват постоянно в търговската мрежа.

Нарастващото търсене на биохрана през последните години е породено от повишения брой на случаите на натравяне заради химическите пестициди в хранителните продукти. Според данни от доклад на ООН, всяка година умират на 200 000 души, в следствие на вредните ефекти на пестицидите в хранителните продукти. Потребителите стават все по-загрижени за собственото си здраве и се фокусират към биохранителните продукти [2].

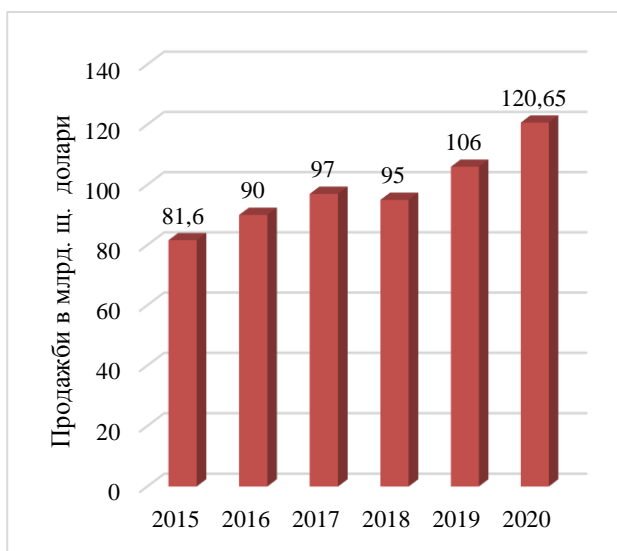
Забелязва се нарастване на броя потребители, които насочват вниманието си към храни повишаващи имунитета и поддържащи здравето, като към тази група спадат и ферментиралите храни. Отчита се ръст на търсенето на ферментирани храни като кимчи, комбуча и кисело зеле (естествени пробиотик). Засилено търсене се забелязва при пробиотиците и гъбите. Потребителите се интересуват от ферментирани храни, допринасящи с полезни ензими за чревната флора, като:

- Мисо – традиционна японска подправка. Мисото се произвежда чрез ферментация на соя със сол и гъбата *Aspergillus oryzae* и има високо съдържание на протеини, витамини и минерали;

- Темпе – храна с относително твърда структура и аромат на гъби, приготвена чрез контролирана ферментация на сварени соеви зърна с плесента ризопус. Характеризира се с множество здравословни съставки, като основни аминокиселини и соеви фитохимикали, ензимите, които са образувани в процеса на ферментация, подобряват храносмилането;
- Кефир;
- Кисело мляко.

Сред най-популярните тенденции при биохраните са иновациите в храните на растителна основа. Изследователи от хранително-вкусовата промишленост, прогнозираят, че това ще е една от най-доминиращите тенденции в хранителната индустрия за години напред.

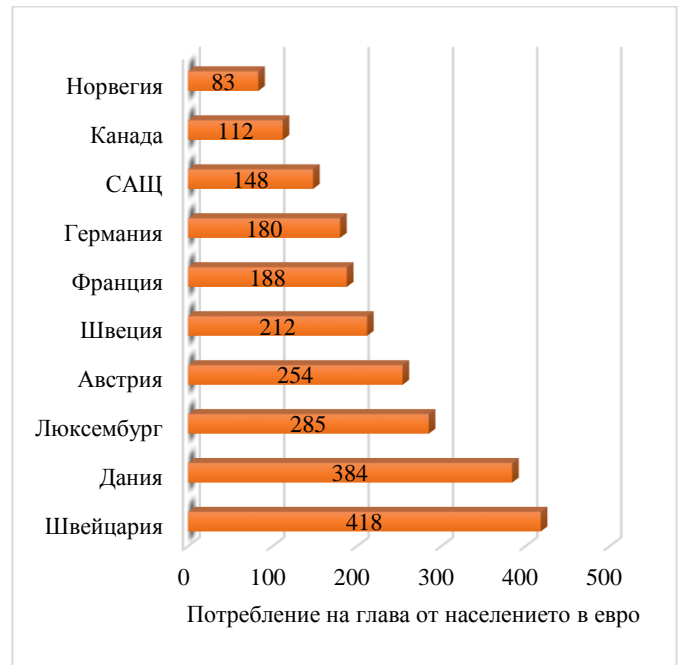
Като ключов тренд при биохраните се счита рециклираната храна популярна още под наименованието “upcycled food”. Основната цел е да се избегне разхищението на храна, като се създават нови, висококачествени продукти от излишната храна. Това е иновативен подход към хранителните отпадъци, защото е първото решение, основано на потребителски продукт, което го прави много мащабен и икономически устойчив. Рециклираните храни използват съставки, които в много случаи биха станали отпадък. Намирането на предназначение на съставки за нови продукти се възприема от редица компании в индустрията като супермаркети и стартиращи фирми [3].



Фиг. 1. Стойност на продажбите на биохрана в световен мащаб [4]

Наблюдава се тенденция към ръст на продажбите на биохрана в световен мащаб. Данните от Фигура 1 сочат, че през периода 2015-2020 г. продажбите в този сектор нарастват, като

през 2020 г. са регистрирани най-високи стойности (120,65 млрд. щ. долара), което съпада и с началото на COVID-пандемията, криза, която промени хранителните навици на голяма част от световното население.



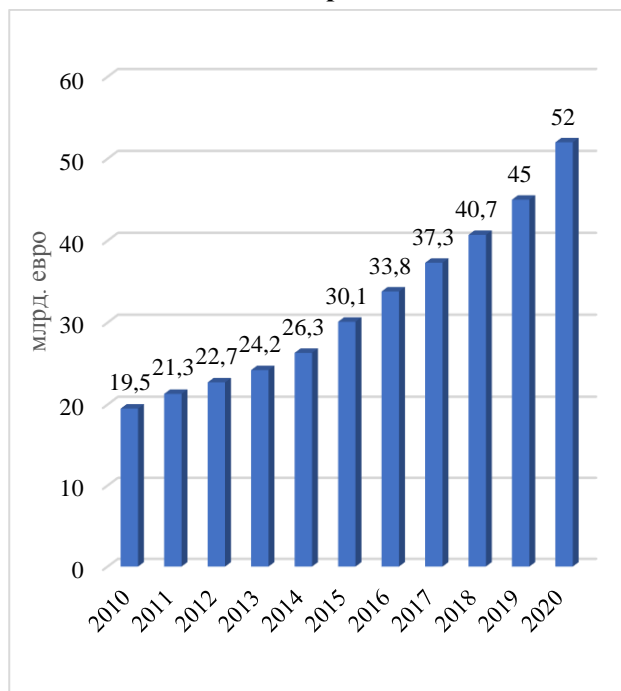
Фиг. 2. Страни с най-висока консумация на биохрана на глава от населението през 2020 г. [5]

Данните в Фигура 2 показват водещите 10 страни в света, консумиращи най-много биохрана на глава на населението през 2020 г., като лидери са Швейцария и Дания. Люксембург също отчита високи нива по отношение на консумацията на биохрана през тази година.

Основните тенденции при производството на биохрана през 2021 г. включват продукти на растителна основа, както и хранителни продукти с малко на брой и семпли, естествени съставки. Сред тенденциите са месни и млечни продукти от устойчиви или екологични източници – произведени от ферми, използващи земеделски практики с ниско въздействие върху околната среда. Наблюдава се увеличение на потребителите, които се фокусират върху хранителни продукти, стимулиращи имунитета. Все по-търсени стават биостудените чайове и кафе, които отбелязват ръст от 41,1% на годишна база, в сравнение с конвенционалните им еквиваленти, които са с ръст от 18,7% [6].

С най-голямо доверие се ползват хранителните продукти и напитки, които са обозначени като „безглутенови“, „растителни“, „веган“, „без глутен“ и „без ГМО“.

3. Тенденции в Европа



Фиг. 3. Стойност на продажбите на биохрана в Европа в периода 2010-2020 г. [7]

В периода от 2010 г. до 2020 г. продажбите на биохрана в Европа нараства с всяка година, както е видно от данните представени на Фигура 3.

Европейските страни имат най-висок дял от продажбите на биохрана в световен мащаб. Според данни на „Изследователският институт за биологично земеделие“ в Европа, Дания е с най-висок дял в продажбите с 13% през 2020 г., следвана от Австрия – 11,3% и Швейцария с 10,3%. През този период продажбите на глава на населението в тези държави е общо или повече от 100 щ. долара. В същото време продажбите на човек за година в дюзина държави-членки, главно в Източна Европа, са на стойност под 10 щ. долара [8].

Потребителите на биопродукти в Европа биха могли да се разделят на две главни групи. Първата група е позната още като „редовни купувачи“, която се характеризира като малка, но ангажирана група от хора, които купуват биопродукти от десетилетия. Независимо, че групата е малка, тя е отговорна за почти половината от продажбите на биопродукти в ЕС. За този тип потребители цената не важна при вземане на решение за покупка и са склонни да купуват от специализирани биомагазини или фермерски пазари [9].

Втората група потребители е по-голяма и представлява различна демографска група. Това са:

- домакинства без деца;
- потребители на възраст 50-75 г.;
- интересувачи се от нови тенденции.

Тази група потребители купува биопродукти по следните причини:

- по-здравословен начин на живот;
- заради опасения за безопасността на храните;
- хуманно отношение към животните;
- устойчивост и качество;
- иновативна опаковка.

Тази категория потребители пазарува, както в големите вериги супермаркети, така и в специализирани магазини. Би било препоръчително биоиндустрията да се съсредоточи именно върху тази група, тъй като се характеризира с разнообразие и висока численост на потребителите, като така би могла да се генерира растеж на пазара в бъдеще.

В дългосрочен план растежа на пазара на биопродукти в ЕС ще бъде подкрепен от стратегиите на ЕС за Зелената сделка. Планира се стимулиране на производството и потреблението на биологични продукти в съюза.



Фиг. 4. Дял от общата площ земя, предназначена за биопроизводство в ЕС през 2020 г. [10]

Общата земеделска площ в ЕС, предназначена за биопроизводство, нарасна до 14,9 млн. хектара през 2020 г. В сравнение с предходната 2019 г. броят на биопроизводителите е нараснал с 1,6%. През 2020 г. 17,1 млн. ха земеделска земя в Европа са били предназначени за биоземеделие (Европейски съюз – 14,9 млн. ха). Франция е държавата с най-големи площи земи използвани за биоземеделие с почти 2,5 млн.

ха, следвана от Испания (2,4 млн. ха), Италия (2,1 млн. ха) и Германия (1,7 млн. ха) [11].

4. Тенденции в България

Според данните от „Глобална информационна мрежа за селското стопанство“ (GAIN) пазарът на биохрана в България е отчел ръст от 2,5% през 2021 г. в сравнение с предходната 2020 г. Българският пазар на биопродукти е оценен на 39 млн. щ. долара [12].

Земеделските площи със зеленчуци в страната са намалели през 2020 г. с 20% спрямо 2019 г., а тези на биоовощни култури е намаляла със 7%. През този период производството на зеленчуци е засегнато от сушата и е намаляло с 34%.

Данните от доклада за състоянието и развитието на земеделието в България, показва, че сектора на биологичното животновъдство е по-слабо развит спрямо биологичното растениевъдство [13].

Таблица 1. Брой животни, отглеждани по биологичен начин

	2020 г.	2021 г.
Говеда и биволи	10 343	10 408
Овце	19 090	19 873
Кози	8 296	8 108
Пчелни семейства	223 151	218 949

Според данните от Годишния доклад за състоянието и развитието на земеделието, в страната се отглеждат основно пчели, овце, говеда и кози.

Голяма част от произведените в България биохрана се изнасят за европейския пазар, основно дива сушени плодове и билки.

Най-консумираните биохрана в България са продуктите за детокс, стимулиращи продукти (макови семена, какаови продукти на прах) и такива за стимулиране на имунната система. Сред най-продаваните биопродукти са растителните заместители на месо, растителни масла (слънчогледово, кокосово, какаово и др.), напитки на растителна основа, семена, бисквити, сладки. Потребителите все повече се интересуват и от ферментирани продукти.

Според данни на европейската статистическа служба „Евростат“, площите за биологично земеделие в България за периода 2012-2020 г. са се увеличили 3 пъти, като към края на 2020 г. те достигат 116 253 ха в сравнение с 39 138 ха през 2012 г. Въпреки този

ръст, България остава в топ пет на ЕС по най-нисък дял на земи за биологично земеделие [14].

За да бъде подпомогнато биопроизводство в страната, Министерството на земеделието, храните и горите изготви Национален план за действие за развитие на биологичното производство [15]. С него ще бъдат подпомагани производителите на биопродукти с различни мерки, програми и схеми.

5. Заключение

Иновативният характер на биохраните и биоземеделието, както и нарастващата политическа подкрепа и търсене на висококачествени, устойчиви храни, оказва благоприятно влияние върху сектора и предприемаческата активност.

През м. май 2020 г. стратегията на Европейската комисия „От фермата до трапезата“ включва биологичните продукти като ключов сектор за постигане на целите на „Европейската зелена сделка“. Новата стратегия на ЕС акцентира и насочва вниманието към повишеното търсене на здравословните и екосъобразните храни. По този начин се цели да се предложи на потребителите полезна храна, на приемливи цени [15].

В условията на енергийна криза, висока инфлация и нарастващите цени на храните, този тип продукти ще останат недостъпни.

ЛИТЕРАТУРА

1. Регламент (ЕО) № 834/2007 на Съвета от 28 юни 2007 г. относно биологичното производство и етикетирането на биологични продукти и за отмяна на Регламент (ЕИО) № 2092/91, Официален вестник на Европейския съюз L 189/20.07.2007
2. <https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/organic-food-global-market-report>
3. <https://newsroom.sialparis.com/topics/organic-wellness/organic-food-trend-important-2022/>
4. <https://www.statista.com/statistics/273090/worldwide-sales-of-organic-foods-since-1999/>
5. <https://www.statista.com/statistics/263077/per-capita-revenue-of-organic-foods-worldwide-since-2007/>
6. <https://www.supermarketnews.com/organic-natural/whats-driving-sales-growth-organic-products-retail-0>
7. <https://www.statista.com/statistics/541536/organic-retail-sales-value-european-union-europe-statistic/>

8. COVID-19 Boosts Organic Food Sales in the EU
https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=COVID-19%20Boosts%20Organic%20Food%20Sales%20in%20the%20EU_Berlin_European%20Union_01-17-2022
9. https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=COVID-19%20Boosts%20Organic%20Food%20Sales%20in%20the%20EU_Berlin_European%20Union_01-17-2022
10. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Organic_farming_statistics#Fully_organic_farms
11. <https://www.bioecoactual.com/en/2022/02/15/european-organic-market-reached-52-billion-euros-in-2020/>
12. <https://www.fas.usda.gov/data/bulgaria-organic-market-annual>
13. “Годишен доклад за състоянието и развитието на земеделието“ https://www.mzh.government.bg/media/filer_public/2022/11/25/ad_2022_web.pdf
14. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Organic_farming_statistics#Fully_organic_farms
15. Министерство на земеделието. Национален план за действие за развитие на биологичното производство. 2019 https://www.mzh.government.bg/media/filer_public/2019/08/28/bio-nacionalen_plan_do_2027.pdf
16. „От фермата до траpezата: стратегията на ЕС за устойчиви хранителни вериги“ 28.05.2020г. <https://www.europarl.europa.eu/news/bg/headlines/society/20200519STO79425/ot-fermata-do-trapezata-strateghiata-na-es-za-ustoychivi-khranitelni-verighi>

ИЗКУСТВЕНИЯТ ИНТЕЛЕКТ И ТЕХНОЛОГИЧНИТЕ ИНОВАЦИИ В ПОМОЩ НА ВИНОПРОИЗВОДСТВОТО

ЙОРДАНКА ГАНЧЕВА

Университет по хранителни технологии – Пловдив
y_gancheva@uft-plovdiv.bg

Резюме: Целта на настоящия доклад е да се изследват възможностите за приложение на технологични иновации и изкуствен интелект в отглеждането на грозде и производството на вино. Обект на изследване са фирми, сдружения и организации развили изкуствения интелект за ефективно приложение в сектор „Лозарство и винарство“. Предложени са решения за анализ, управление и помощ при отглеждането на лозови масиви, с цел подобряване качеството на суровините.

Ключови думи: лозарство, винопроизводство, технологии, изкуствен интелект.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND TECHNOLOGICAL INNOVATION TO HELP WINEMAKING

YORDANKA GANCHEVA

University of Food Technologies – Plovdiv
y_gancheva@uft-plovdiv.bg

Abstract: The purpose of this report is to explore the possibilities of applying technological innovation and artificial intelligence in grape growing and wine production. The objects of the study are companies, associations and organizations that have developed artificial intelligence for effective application in the Viticulture and Winemaking sector. Solutions are proposed for the analysis, management and support of vineyards to improve the quality of raw materials.

Key words: viticulture, winemaking, technology, artificial intelligence.

1. Въведение

В настоящия доклад обект на изследване са фирми, сдружения и организации развили изкуствения интелект за ефективно приложение в сектор „Лозарство и винарство“. Изследват се процесите от въвеждане на технологични иновации и изкуствения интелект, и ползите за развитие на винопроизводството.

В изследването е представен световния и българския опит, положителният ефект от използването на новите технологии на всеки етап от производството на основната суровина гроздето – проучване на лозята за вредители, болести, воден стрес, жизненост чрез т.нар. „компютърно зрение“.

„Изкуствен интелект, способността на цифров компютър или компютърно управляван робот да изпълнява задачи, които обикновено се свързват с интелигентни същества. Този термин

често се прилага за проекта за разработване на системи, които притежават интелектуални процеси, характерни за хората, като например способността да разсъждават, да откриват смисъл, да обобщават или да се учат от миналия опит“ [1].

Използването на изкуствен интелект навлиза все повече, като необходимост за развитие на земеделското производство в световен мащаб. Сектор „Лозарство и винарство“ не прави изключение. Световни организации, сдружения и интернет платформи публикуват материали за навлизане на новите технологии в земеделието. Разработват се уреди, устройства и компютърни програми за следене, наблюдение и обработка на получените данни, за да послужат впоследствие за взимане на надеждни информирани точни решения. Технологичните иновации и изкуственият интелект в сектора допринасят за опазване на околната среда и

за зелена икономика. Новите програми изложени в доклада, разработени на най-съвременно ниво за прецизно лозарство, се прилагат научно доказани изследвания, за да се помогне на гроздопроизводителите и на винопроизводителите да вземат възможно най-добрите земеделски решения.

2. Изложение

В доклада се представят възможностите за приложение на технологичните иновации и изкуствен интелект в производството на грозде и вино, както и организации, дружества, компании и проекти обединили усилия да се информират и подпомогнат фирмите в сектора, относно ползите от дигитализацията. Освен световни примери има добри примери и практики и в България.

Проблеми при производството на вино и решения, чрез внедряване на изкуствен интелект във винопроизводството.

Изменението на климата създава големи рискове и води до големи щети за лозарството и винопроизводството по света, това са: повишените температури на околната среда, променливостта на дъждовете, все по-честите и интензивни климатични аномалии, като слани, засушавания, горски пожари и др. Поради необходимостта от избягване на тези събития и да се намалят отрицателните въздействия се поражда потребността от информираност и по-интелигентен подход за получаване на точната информация и нейната ефективна обработка за вземане на правилно решение в подходящия момент. Изкуственият интелект помага на лозарите и винопроизводителите да се справят с промените и последвалите неблагоприятни последствия от изменението на климата [2].

Изкуственият интелект и автоматизацията въвеждат един нов етап на устойчиво лозарство. По-малкото пестициди и торове, заедно с по-интелигентното управление на водните ресурси и възобновяемата енергия, са ключовете към по-устойчиви земеделски практики. Изкуственият интелект помага за производството на повече натурални вина. Това е вследствие на технологиите, които се внедряват в полетата, помагат на фермерите и винарните да намалят употребата на торове и пестициди, чрез възприемане на по-интелигентни подходи. С данни, събрани от сателити, дроневи и наземни сензори, иновативните системи могат да оценят точната нужда от химикали кога и къде да ги използват. Пример за това е нормализирания диференциален вегетационен индекс, наричан още „нормализиран индекс на растителната разлика“ Normalized Difference Vegetation Index

(NDVI), който дава представа за здравето на лозите и покривката на короната. С този анализ лозарите могат да разберат, кои растения имат дефицит на хранителни вещества, какво и колко количество тор да добавят. По същия начин откриването на вредители в ранните етапи на огнище може да предотврати използването на прекомерна употреба на пестициди на по-късен етап.

Слънчевите изгаряния са един от първите проблеми и най-директни ефекти от глобалното затопляне върху лозята.

Друг проблем, произтичащ от глобалното затопляне, е повишената необходимост от напояване. Разбирането на точните нива на влагата на един лозов масив и възможността за поливане на растенията с точното количество вода е от съществено значение за получаването на грозде с добро качество. Интелигентното напояване означава по-малко загуба на вода, което е екологично и рентабилно [3].

Фирми, сдружения и организации развили изкуствения интелект. САЩ

1) Софтуерният стартап Tastry Inc. има разработен модел с изкуствен интелект, който помага на винопроизводителите в Калифорния да спасят гроздето, с т.нар. „вреди от дим от горски пожар“, когато гроздето е с миризми от изгорелите газове. Той предоставя услугите си на производители на вино, дистрибутори, търговци на дребно и дори потребители. Базираната на изкуствен интелект платформа за препоръки събира информация за клиентите и техните вкусови профили, чрез приложение и съответно препоръчва вино. По този начин компанията има създадена карта, чрез която дистрибуторите и търговците на дребно могат да получат представа за целевата си клиентела. Този стартап помага на хората да купуват вино въз основа на своя вкусов профил [4].

Системата на Tastry създава уникални профили на вкуса, като анализира химичните съединения в различните сортове грозде, след което дигитализира тези профили и ги комбинира с набор от данни от отговори на собствени проучвания, на небцето на потребителите.

„Ако вашето грозде е опетнено от дим, профилите на небцето на Tastry и изкуствения интелект могат да управляват всякакви комбинации от съединения, за да достигнат до смес, която повечето хора ще харесат“ [5].

2) Компанията Tule съчетава агрономически опит и авангарден изкуствен интелект, за да предостави на производителите насоки при вземане на решения за напояване.

Сензорната технология, базирана на изследвания на UC Davis, измерва действителната евапотранспирация (ETa) на дадено поле. Най-новото предложение на Tule, Tule Vision, позволява на производителите на грозде да отчитат водния потенциал на листата през деня с помощта на камера на смартфон [6].

3) Компанията Overproof е базирана в САЩ. Метода на компанията е да събира и анализира данни за алкохолната индустрия в страната. Порталът на компанията разработва алгоритъм от изкуствен интелект върху данни за продажби и потребители, за да може клиента да подходи ефективно към планирането и изпълнението на съответните стратегии за продажби [7].

4) Техниките за разпознаване на изображения в реално време и машинно обучение позволяват на екипа да избира стратегии и да избере най-правилното решение. Чрез приложение Vivino потребителите могат да сканират етикети на вино, списъци с вино и да избират виното въз основа на рецензии и вкусов профил. Приложение, управлявано от изкуствен интелект изгражда профила на вкуса на всеки потребител въз основа на неговата потребителска история и предлага вино, което би било най-подходящо за него. Изкуственият интелект запазва информацията в паметта си и впоследствие изпраща чрез имейл персонализиран бюлетин, препоръчва вина и връзки за покупка, и предлага вино, което е базирано на техния вкусов профил.

Това приложение има огромен успех, тъй като имейлите довеждат до значително увеличение на онлайн продажбите [8]. <https://www.vivino.com/app>

Европа

1) „SmartAgriHubs е проект на ЕС на стойност 20 млн. евро по рамковата програма за иновации и научни изследвания „Хоризонт 2020“ и обединява консорциум от над 164 партньори в европейския хранително-вкусов сектор. Проектът има за цел да реализира цифровизацията на европейското селско стопанство, чрез насърчаване на екосистема за селскостопански иновации, посветена на високи постижения, устойчивост и успех.

За тази цел SmartAgriHubs използва подход с множество заинтересовани страни и обхваща широка мрежа от веригата на стойността във всички държави-членки на ЕС. Консорциумът включва разнообразна мрежа от стартиращи фирми, МСП, доставчици на бизнес услуги, технологични експерти и крайни потребители. Крайните потребители формират ядрото на проекта и са движещата сила на цифровата

трансформация. Разработването и приемането на цифрови решения се постига, чрез екосистема от 140 центъра за цифрови иновации, вградени в 9 регионални клъстера, които се ръководят от организации, които са тясно ангажирани в регионални инициативи и фондове за цифровизация.

„Проектът SmartAgriHubs не само ще повиши конкурентоспособността и устойчивостта на европейския хранително-вкусов сектор. Той ще се превърне в четвъртата индустриална революция“ [9].

Мрежата от центрове за цифрови иновации се състои от 2000 центъра за компетентност и 28 водещи експеримента за иновации, където се разработват идеи, прототипи и се въвеждат на пазара. Ключът към взаимосвързаността и споделянето на знания на тази мрежа от европейски иновации в хранително-вкусовата промишленост е SmartAgriHubs, който използва, укрепва и свързва всички различни точки.

Проектът SmartAgriHubs служи като катализатор за променящи се иновации в областта на интелигентните земеделски техники. Той има за цел да предостави на пазара 80 нови цифрови решения, да набере 30 млн. евро допълнително финансиране от публични, регионални, национални и частни източници и планира да помогне за цифровизацията на над 2 млн. земеделски стопанства в цяла Европа. Крайните потребители са обучавани и информирани през целия период на действие на SmartAgriHubs, чрез портал за иновации, където информацията е лесно достъпна за земеделските стопани и техните предприятия и се улеснява обмена на най-добри практики в рамките на мрежата.

Чрез свързване и насърчаване на европейски селскостопански и ИТ иновации SmartAgriHubs разширява цифровите решения в сектора на хранително-вкусовата промишленост и помага на фермерите и техния бизнес да постигнат постижими и реални резултати [10].

2) „DIGIWINE SmartAgriHubs е програма изработена конкретно за грозде и винопроизводството от Асоциацията SIVE (Società Italiana di Viticoltura ed Enologia) – „Италианско дружество по лозарство и винарство“ и компанията VINIDEA.

Мисията на DIGIWINE е да насърчава развитието на дигитални решения във винарската индустрия и прилагането им в европейските винени региони.

DIGIWINE предлага услуги като:

- иновативни технологии, които вече са на пазара в поне един европейски лозарски

разходи и качествен добив. „BeVine“ е проектирана да бъде инструмент за прецизно земеделие, която използва дистанционно наблюдение на условията на околната среда и ги комбинира с модели за прогнозиране. Тя е система в облачно пространство за подпомагане вземането на решения, базиране на данни от метеорологични станции в лозовите масиви [17].

Таблица 1. Решения за анализ, управление и помощ при отглеждането на лозови масиви.

<p>1) Модели за болести:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Прогнозира развитието на най-важните от икономическа гледна точка болести: обикновена мана, брашнеста мана, черно гниене и сиво гниене; – Идентифицира рискови условия, давайки възможност на агрономите да реагират адекватно и навреме, както и да откриват симптоми в ранен етап, с цел по-добър контрол на третиранията; – Позволява оптимално планиране на третиранията, базирано на условията в околната среда, предишните третираня и сортовете грозде.
<p>2) Прогнозиране на захарна зрялост:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Прогнозира количеството на захарно съдържание, рН, титруеми киселини в различните сортове грозде в периода на зрялост; – Следи нивото на зрялост на различните сортове грозде в лозовите масиви; – Позволява точно планиране на беритбата спрямо зададените цели в началото на сезона; – Използва данни от метеорологичните условия и исторически данни.
<p>3) Фенологичен модел:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Дава цялостен поглед за фенологичното развитие на лозата; – Проследява фенологичния етап за постигане на оптимални резултати на моделите за прогнозиране на болести; – Оптимизира третиранията на лозата, в зависимост от нейното развитие.
<p>4) Аларми и известия:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Богат избор от аларми и известия при събития като висок риск от болести, висока влажност, количество валежи, градушка, и др. изискващи повишено внимание и бърза реакция; – Персонализирани аларми и известия спрямо спецификите на лозовите масиви и нуждите на клиента; – Аларми за състоянието на сензорите, нивото на батерия и локация на

<p>метеорологичната станция.</p> <p>5) Дигитален дневник и разходи:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Съхранява записи на всички текущо извършени операции в лозовите масиви, включително и исторически данни; – Позволява въвеждане на разходи на годишна база и дава видимост за себестойността на гроздето и на произведеното вино впоследствие; – Подпомага оптималното планиране и управление на ресурсите, спестявайки излишни разходи и подобрявайки печалбите. <p>6) Анализ на исторически данни и прогнози:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Данни от метеорологична станция, събирани почасово от лозовите масиви; – Натрупване на исторически данни, с цел сравнителен анализ; – Анализ на променящи се във времето условия, свързани с лозовите масиви като дъждове, суша, средна температура и т.н.

Източник: <https://bevine.wine/bevine-our-solutions-bg/>

Таблица 2. Решения в процес на разработка за анализ, управление и помощ при отглеждането на лозови масиви.

<p>1) Персонализирани препоръки за третираня:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Дава препоръки за третиране само на местата, където е необходимо, базирано на моделите за болести и съответните сортовете грозде; – Посочва най-подходящата времева рамка за третиране и предлага оптимални препарати; – Подпомага планирането на работна ръка и машини спрямо предложената динамична схема за третиране.
<p>2) Услуги за обход и третиране с дрон:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Автоматично третиране с дронове според предефинирана схема потвърдена от клиента; – Наблюдение на отдалечени, разпръснати, труднодостъпни лозови масиви и генериране на изображения с ултра висока резолюция; – Определяне на жизнен фактор, NDVI, воден стрес на растенията и предприемане на необходимите действия на база предоставения анализ.

Източник: <https://bevine.wine/bevine-our-solutions-bg/>

Методът, по който работи програмата на „BeVine“ е:

1. Събиране на метеорологични данни.

Това са данни за атмосферните условия, като температура и влажност на въздуха, листна влажност, количество валежи, скорост и посока на вятъра, температура и влажност на почвата, се събират от метеорологична станция, инсталирана в лозовия масив.

2. Извършване на прецизен анализ.

Анализът се извършва с помощта на метеорологичните данни, предоставяйки възможност на потребителите да вземат информирани решения с точна прогноза за рискове от болести. Анализът води и до оптимизиране на разходи за наблюдение, третиране и напояване [18].

3. Заключение

Внедряването на технологични иновации и изкуствен интелект е част от бъдещото производство на вино, поради редица проблеми, като измененията в климата – глобалното затопляне, природни бедствия, недостиг на природни ресурси и др.. Използването на новите технологии подпомага винопроизводителите и ограничава риска от вземане на грешни решения, води до устойчиво икономическо развитие и растеж. Внедряването на изкуствен интелект, технологични иновации и интелигентното лозарство допринася за намаляване на използването на вода, енергия, хербициди и инсектициди, което води до екологично и рентабилно производство. Резултатът е по-добри суровини, земеделие с по-малко негативно въздействие върху околната среда и по-интелигентно използване на застрашени от изчезване ресурси. Внедряването на изкуствен интелект ще бъде от полза, както за винопроизводителите, така и за опазването на околната среда.

Изследваните тенденции показват, че в близко бъдеще все повече производители на грозде и вино ще внедрят новите технологии и изкуствения интелект в производството си.

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence>
2. https://www.infowine.com/en/technical_articles/how_artificial_intelligence_ai_is_helping_winegrowers_to_deal_with_adversity_from_climate_change_sc_20397.htm?utm_source=infowine-en&utm_medium=bollettino&utm_campaign=darriet

3. <https://www.terraviva.co/artificial-intelligence-and-automation-usher-in-an-era-of-sustainable-viticulture/>
4. <https://tastry.com/>
5. <https://cacm.acm.org/news/255078-winemakers-tap-ai-to-salvage-grapes-as-wildfires-rage/fulltext>
6. <https://tule.ag/about-us/>
7. <https://futuredrinksexpo.com/en/blog/insights-64/artificial-intelligence-is-stepping-into-the-wine-world-330.htm>
8. <https://www.vivino.com/app>
9. Beers G., SmartAgriHubs Project Coordinator, <https://www.smartagrihubs.eu/about>
10. <https://www.smartagrihubs.eu/about>
11. <https://vinidea.it/digiwine-smartagrihubs-project/>
12. <https://vinidea.it/homepage-vinidea-english/>
13. <https://www.deeplanet.ai/vinesignal>
14. <https://sunagri.fr/en/our-solution/mysunagri-application/>
15. <https://agrohub.bg/>
16. <https://agrohub.bg/%d0%b1%d1%8a%d0%bb%d0%b3%d0%b0%d1%80%d0%b8%d1%8f-%d0%b5-%d1%81%d1%80%d0%b5%d0%b4-%d0%bb%d0%b8%d0%b4%d0%b5%d1%80%d0%b8%d1%82%d0%b5-%d0%b2-%d0%b5%d0%b2%d1%80%d0%be%d0%bf%d0%b0-%d0%bf%d0%be-%d0%b8%d0%b7/>
17. <https://bevine.wine/>
18. <https://bevine.wine/bevine-our-solutions-bg/>

СЪЗДАВАНЕ И РАЗВИТИЕ НА ЗАВЕДЕНИЕ ЗА ХОРА СЪС СПЕЦИАЛНИ ПОТРЕБНОСТИ

АНТОНИЯ ПЕТРОВА¹, ДИМИТЪР ЦЪРНЕЛОВ², НИКОЛАЙ ГЕНКОВ³

Университет по хранителни технологии – Пловдив^{1,2,3}
antonia.petrova.00@abv.bg¹, cyrnelov_00@abv.bg², nikolaygenkov96@gmail.com³

Резюме: Настоящият доклад представя бизнес идея за създаване и развитие на заведение за хора със специални потребности. Целта на изследването е да се осигурят възможности за безопасен достъп на хора със специални потребности и да се предложат алтернативи за заведенията за здравословно и безопасно хранене. Разкриват се тенденции свързани със създаването на по-добри условия за хора с дълготрайни увреждания под формата на финансиране от държавата с цел мотивация за развитие и подобряване социалния статут на хората с увреждания. **Ключови думи:** ресторант, достъп, храна, хора със специални потребности, пълноценен живот.

CREATION AND DEVELOPMENT OF A FACILITY FOR PEOPLE WITH SPECIAL NEEDS

ANTONIA PETROVA¹, DIMITAR CARNELOV², NIKOLAY GENKOV³

University of Food Technologies – Plovdiv^{1,2,3}
antonia.petrova.00@abv.bg¹, cyrnelov_00@abv.bg², nikolaygenkov96@gmail.com³

Abstract: This report presents business idea for creation and development of restaurant for people with special needs. The purpose of the study is to provide opportunities for access for people with special needs and proposing alternatives for healthy and safe eating. Trends are revealed related to the creation of better conditions for people with long-term disabilities in the form of funding from the state in order to motivate development and improve the social status of people with disabilities.

Key words: restaurant, access, food, people with special needs, full-fledged life

1. Въведение

Хора с увреждания в ЕС

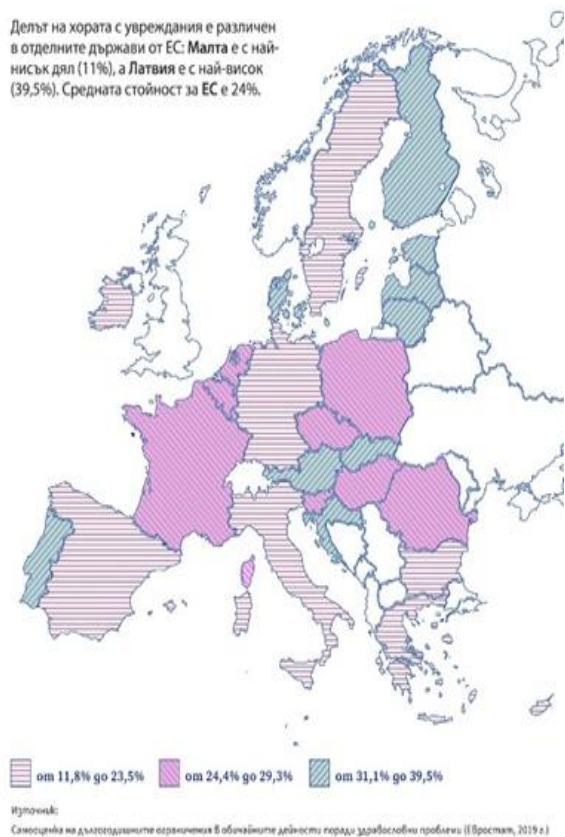
Съгласно Конвенцията на ООН 2006 г. [1] за правата на хората с увреждания в категорията на хората с увреждания се включват „лица с трайна физическа, психическа, интелектуална и сетивна недостатъчност, която при взаимодействие с обкръжаващата ги среда би могла да възпрепятства тяхното пълноценно и ефективно участие в обществото равноправно с останалите“.

Около 87 милиона души в ЕС живеят с някакъв вид увреждане. Много хора с увреждания в Европа нямат възможности равнопоставени на другите хора. Много малко училища или работни места, инфраструктури, продукти, услуги и информация са достъпни за тях:

- 28,4% от хората с увреждания са изложени на риск от бедност или социално изключване в сравнение със 17,8% от хората без увреждания;
- само 29,4% от хората с увреждания завършват висше образование в сравнение с 43,8% от хората без увреждания;
- 52% от хората с увреждания се чувстват дискриминирани [2].

–

Делът на хората с увреждания е различен в отделните държави от ЕС: Малта е с най-нисък дял (11%), а Латвия е с най-висок (39,5%). Средната стойност за ЕС е 24%.



Фиг. 1. Хора с увреждания в ЕС

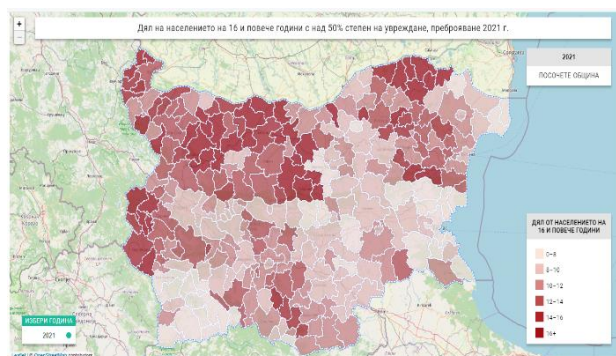
Източник: Евростат [3],

<https://www.consilium.europa.eu/bg/infographics/disability-eu-facts-figures/>

Хора с увреждания в България

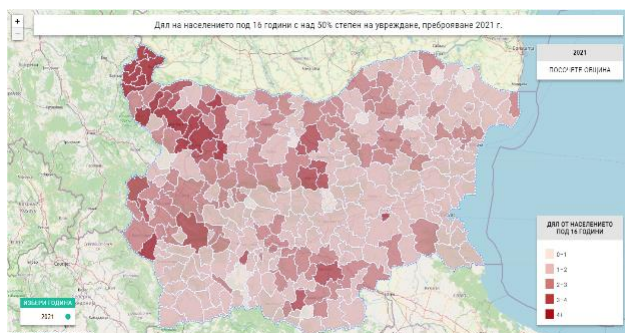
Според данни за здравния статус на населението от последното преброяване от м. септември 2021 г. хората с увреждания в България са близо 10% [2]. Това е категорията от лица, най-силно застрашена от бедност и социална изолация, както и от социално изключване. Грижата за тях е част от здравната и социалната политика на държавата.

Разпределението на хората с увреждания над 16 години спрямо населението по общини показва ясно струпането на общини с висок относителен дял на в Северна България, както и няколко клъстера в Родопите и на запад от гр. София. Това са по-слабо развитите икономически региони в България, както и тези с ниски доходи, застаряващо население и слаби показатели за развитието на пазара на труда.



Фиг. 2. Разпределение на хора с увреждания над 16 г. Източник: НСИ, изчисления на ИПИ [4], www.nsi.bg

Сходно е разпределението на децата с увреждания по общини – в Северозападна и Западна България, около Хасково и около Самоков се наблюдава най-висок дял на децата с увреждания (над 3% от населението в съответната възраст). При разпределението на децата с увреждания по общини се забелязва и сравнително близкото съвпадение с картата на децата в приемни семейства. Това означава, че приемната грижа като форма на заетост за населението и професионално предоставяне на услуги за деца в семейна среда работи.



Фиг. 3. Разпределение на хора с увреждания под 16 г. по региони [4]

Източник: НСИ, изчисления на ИПИ, www.nsi.bg

Държавата е длъжник към хората, които не могат да се трудят, поради влошено здравословно състояние или поради факта, че се грижат за болен член на семейството, а социална политика, която не таргетира и не разграничава нуждаещите се, всъщност не помага на никого. Липсата на дългосрочни грижи в здравеопазването в България и трудният достъп до социални услуги за хора в тежко здравословно състояние и техните близки следва да се коригират [4].

Разработването на Плана за действие се базира на изготвени доклади във връзка с цялостното изпълнение на политиката за правата на хората с увреждания, предвид на хоризонталното ѝ въздействие в отделните секторни политики. Това

за обратна връзка между клиента и обслужващия персонал. Чрез таблета клиентите ще имат възможността да видят всички ястия в менюто и по-лесно ще се свържат с персонала.

3. Обстановка в ресторанта

Голяма част от хората със специални потребности работят в къщи и са лишени от социални контакти.

Създаването на ресторант пригоден за хора със специални потребности не само ще помогне за развитието на социални им умения и приобщаването им към обществото.

Някои от хората с увреждания използват и помощ от т.нар. “Support pets”.

4. Стратегия за хора с увреждания

Националната стратегия за хората с увреждания 2021-2030 г. е стратегически документ, чието изпълнение ще допринесе за създаването на по-добри условия и възможности на хората с увреждания да упражняват правата си и да участват в отделните сфери на общественния живот, равноправно с останалите български граждани [7].

По данни на Евростат от 2017 г. 19% от българите обявяват наличието на здравословни проблеми, което затруднява обществената им активност, а всеки пети българин над 16-годишна възраст има дълготрайно физическо увреждане.

Статистиката показва, че България е сред първите три страни с най-малък брой хора с трайни увреждания в работоспособна възраст. Близко 45% от българите над 65-годишна възраст имат трайни увреждания. При над 75-годишните показва, че шест от десет души имат подобни проблеми [4].

Все още са налице много пречки, които не дават възможност на хората с увреждания да упражняват своите основни права. Необходими са последователни и целенасочени политики, действия и мерки в този аспект.

5. Финансов план

Инвестиционните разходи са по идейния проект са в размер на 220 700 лв.

Таблица 5. Финансов план

	Лева
Инвестиционни разходи	220 700
Очаквани приходи	1 578 240
Очаквани разходи	559 438,68
Финансов резултат	1 018 801,32

Корпоративен данък (10%)	101 880,13
Печалба	916 921,19
Период на възвращаемост на инвестицията	0,25 ≈ 2 месеца

6. Заключение

Проучването показва, че през следващите няколко години се разкриват следните тенденции:

1. Разписана е законова рамка за хората в неравностойно положение.
2. Създават се условия за по-пълноценен живот на хората с увреждания.
3. Подобрява се инфраструктурата и приобщаването на хората със специални потребности.
4. Разработват се политики за по-достъпна образователна система, изготвят се индивидуални учебни програми и достъп до учебни заведения за ученици, студенти и възрастни със специални потребности.
5. Разработват се програми, които финансират и стимулират хора със специални потребности да стартират собствен бизнес.

ЛИТЕРАТУРА

1. Конвенция за правата на хората с увреждания
<https://www.mlsp.government.bg/uploads/38/khu/normativni-dokumenti/-1643283708.pdf>
2. Европейска комисия (за хора с увреждания)
<https://ec.europa.eu/social/main.jsp?langId=bg&catId=1137>
3. <https://www.consilium.europa.eu/bg/infographics/disability-eu-facts-figures/>
4. Институт за пазарна икономика
<https://ime.bg/articles/karti-horata-s-uvrejdaniya-v-byulgariya-sporod-prebroyavane21-1>
5. <https://ahu.mlsp.government.bg/home/>
6. <https://www.mlsp.government.bg/khora-s-uvrezhdaniya>
7. Национална стратегия за хората с увреждания 2021-2030 г.

1.1. Мотивация

Изследването на възможностите за реализиране на ЛА по аеродинамична схема от типа крило-витло дава възможност за създаване на изцяло нов клон в авиационната индустрия, обслужващо нуждите от транспорт на хора и товари в урбанизираните територии. ЛА с електрическо задвижване реализиран по-тази схема биха имали редица предимства от гледна точка на авиационното законодателство, летателната експлоатация, техническата експлоатация и екологията в градовете и прилежащите им площи.

2. Статистически анализ

Изследвания на възможностите за създаване на вертикално излитащи и кацащи ЛА използващи носещи системи от типа крило-витло се правят от зората на авиацията, още през 20-те години на миналия век. Реализирането на ЛА, проектиран по такива схеми е ограничено от възможностите и знанията, с които разполагат инженерите и конструкторите към онзи момент. Затова, за създаване на серийно произведени ЛА с такъв тип носещи системи, са необходими цели 60 години, през които са правени множество опити и са изследвани множество варианти. Дори след пускането в експлоатация на ЛА по такава схема тя не намира широко разпространение поради своята сложност и трудности при експлоатацията. По тази причина статистическият анализ включва основно концептуални и експериментални модели от миналото и настоящето чрез, които може да се проследи развитието на вертикално излитащите и кацащи ЛА използващи носещи системи от типа крило-витло и да се направят изводи и насоки за бъдещи изследвания и проектиране.

През 50-те години на миналия век няколко северноамерикански частни компании и държавни организации започват програми за разработване на ЛА, които да съчетават способността за вертикално излитане и кацане с подобрени възможности при хоризонтален полет. Първоначално проектите за разработка на пилотирувани, вертикално излитащи и кацащи ЛА, използващи носещи системи от типа крило-витло, са с военно предназначение, но днес основно усилията са за създаване на ЛА използвани за търговски и лични нужди.

На фиг. 1 е показана разработка на *Bell* експериментален прототип на ЛА съчетаващ крило-витло, като посоката на тягата се променя от вертикално в хоризонтално положение, чрез наклоняване на витлата около напречната ос. Витлата са вертолетни с управляема обща и циклична стъпка, голяма ометаема площ и малък

коэффициент на запълване. Сам по себе си *Bell XV-3* е съчетание между вертолет, напречна схема и самолет нормална балансируваща схема, моноплан с опашни плоскости. Витлата са разположени в краищата на крилото.



Фиг. 1 *Bell XV-3*

На Фиг. 2 е показана разработка на *NASA*. При този прототип изменението на посоката на тягата става чрез наклоняване на цялото крило едновременно с монтираните на него витла. Използваните витла са тягови, с изменяема обща стъпка, затова допълнително в опашната част има монтиран тунелен вентилатор, който да осигури устойчивостта и управляемостта, около напречната ос, когато опашните плоскости са неефективни.



Фиг. 2 *NASA Vertol-Z2*



Фиг. 3 *Curtiss-Wright X-100*

На Фиг. 3 е показана разработка на *Curtiss-Wright*, витлата са тягови с изменяема стъпка. Специфичното натоварване на ометаемата площ е увеличено като са използвани лопати с малко удължение, така е увеличен коефициента на запълване и е намален диаметъра на витлото. За подобряване на управляемостта при ниски скорости се използва и реактивната струя от двигателя, чрез специално сопло в опашната част.

На Фиг. 4 е показан ЛА разработка на *Canadian Armed Forces*. При този модел двата турбовални газотурбинни двигателите (ТВаГТД) са разположени на крилото, което се завърта на 100° спрямо положението за хоризонтален полет. В случай на повреда в някой от двигателите, те са свързани по между си и с опашното витло чрез трансмисия. Витлата са тягови с изменяема стъпка, а опашното служи за устойчивост и управляемост спрямо напречната ос.



Фиг. 4 Canadair CL-84 Dynavert



Фиг. 5 Bell XV-15

През 1971г. *NASA Ames Research Center* стартира нова програма за разработка на вертикално излитащ и кацащ ЛА използващ носеща система от типа крило-витло (фиг. 5.) При този ЛА е използвано витло с управляема обща и циклична стъпка с по-малък диаметър и по-висок коефициент на запълване в сравнение с вертолетите. Двигателите са ТВаГТД, монтирани в гондоли в краищата на крилото и се наклоняват заедно с витлата. На база на тази разработка съвместно с *Boeing* е проектиран *V-22 Osprey* - първият серийно произвеждан ЛА, проектиран по системата крило-витло, показан на фиг. 6, а доста по-късно съвместно с *AgustaWestland* и гражданският *AW609* (фиг.7).



Фиг. 6 Bell/Boeing V-22 Osprey



Фиг. 7 Bell/AgustaWestland AW609

По време на същата програма е разработен и вариант на ЛА, при който двигателите са неподвижно монтирани в гондоли в краищата на крилото, а се завърта само автомат-наклонителя и витлото. В миналото този вариант е отхвърлен поради сложността на механизма за завъртане, но на негова база е проектиран *Bell V-280 Valor* на Фиг. 8, който е в краен етап на изпитване.



Фиг. 8 Bell V-280 Valor

Развитието на електрическите задвижващи системи ги направи приложими в беспилотната авиация и авиомоделизма. Това предизвика вълна от новосъздадени компании и нови разработки, надпреварващи се за реализирането на проект за електрически ЛА подходящ за превоз на товари и хора в урбанизираните територии (*vertical urban air mobility*). За да се видят различни схеми, използвани при електрически или беспилотни ЛА с носещи системи от типа крило витло, на фигурите по-долу са показани разработки на леки, пилотирани и беспилотни електрически ЛА. Двата прототипа на фиг. 9 и 10 са

технологични демонстратори на концепции на вертикално излитаци и кацащи ЛА с носещи системи от типа крило витло за градска въздушна мобилност. Концепцията на Airbus е преминала всички изпитвания, а получените резултати ще послужат за следващи разработки. Концепцията на Joby е също в напреднал етап на развитие, като е в етап на летателни изпитвания. На фиг. 11, 12 и 13 са показани безпилотни ЛА подходящи за доставки в урбанизираните територии.



Фиг. 9 Airbus A3 Vahana



Фиг. 10 Joby S4 2.0



Фиг. 11 Проект за безпилотен ЛА с наклоняща се крилна секция



Фиг. 12 Bell TR911X Eagle Eye

В таблица 1 за сравнение са записани основни параметри и характеристики на седем от разгледаните във втора точка ЛА.



Фиг. 13 Проект за безпилотен ЛА с наклонящи се ротори

3. Класификация

На база на статистическият анализ основния признак, по който може да се класифицират ЛА използващи за създаване на аеродинамична подъемна сила, системи от типа крило-витло е чрез начина на преход от вертикален в хоризонтален полет. За да бъде направен този преход тягата създавана от витлата трябва да бъде отклонена, такива ЛА се наричат ЛА с наклоняема тяга (*tilt thrust aircraft*). Според начина на наклоняване на тягата те се разделят на такива:

- с наклоняемо витло *tilt rotor aircraft*;
- с наклоняемо крило *tilt wing aircraft*;
- с комбинирано наклоняване и на крило и на витло това се използва при съвременните разработки на многовитлови схеми.

Таблица 1 Параметри и характеристики

№	Параметри и характеристики	Canadair CL-84 Dynavert	Bell XV-15	Agusta Westland AW609	Airbus A3 Vahana	Joby S4 2.0	NASA GL-10	Bell TR911X Eagle Eye
1.	Максимална излетна маса при вертикално излитане (kg)	5710	5897	7620	815	2177	28.12	1020
2.	Екипаж и пътници (бр.)	2+12	2+9	2+9	1	1+4	Няма	Няма
3.	Маса на ЛА празен (kg)	3818	4341	4765	695	1815	20.87	590
4.	Крилно натоварване при максимална маса (kg/m ²)	304	376	457	175	171	36	378
5.	Разпереност на крилото (m)	10.46	9,81	10	6	10.7	3,17	4.35
6.	Профил на крилото	NACA 63 ₃ -418	NACA 64A015	NACA 64A201	-	-	-	-
7.	Площ на крилото в план (m ²)	21.67	15.7	16.67	4.65	12.74	0,74	2.7
8.	Удължение на крилото	5	6	6	7.75	9	13	7
9.	Дължина на ЛА (m)	14.42	12.83	14.1	5.7	7.3	1,9	5.56
10.	Витла(бр.)	2+2	2	2	8	10	10	2
11.	Лопати на витло (бр.)	4	3	3	3	5	2	3
12.	Диаметър на витлото(m)	4.27	7.6	7.9	1.5	3	0,4	3
13.	Ометаема площ (m ²)	28.63	90,68	98	14	39	1,26	14.5
14.	Максимална скорост (km/h)	321	615	509	200	321	120	370
15.	Крейсерска скорост (km/h)	301	561	509	200	321	80	296
16.	Далечина на полета (km)	678	824	1389	50	241	250	1300
17.	Диапазон от крейсерски височини (km)	1÷4.5	1÷8.8	1÷7.6	1÷1.5	1÷4.5	1÷3	1÷6
18.	Двигатели (бр.)	2	2	2	8	10	10	1
19.	Двигатели тип	ТВаГТ	ТВаГТ	ТВаГТ	Ел.	Ел.	Ел.	ТВаГТ
20.	Стартова мощност на двигателите (kW)	2200	2320	2894	360	642	15	427
21.	Излетна енерговъоръженост (kW/daN)	0,39	0,39	0,38	0.44	0.3	0,53	0.41
22.	Специфично натоварване на ометаемата площ (daN/m ²)	200	74	78	58	56	22	70

3.1. Аеродинамична схема

Според разгледаните аеродинамични и балансировъчни схеми ЛА с носещи системи от типа крило-витло могат да бъдат класифицирани по два начина, като самолет и като вертолет. Като самолет според неподвижните в хоризонтален полет аеродинамични плоскости:

- моноплан по нормална балансировъчна схема с опасни плоскости;
- биплан по схема „без опашка“ с отместени по надлъжната ос крила;

Електрическите задвижващи установки дават възможност за проектиране eVTOL ЛА с носещи системи от типа крило-витло използващи нестандартни балансировъчни схеми, биплан, съчленено крило или летящо крило

По-голямо разнообразие от решения има за опасната част, това се налага поради не достатъчната ефективност на опасните плоскости при ниски скорости на полета на преходни режими и от турбулентния въздушен поток който витлата генерират. Това изисква опасните плоскости да са с по-голяма площ и да бъдат изнесени от спътната следа на витлата.

- Най-използваните варианти за разположение на опасните плоскости са:
- „Н“ образно;
- „V“ образно;
- „Т“ образно;
- „кръстообразно“;
- комбинирано.

Според броя и начина на разположение на витлата ЛА с носещи системи от типа крило-витло се разделят на:

- двувитлови, напречна схема;
- многовитлови, комбинирана схема.

3.2. Схема на двигателите

При ЛА, използващи ТВаГТД разположението на двигателите е ограничено от сложната трансмисия и мястото за разположение на двигателите. Затова както вече отбелязахме, използваната схема е напречна двувитлова, понякога с опасно витло. При електрическите ЛА обаче ограничение за броя и разположението на двигателите няма разработват се ЛА с различни варианти многовитлови схеми, като понякога наклонящите се витла са комбинирани и с неподвижно монтирани, които служат или само за създават подемна сила, или само тяга.

4. Изводи

1. Леките ЛА реализирани по многовитлова схема са по-устойчиви по време на излитане и кацане.

2. Използването на многовитлова схема позволява да се постигне необходимата устойчивост и управляемост, без да се използва автомат наклонител за регулирането на цикличната стъпка.
3. ЛА с наклоняемо витло са по-устойчиви при силен вятър и имат по-малко аеродинамично съпротивление при преходни режими между вертикален и хоризонтален полет.
4. При ЛА с отклоняемо крило движителите винаги създават течение около крилото, затова те практически не могат да се сринат.
5. ЛА с електрически силови установки и многовитлова схема са около три пъти по-тихи в режим на излитане и кацане в сравнение с тези използващи двигатели с вътрешно горене.

5. Бъдеща работа

Събраните в статистическият анализ параметри и характеристики ще послужат като отправна точка при проектиране на носещи системи от типа крило витло. Ще бъде направен 3D модел с който ще бъдат проверени, неговите характеристики, чрез CFD и експериментално в аеродинамична тръба.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Guillaume J.J.Ducard, Mike Allenspach, Review of designs and flight control techniques of hybrid and convertible VTOL UAVs, Aerospace Science and Technology (2021)*
2. *Yaoming Zhou, Haoran Zhao, Yaolong Liu, An evaluative review of the VTOL technologies for unmanned and manned aerial vehicles, Computer Communications (2020)*
3. *Adnan S. Saeed, Ahmad Bani Younes, Chenxiao Cai, Guowei Cai, A survey of hybrid Unmanned Aerial Vehicles, Progress in Aerospace Sciences (2018)*
4. *Robert G. McSwain, Louis J. Glaab, Colin R. Theodore, Greased Lightning (GL-10) Performance Flight Research – Flight Data Report(2017)*
5. *Daniel Dugan, A Survey of Thrust Control Inceptors for VTOL Aircraft(2017)*
6. *Martin D. Maisel, Demo J. Giulianetti, Daniel C. Dugan, The History of the XV-15 Tilt Rotor Research Aircraft: From Concept to Flight (2000)*
7. *Monica Syal, Davide Montagnani, Matteo Tugnoli, Alex Zanotti, Giovanni Droandi, Analysis of the Interactional Aerodynamics of the Vahana eVTOL Using a Medium Fidelity Open Source Tool, (2020)*

ФУНКЦИОНАЛНА СТРУКТУРА НА СИСТЕМА ЗА АВАРИЙНО РЕАГИРАНЕ ПРИ ПРЕВОЗ НА ОПАСНИ ТОВАРИ С АВТОМОБИЛЕН ТРАНСПОРТ

ЕРСИН ЗИЯ, ВЕЛИЗАРА ПЕНЧЕВА

*Русенски университет „А. Кънчев“
ersziya@gmail.com, vpencheva@uni-ruse.bg*

Резюме: Разгледани са начини за подобряване нивото на безопасност при превоз на опасни товари при автомобилните превози чрез въвеждане и използване на съвременни информационни и сателитни технологии. Описана е общата функционална структура и компоненти на предложена система за аварийно реагиране при превоз на опасни товари с автомобилен транспорт. Системата позволява да се намали времето за реакция при пътнотранспортни произшествия с опасни товари чрез автоматично предоставяне на информация в реално време за спасителните екипи.

Ключови думи: опасни товари, аварийна реакция

FUNCTIONAL STRUCTURE OF AN EMERGENCY RESPONSE SYSTEM FOR THE TRANSPORTATION OF DANGEROUS GOODS BY ROAD TRANSPORT

ERSIN ZIAT, VELIZARA PENCHEVA

*University of Ruse
E-mail crazyforesthoney@gmail.com, vpencheva@uni-ruse.bg*

Abstract: Ways to improve the level of safety in the transportation of dangerous goods in road transport through the introduction and use of modern information and satellite technologies have been considered. The general functional structure and components of a proposed emergency response system for transporting dangerous goods by road are described. The system allows to reduce the response time in traffic accidents involving dangerous goods by automatically providing real-time information to the rescue teams..

Key words: dangerous goods, emergency response

1. Въведение

Опасните товари са предмети и вещества, които са или забранени, или могат да бъдат транспортирани само при определени обстоятелства съгласно специфични разпоредби.

Ежедневно по пътищата на България с автомобилния транспорт се превозват опасни товари. Въпреки днешната нарастваща осведоменост за безопасността, сигурността и екологичните предизвикателства при превоза на опасни товари, както и наличие на строги регламенти, не винаги може да се избегнат инцидентите по време на автомобилните превози. Във връзка с това трябва да се предприемат мерки за превенция и предотвратяване на настъпили инциденти, но в същото време при настъпването на инцидент следва да се осигури информация за адекватна реакция. Изграждането на Система за

информационно осигуряване може да е от съществена ползва за аварийното реагиране при превоз на опасни товари с автомобилен транспорт.

Системата може да осигури ефективен обмен на информация между различните звена (производител, превозвач, спасителни екипи и др.) и значително да подпомогне сътрудничеството между тях в случай на инцидент.

Използването на новите технологии и иновативни ИКТ решения в контекста на Индустрия 4.0, включително решенията, базирани на Интернет на нещата (IoT) могат да са изключително полезни за информационната система. Блокчейн технологиите, могат да гарантират сигурност при съхраняването и предаването на данни, за да се улесни

управлението при превозването на опасни товари.

2. Изложение на доклада

Проблеми при превозването на опасни товари в България с автомобилен транспорт

Опасните товари могат да причинят злополуки и да доведат до пожари, експлозии и химическо отравяне или изгаряне със значителна вреда за хората и околния свят. Инцидентите с участието на опасни товари често изискват намеса на различни спасителни служби и процедури за взаимен обмен на информация, което предполага сериозна координация.

Превозът на опасни товари с автомобилен транспорт се урежда с Европейско споразумение за международен автомобилен превоз на опасни товари (European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road-ADR) [1].

Като държава членка на Европейският съюз България изпълнява европейски директиви и разпоредби свързани с опасните товари.

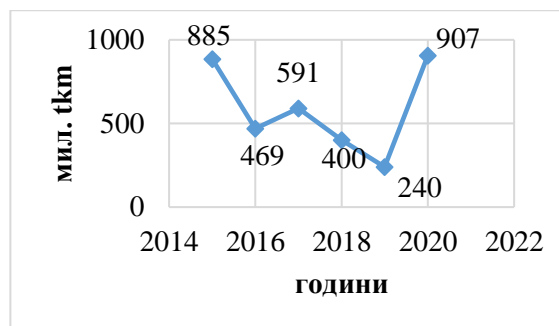
Директива 2008/68/ЕО се прилага за превоз на опасни товари по шосе, железопътен или чрез вътрешни водни пътища в рамките на или между държави-членки на ЕС, включително дейностите по товарене и разтоварване, на трансфер до или от друг вид транспорт [2].

В България реда и условията за извършване на автомобилен превоз на опасни товари е регламентиран с Наредба № 40 от 14.01.2004 г.

Обемът транспортна работа при превозване на опасни товари на територията на страната за последните пет години е неравномерен 907 мил. tkm (Фиг. 1.). При 885 мил. tkm през 2015 г. спада на 240 мил. tkm, но за 2020 г. се забелязва значително повишаване до 907 мил. tkm.

Превозът на опасни товари с автомобилен транспорт е сложен и опасен технологичен процес. Действащото законодателство определя изискванията към превозвача, собственика на товара, и органите за контрол на движението, но не регламентира изграждане на система за наблюдение и контрол на превозите на опасни товари в реално време.

Предвид опасностите е необходимо да се направят подходящи анализи на риска при транспортирането на опасни товари по шосе, за да се оценят такива рискове.



Фиг. 1. Обем транспортна работа при превозване на опасни товари в tkm

Общата тенденция в развитието на икономиката предполага постоянно увеличаване на обема на превоза на опасни товари с автомобилен транспорт. Комбинацията от „опасен товар и превозно средство“ може да създаде допълнителни рискове за участниците в движението, както и за околната среда (природа и население).

Аварии с опасни товари може да се характеризира както с местоположението, така и с вида на увреждащите фактори и последствията, които застрашават живота и здравето на хората и представляват заплаха за икономиката и околната среда.

Още по-опасна извънредна ситуация възниква при ПТП с опасни товари.

Първо, такава извънредна ситуация се характеризира с несигурност на мястото на възникване поради движението опасни товари във времето и пространството. Въз основа на това трябва да се очаква, че аварии може да възникват както на места с големи концентрации на хора и превозни средства, така и на напълно изоставени места при транспортиране на дълги разстояния.

Второ, особеността на този вид извънредна ситуация е заплахата от верижност на аварията с изпускане на опасно вещество в околното пространство или разпространение на огън поради запалването на горими вещества, взривове и др. Предвид посоченото, мащабът на извънредна ситуация, предизвикана от ПТП превозващо опасен товар може да достигне до регионално, национално ниво и дори трансгранично ниво.

Транспортният процес при превоз на опасни товари може да бъде разделена на 5 основни етапа:

- подготовка на товара за транспортиране;
- разработване и съгласуване на транспортен маршрут;
- събиране и регистриране на съпътстващата документация;

оценка на риска. Базите данни съдържат подробна информация за пътната система, като например кога и къде има ремонтни дейности на пътя или близостта на училища и болници. Таква бази данни също предоставят подробности за критичната инфраструктура и други чувствителни области.

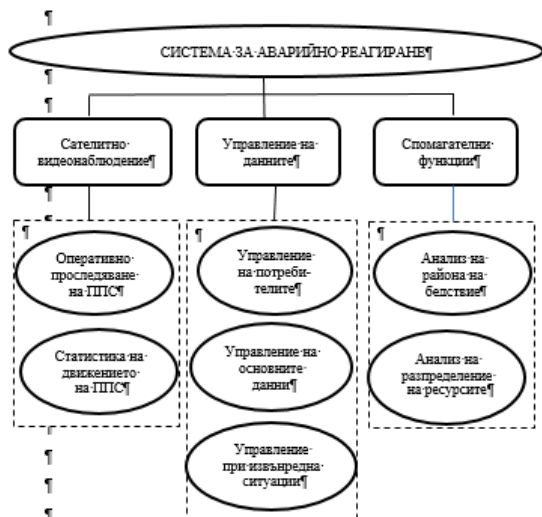
База данни за събития може да изброява официални празници, фестивали и спортни събития. Информацията е много важна за оценка на потенциалното въздействие на криза по маршрута на превозното средство.

Базата данни за оценка на риска съдържа информация за това какви са рисковете, свързани с опасните товари, необходимия периметър за сигурност и модели на разпространение, ако възникне разлив. Моделът на разпространение описва колко бързо и по какъв начин е вероятно опасните материали да се разпространяват.

Цялата тази информация се представя на потребителския терминал. Терминалът детайлизира позицията на превозното средство на картата, неговия товар и риска, който представлява товарът.

Терминалът също така предоставя сигнали, когато превозни средства преминават през гъсто населени райони или ако има ПТП. Ако има авария, системата предоставя информация за спешна реакция [4].

Функционална структура на система за аварийно реагиране е показана на Фиг. 2.



Фиг. 2. . Функционална структура на система за аварийно реагиране при превоз на опасни товари с автомобилен транспорт

Както е показано на фиг. 2, в групата за сателитно видеонаблюдение са включени два функционални модула: проследяване на операциите на превозно средство и статистически данни. Функционалната група Управлението на данните се състои от три

модула: управление на потребителите, управление на основни данни и управление при извънредни ситуации. Групата за спомагателна функция за вземане на решения има два функционални модула: анализ на района на бедствие и анализ на разпределението на ресурсите.

Функционалните модули на системата са шест.

Модул за проследяване на превозно средство: той проследява целевото превозно средство в реално време, записва и актуализира позицията, скоростта и маршрута му с информация. Със сензори на борда на превозното средство може да се проследи състоянието на превозвания товар и да има информация за състава на превозвания товар [5].

Модулът за статистически данни: преброява броя на другите превозни средства и плътността на трафика в диапазона на движение на транспортните средства с опасни товари. С наличните данни за скоростта, тя може статистически да се прогнозира.

Модул за управление на информация за потребителя: поддържа информация за потребителя (превозвач, диспечер, водач и др.) чрез регистрация и достъп до системата.

Основен модул за управление на данни: този модул основно предоставя възможности за управление на данни за добавяне, изтриване, модифициране и проверка на спомагателни данни (пространствени данни и атрибутивни данни) за спешна реакция при бедствие, като и при голям трафик в мрежата, аварийно-спасителна организация, аварийна помощ и др.

Модул за управление на информация за спешни случаи: основно осигурява възможностите за администриране на данни за добавяне, модифициране, запитване и изтриване на аварийни точки.

Модул за анализ на района на бедствие: реализира функцията на изчисляване на обхвата на въздействие на извънредни ситуации, визуално показване обхвата на удара и преброяване на броя на засегнатите превозни средства и екологично чувствителни зони.

Модулът за анализ на разпределението на ресурсите: когато се комбинира с информация за пътната мрежа и разпределение на спешни ресурси информация, този модул предоставя допълнителни данни за вземане на решение за спешно спасяване, като например спешно спасяване планиране на пътя, разпределение на организацията за аварийно спасяване и разпределение на аварийно-спасителни материали.

6. Заключение

Ежедневно по пътищата на страната се превозват опасни товари с автомобилен транспорт. Те са опасни както за човека, така и за природата. Инцидентите с тях могат да доведат до опасни последици като загуба на човешки живот, социално-икономически загуби, екологични катастрофи и др. Превозването на опасни товари в страната се извършва в съответствие с Европейско споразумение за международен автомобилен превоз на опасни товари ADR и Директива 2008/68/ЕО, която се прилага за превоз на опасни товари по шосе, железопътен или чрез вътрешни водни пътища в рамките на или между държави-членки на ЕС, включително дейностите по товарене и разтоварване, на трансфер до или от друг вид транспорт. В България реда и условията за извършване на автомобилен превоз на опасни товари е регламентиран с Наредба № 40 от 14.01.2004 г.

Превозът на опасни товари с автомобилен транспорт е сложен и опасен технологичен процес. Действащото законодателство определя изискванията към превозвача, собственика на товара, производителите на подвижния състав и органите за контрол на транспорта и автомобилното движение, но не регламентира изграждане на система за наблюдение и контрол на превозите на опасни товари в реално време на територията на страната.

Предложеният идеен проект за изграждане на Национална система за аварийно реагиране при превоз на опасни товари с автомобилен транспорт може значително да намали риска по време на транспортиране и/или в случай на инцидент да подпомогне спасителните екипи.

Системата ще допринесе за: подобряване на безопасността на хората и околната среда, разработване на методи за минимизиране на щетите и разходите, подобряване на обмена на информация между диспечерските центрове, транспорта, спасителните екипи.

ЛИТЕРАТУРА

1. ADR
www.unece.org/trans/danger/publi/adr/adr_e.html
2. Директива 2008/68/ЕО на Европейския парламент и на Съвета <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/?uri=CELEX%3A32008L0068>
3. Nowacki G., C. Krysiuk, R. Kopczeowski. Dangerous Goods Transport Problems in the European Union and Poland. *TransNav*. Vol.10, num. 1. 2016.
4. Nikolaev A B, Sapego Y S, Ivakhnenko A, Mel'nikova T and Stroganov V Y 2017 Analysis of the incident detection technologies and algorithms in intelligent transport systems *International Journal of Applied Engineering Research* 12(15) pp 4765–4774
5. Tepic G., N. Simeunovic, S. Milisavljevic, N. Tasic. Vehicle Tracking in the Process of Transport of Dangerous Goods GPS/GSM Technology. *Computer Technology and Application* 7 (2016) 123-128 doi: 10.17265/1934-7332/2016.03.001

ОПТИМИЗИРАНЕ НА ТРАНСПОРТНИТЕ ПОТОЦИ ЗА ДОСТАВКА НА СТОКИ И УСЛУГИ НА КООПЕРАТИВЕН ПАЗАР “РУСЕ”

ВАЛЕРИ ГАМОЗОВ

Русенски университет „Ангел Кънчев“,
E-mail: valerigeorgiev48@gmail.com, тел.: +359 888 775256

Резюме: В работата е направен анализ на транспортните потоци на стоки, анализ на натовареността на транспортната мрежа в зоната на кооперативен пазар “Руса” и риск анализ на пътничкопотока. При зареждането на прележащите обекти, се нарушават знаците за движение по пътищата, излагат се на риск пътничкопотоците, получават се задръжки и забавяне на общия трафик, както и на градската транспортна мрежа. Разгледани са варианти за оптимизиране на зареждането на магазините, като се избягва варианта за спиране на платното за движение, което намалява риска от пътни транспортни произшествия. Оптимизираните места ще елиминират транспортните задръжки и ще намалят времето за зареждане на магазинната мрежа.

Ключови думи: Транспортни потоци, оптимизация, пътна обстановка, риск анализ, изследване на транспортни вериги.

OPTIMISATION OF THE TRANSPORT FLOWS FOR DELIVERY OF GOODS AND SERVICES AT THE COOPERATIVE MARKET "RUSE"

VALERI GAMOZOV

University of Ruse “Angel Kanchev”
E-mail: valerigeorgiev48@gmail.com, tel. +359 888 77 5256

Summary: In the work, an analysis of the transport flows of goods, an analysis of the load of the transport network in the area of the cooperative market "Ruse" and a risk analysis of the passenger flow were made. During the loading of the adjacent objects, traffic signs on the roads are violated, passenger flows are put at risk, there are delays and delays in the general traffic, as well as in the city transport network. Options for optimizing the loading of stores are considered, avoiding the option of stopping the traffic lane, which reduces the risk of road transport accidents. Optimized locations will eliminate transportation delays and reduce store network loading times.

Keywords: Transport flows, optimization, traffic situation, risk analysis, research of transport chains

1. Въведение

Традиционните пазари в търговията на стоки

Икономическото развитие на града изисква ефективно движение на стоки в града (ДСГ)

ДСГ се отнася до всички дейности, свързани с търговията в рамките на градска зона и нейното функциониране се определя основно от фирми от частния сектор, които се стремят да намерят най-ефективния и ефикасен начин за снабдяване и доставка на стоките, с които те работят. Такива дейности могат да включват пазаруване, търговия на дребно на хранителни

стоки, транспорт на колети, доставки по домовете и обслужващи дейности като събиране на боклук, поддръжка на сгради и т.н. Въпреки значението на ДСГ за устойчивото развитие на градовете, трябва да се вземат в предвид отрицателни ефекти влияещи на здравословната среда в града, като задръствания, различни видове замърсяване и пътната безопасност. В Местните управленски органи на различни градове по света, осъзнават все повече тези проблеми и се стремят да ги разрешат вземайки различни мерки [1] (Dablanc 2007). Тяхната цел обикновено е да намерят оптимално решение за всички заинтересовани страни, включително

местните граждани и техните права за лично свободно движение, както и бизнеса за неговите изисквания за превоз на товари (Ogden 1992).

Въпреки многото форми на ДСГ, търговията на дребно има най голям дял от икономическият живот на един град (30–40%) (Dablanc 2009). От това може да се заключи, че решаването на проблемите със снабдяването със стоки на търговците на дребно, би подобрило съществено качеството на живот в града. Начините на реализация на търговията на дребно е реализирана различно в различните градове по света, съответно решаването на въпроса със снабдяване със стоки е решен по различни начини (Dablanc 2007; Visser and van Binsbergen 1999). Например в много градове, особено в държавите с развити пазарни икономики, развитието на градски разпределителен център е привлекателно, тъй като се разглежда като начин за консолидиране на стоките и подобряване на ефективността на операциите за доставка (Morganti and Gonzalez-Feliu 2015; Paddeu 2017). Други градове могат да прилагат мерки като доставка извън пиковите часове, включително и ограничения на теглото и размера на стоките и въвеждане на защитени зони в градовете (Taniguchi et al. 2003; Holguín-Veras et al. 2008).

Въпреки това не се наблюдава повторемост на взетите решения в случаите, където преобладават малките и независими търговци. Независимите търговци на дребно обикновено са малки предприятия, в които отделните собственици сами вземат логистичните решения. Те са склонни да бъдат по-малко консолидирани от верижните търговци на дребно. Въпреки че преобладават предимно в развиващите се страни, независимите търговци на дребно също могат да играят важна роля във веригата за доставки в града дори в по-развитите страни. Например (Alho and e Silva (2015)) предполагат, че повечето търговци на дребно в португалската столица Лисабон са независими търговци на дребно.

Дейностите по попълване на запасите от независим търговец на дребно могат да се извършват за собствена сметка, т.е. транспортът се извършва от самият търговец, използващ собствени служители и автопарк, или от външен превозвач (Russo and Comi 2010). Разликата между двата вида снабдяване е голяма. В типичните северноамерикански и европейски градове дяловете между използването на превоз за собствена сметка и логистиката на трета страна може да е поравно (Dell’Olio et al. 2017), но в развиващите се страни транспорта за собствената сметка е по-доминираща. Например, проучване, проведено през 2004 г. в гр. Медан,

Индонезия, разкрива, че 90% от анкетираните фирми са използвали превозни средства за собствена сметка за попълване на запасите (Kato and Sato 2006).

Традиционните пазари са преобладаващи в повечето градове, дори и в развитите икономически страни (Nielsen 2015). Традиционните пазари действат като център за свързване на доставчиците извън града с търговците на дребно в града. Ролята на традиционните пазари при оформянето на веригата за доставки в града е добре разгледана в изследванията на Cadilhon (Cadilhon et al. 2006) и на Rahadi (Rahadi 2012), но въздействието на присъствието на традиционните пазари върху дейностите на търговците на дребно за възстановяване на запасите все още е неизвестно.

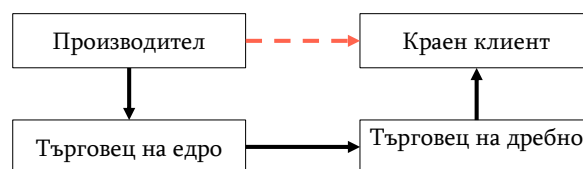
Като се има предвид уникалният начин, по който независимите търговци на дребно влияят останалите градски дейности, важно е да се разбере въздействието на възстановяването на запасите върху задръстванията, особено в град, в който независимите търговци на дребно доминират. Тъй като урбанизацията расте по бързо, от развитието на големите търговски вериги, независимите търговци на дребно ще продължат да играят основна роля в осигуряването на населението със стоки, от които то се нуждае (Herzog 2009). Независимите търговци на дребно са важни за икономиката, защото осигуряват работни места за по-младите и ниско квалифицирани жители. И все пак проблемите, произтичащи от тези дейности по отношение на задръстванията и замърсяването, все още са относително неизвестни. Местните власти трябва да разберат естеството на дейностите по възстановяване на запасите, предприети от независими търговци на дребно, за да могат да разработят ефективни градски логистични политики и вериги. Липсата на знания за това как дейностите по възстановяване на запасите се извършват от търговците на дребно може да доведе до неефективно разработване на политики, което не само възпрепятства икономиката, но също така влошава задръстванията и замърсяването (Quak and de Koster 2006).

2. Общ преглед на дейностите по възстановяване на запасите от независим търговец на дребно

Възстановяването на запасите от търговците на дребно като важен генератор на ДСГ интересна тема за изследване. Изследванията включват обширни методики на проучване, свързани с дейностите на търговците на дребно (Alho and e Silva 2015; Toilier et al.

2016); моделиране и прогнозиране на търсенето (Wisetjindawat et al. 2007; Russo and Comi 2011; Nuzzolo and Comi 2014) и прегледи на политиките и тяхното прилагане (Cherrett et al. 2012; Visser and van Binsbergen 1999). Това води до решаване пространствения проблем на градски логистични съоръжения (Sakai et al. 2015; Heitz et al. 2018). Забележително е обаче, че повечето от извършените изследвания са в градове, доминирани от магазини на големи търговски вериги.

Търговията в градовете в развитите страни по-често се осъществява от магазини на големи търговски вериги, докато в развиващите се градове по-разпространени са по-малките независими търговци на дребно (De Magalhães 2010). Предишни проучвания показват, че независимите търговци на дребно процедурат различно от големите по отношение на управлението на своите търговски обекти (Shaw and Gibbs 1999). По-специално, те се различават по отношение на избора на канали за доставчици и по факторите, по които определят как и кога се предприема възстановяването на запасите (Comi and Nuzzolo 2014). Големите търговци на дребно управляват запасите си централно чрез дистрибуторски центрове (Ferne et al. 2010) или чрез професионални мениджъри на веригата за доставки (Golhar and Banerjee 2013). В този смисъл всеки магазин на търговска верига не решава самостоятелно своите дейности по попълване на запасите, а решенията се вземат централизирано. За разлика от това, независимият търговец на дребно е бизнес, който обикновено се притежава от един човек или семейство с един магазин и следователно решенията почти винаги се вземат от собствениците. Тези търговци на дребно обикновено се сблъскват с множество опции за канали на доставчици, за да набавят своите запаси, като например да отидат при търговци на едро на тържищата или да купуват директно от местни производители (вижте фиг. 1). Обикновено независим търговец на дребно избира канал за доставчик, за да доставя някои видове стоки, но използва други канали, за да доставя останалите предлагани от него стоки. Решението обикновено зависи от вида на самата стока и характеристиките на канала на доставчика, като например търговските отношения между търговците на дребно и доставчиците (Praharsi et al. 2014).



Фиг. 1. Опции за верига за доставки на независим търговец на дребно

Независимият търговец на дребно също решава как и кога стоките да бъдат транспортирани до магазина. В този смисъл дейността по възстановяване на запасите от независим търговец на дребно може да се разглежда като доста подобна на дейността по пазаруване, извършвана от краен потребител. В литературата са описани два типа макро поведение, свързано с пазаруване: поведение на *Pull* и *Push* (Comi et al. 2014). Поведението *Pull* наподобява общи дейности по пазаруване, тъй като търговецът пътува до мястото на покупка и след това се връща обратно със придобитите стоки. Обикновено търговецът на дребно използва собствен автомобил за извършване на такива пътувания.

Поведението от тип *Push* се отнася до доставки на стоки, по заявка от търговеца. Процесът на закупуване може да се извърши на място на доставчика или на други места. В този случай търговците на дребно не решават начините за транспортиране на стоките. Доставчикът може сам да достави стоките или да използва услугите на превозвачи. Тези две макро поведения описват как решенията, взети от независими търговци на дребно, могат да генерират различни транспортни решения. Например поведението на *Push* включва транспортиране от доставчици или превозвачи, които могат да се стремят да създадат линейно-обратими или кръгови маршрути на доставка, за да осигурят снабдяването на различни търговци на дребно. По този начин се възползват от ефектите на консолидация на товарите и икономия от мащаба. Междувременно търговците на дребно, които използват собственото си превозно средство, за да предприемат поведение от типа *Pull*, обикновено линейно-обратими маршрути, до всеки един от доставчиците си.

Презареждане на търговски обекти обикновено по определен график, може да доведе до свръхналичност или недостиг на инвентар. Това може да доведе до финансови загуби или неудовлетворени клиенти. За оптимизиране на графиците за презапасяване са използват различни методи, включително математически

модели, симулации и машинно обучение. Тези методи могат да помогнат при прогнозиране на търсенето, и оптимизирането на запасите [1,2,3]. В този случай трябва да се вземат в предвид факторите: точност на прогнозиране на търсенето, променливост във времето за доставка, разходи за доставка, транспортни разходи и безопасни нива на запасите.

При разглеждането на процеса на запасяване на „Общински пазар“ Русе се установява, че поради неговата локация в процеса на зареждане се създават предпоставки за създаване на затруднения в автомобилното движението около обекта, което води до увеличаване на замърсяването и риска от ПТП. Целта на настоящият доклад е да се даде решения за предотвратяване на проблема.

Зареждането на стоки е съществен аспект на всеки пазар, особено голям с множество щандове и магазини, като този, който разглеждаме. Възстановяването на запасите от стоки е процес на попълване, с материали или продукти на пазара. Целта на попълването на запасите е да се гарантира, че има достатъчно количество за задоволяване на клиентите. В този доклад ще бъдат обсъдени различни решения за подобряването на зареждането със стоки, предложение за складиране на некрототрайни стоки с цел избягване на ежедневни презареждане и свеждане до минимум на

извършваните пътни нарушения и свързания с това риск от транспортни произшествия.

3. Методика на изследването

За постигането на целта е необходимо да се установи кои часове за денонощието са най-използвани за осъществяване на зареждането на търговските обекти в традиционният пазар. За целта ще се използва подход със смесени методи, съчетаващ количествени и качествени данни. Количествените данни включват време на пристигане и тръгване на транспортните средства, време на товаро-разтоварните дейности, брой паркирани товарни и леки автомобили на паркинга на пазара, и др., докато качествените данни включват интервюта с мениджъри на търговски обекти и доставчици. Данните бяха анализирани с помощта на статистически методи.

Процеса на събиране на количествените данни за изследването се осъществи чрез тайно наблюдение на зоната около пазара. Изследването се проведе в продължение на една седмица.

От кого се извършва доставката на стоките и защо превозвачите не паркират на установените места за товаро-разтоварните дейности ще се установи с провеждане на анкетно проучване.

Таблица 1. Брой неправилно паркирани автомобили и времето им на престой

час	Време на престой /мин	Превозно средство	Свободни паркоместа на вътрешен паркинг	Улица	Едновременно неправилно паркирани/режим престой авт.
10:18 - 10:34	16	Товарен бус	21	Шипка	2
10:18 - 10: 38	20	Товарен бус	25	Шипка	2
10:22 - 10:50	28	Лек автомобил	20	Шипка	3
10:23- 10:35	12	Лек автомобил	12	Шипка	3
10:40 - 10:44	4	Лек автомобил	18	Шипка	2
9:47 - 10:02	15	Товарен бус	21	Цар Освободител	2
9:47 - 10:02	15	Товарен бус	21	Цар Освободител	2

Решението на проблема ще се търси след анализ на близката инфраструктура около пазара.

Един от начините за подобряване на попълването на запаси е да се рационализира процесът чрез оптимизиране на маршрутите за зареждане, групиране на търговци и приоритизиране на продукти с високо търсене. В случай че един доставчик доставя на няколко търговеца, за подобряване на снабдителният процес може да се използват технологии, като RFID етикети или баркодове, за проследяване на нивата на запасите и автоматизиране на

поръчките за попълване на запаса от стоки. Внедряването на тези подобрения ще помогне за минимизиране на закъсненията, намаляване на грешките и увеличаване на производителността.

Предложеният модел се състои от два основни компонента: намаляване на задръстванията и намаляване на неправилното паркиране. Първият компонент включва подобряване на трафика чрез намаляване на броя на превозните средства по пътя. Това може да се постигне чрез прилагане на различни мерки като подобряване на обществения транспорт,

споделено пътуване и насърчаване на използването на велосипеди.

Вторият способ включва намаляване на неправилното паркиране чрез осигуряване на удобни за товаро-разтоварният процес паркоместа. За да изчислим броя на необходимите удобни места за паркиране, трябва да вземем предвид няколко фактора, включително броя на колите, които влизат и излизат от пазара и броя на щандовете и магазините.

Разработването на ефективна система за управление на логистиката може да помогне за намаляване на времето, необходимо за презареждане на пазарните щандове и магазини. Това може да се постигне чрез използване на компютърно базирани системи за управление на инвентара, проследяване на доставките и оптимизиране на транспортните маршрути.



Фиг. 2. Снимка на нарушител-клиент



Фиг. 3. Нарушаване на пътните знаци от доставчик

Осигуряването на специални места за паркиране за посетители и автомобили за доставка може да помогне за намаляване на незаконното паркиране в района. Броят на местата за паркиране трябва да се определи въз основа на общия брой посетители и очакваните автомобили за доставка.

Правоприлагане за паркиране: Прилагането на правилата за паркиране и налагането на глоби може да възпре хората от незаконно паркиране в зони с ограничен достъп.

Алтернативен транспорт: Насърчаването на използването на алтернативен транспорт като велосипеди и електрически скутери може да намали броя на колите по пътищата и следователно да намали незаконното паркиране.

Изчисляване на необходимите места за паркиране:

За да изчислим необходимия брой места за паркиране за посетители и коли за доставка, трябва да вземем предвид броя на колите, които

влизат и излизат от пазара. За един час средно 23 коли влизат в пазара и 19 коли напускат. Общият брой паркоместа за посетители е 68, а общият брой паркоместа за автомобили за доставка е 57.

Нетният поток от автомобили се дава от:
Нетен поток = Влизащи автомобили - Излизащи автомобили

Нетен поток = 23 - 19 = 4 коли на час

Сценарий 1

За да изчислим необходимия брой места за паркиране за посетители и автомобили за доставка, трябва да вземем предвид максималния брой автомобили, които могат да бъдат паркирани в зоната във всеки един момент. Да приемем, че максималният брой коли, които могат да бъдат паркирани в зоната във всеки един момент, е 100.

Общ брой места за паркиране за посетители = $\text{Общ брой посетители} / \text{Максимален брой автомобили, които могат да бъдат паркирани във всеки един момент}$

Общ брой места за паркиране за посетители = $68 / 100 = 0,68$ или приблизително 1 място за паркиране.

Общ брой места за паркиране за автомобили за доставка = $\text{Общ брой автомобили за доставка} / \text{Максимален брой автомобили, които могат да бъдат паркирани в даден момент}$

Общ брой паркоместа за доставчици = $57 / 100 = 0,57$ или приблизително 1 паркоместо.

Следователно трябва да осигурим едно място за паркиране за посетители и едно място за паркиране на автомобили за доставка, за да отговорим на техните нужди от паркиране.

Управление на времето се постига чрез попълването на запасите планирано в моменти, когато има по-малко клиенти на пазара, за да се сведат до минимум прекъсванията на тяхното пазаруване.

Управление на инвентара: Нивата на инвентара трябва да се наблюдават редовно и възстановяването на запасите трябва да се извършва въз основа на данните за продажбите, за да се избегне свръхналичност или изчерпване.

За да се намали неправилното паркиране, също така е важно да се прилагат стриктно правилата за паркиране. Това може да бъде направено чрез използване на служители за контрол на паркирането, инсталиране на паркомати и използване на технологии като системи за разпознаване на регистрационни номера за наблюдение на нарушенията при паркиране

Сценарий 2:

Налични ресурси:

В дадения сценарий има 65 щанда и магазина, 80 места за паркиране и 4 места за товарене на автобуси. Тези ресурси са от решаващо значение за ефективното възстановяване на запасите на пазара. Броят на щандовете и магазините определя обема на стоките, които трябва да бъдат презаредени, докато местата за паркиране осигуряват достатъчно място за презареждане на превозни средства. Товарните автобуси помагат за транспортирането на стоките от складовите площи до пазара. Въпреки това е важно да се отбележи, че броят на наличните ресурси може да не винаги е достатъчен, за да отговори на нуждите от възстановяване, особено през пиковите сезони или периодите на голямо търсене.

Часове за зареждане

Часовете на зареждане са критични за ефективното попълване на запасите на пазара. В дадения сценарий натоварването не трябва да се извършва в пиковите часове между 12:00 - 13:00 и 16:00 - 18:30. Тези часове съвпадат с пиковия клиентски трафик и натоварването през това време може да доведе до задръствания, закъснения и неудовлетвореност на клиентите. Поради това е препоръчително да планирате зареждането в извънпиковите часове, като рано сутрин или късно вечер.

Изчисления

Въз основа на дадения сценарий можем да направим някои груби изчисления, за да

оценим времето и ресурсите, необходими за възстановяване на запасите на пазара. Ако приемем, че всеки щанд и магазин изисква попълване на запасите веднъж на ден и всяко превозно средство за попълване на запасите може да носи достатъчно доставки за десет щанда и магазина, можем да оценим необходимия брой превозни средства за попълване на запасите, както следва:

Необходим брой превозни средства за презареждане = $(65 \text{ щанда} + \text{магазини}) / 10 = 7$ превозни средства

Ако приемем, че всяко превозно средство за презареждане отнема 30 минути за товарене и 30 минути за разтоварване, общото време, необходимо за презареждане е както следва:

Общо необходимо време за презареждане = $(7 \text{ превозни средства} \times 60 \text{ минути на превозно средство}) + (7 \text{ превозни средства} \times 60 \text{ минути на превозно средство}) = 840 \text{ минути}$ или 14 часа

От направените наблюдения и анализи се установи че най-правилният вариант за решаването на този проблем е складиране на стоките във вътрешен склад на общински пазар Русе. При оглед на прилежащите площи е установено наличие на празна площ която е собственост на общински пазар Русе. Същата може да бъде използвана за създаването на складова площ ,която да бъде зачислена на наемателите на щандовете и магазините, което ще ограничи ежедневните зареждания,



Фиг. 4. Предложение за изграждане на складова площ на общински пазар Русе

Резултати

Проучването установи, че използването на алгоритми за машинно обучение при оптимизиране на презапасяването значително подобрява точността на прогнозирането на търсенето, намалявайки изчерпването и презапасяването. Проучването установи също, че посещенията на доставчици не са непременно най-ефективният начин за презареждане на търговските центрове, тъй като те често водят до ненужни разходи за съхранение на инвентара. Вместо това комбинацията от точка на повторна поръчка и оптимизиране на количеството с редовно попълване чрез камиони или микробуси за доставка се оказва по-ефективна и рентабилна.

Резултатите от проучването са в съответствие с предишната литература относно оптимизирането на графици за възстановяване на запасите. Проучването обаче има ограничения, включително ограничения размер на извадката и потенциала за пристрастия в данните, събрани от интервюта. Бъдещи изследвания биха могли да изследват въздействието на оптимизирането на презапасяването върху удовлетвореността и лоялността на клиентите.

4. Заключение

В заключение, оптимизирането на схемите за попълване на търговски центрове може значително да подобри тяхната ефективност и рентабилност. Използването на алгоритми за машинно обучение за прогнозиране на търсенето и комбинация от точка на повторна поръчка и оптимизиране на количеството с редовно попълване чрез камиони или микробуси за доставка може да намали изчерпването и свръхналичността. Мениджърите на търговски центрове трябва да вземат предвид тези методи, когато оптимизират своите графици за презапасяване.

В заключение, възстановяването на запасите е критичен процес на всеки голям пазар. Подобряването на презапасяването може да доведе до по-добра ефективност, спестяване на разходи и повишена удовлетвореност на клиентите. В дадените сценарий идентифицирахме различни начини за подобряване на попълването на запасите, включително оптимизиране на маршрутите за попълване на запаси, групиране на щандове и магазини и използване на технология за автоматизиране на поръчките за попълване на запаси както и краткосрочно складиране в персонален склад. Ние също така обсъдихме наличните ресурси, часовете за зареждане и

направихме някои груби изчисления, за да оценим времето и ресурсите, необходими за презареждане. Чрез прилагането на тези препоръки можем да гарантираме, че пазарът е адекватно зареден, което води до увеличаване на продажбите и удовлетвореността на клиентите.

ЛИТЕРАТУРА

1. Dablanc L (2007) Goods transport in large European cities: Difficult to organize, difficult to modernize. *Transp Res Part A Policy Pract* 41:280–285. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2006.05.005>
2. Ogden KW (1992) *Urban goods movement : a guide to policy and planning* Ashgate. Brookfield USA, Aldershot, Hants, England
3. Dablanc L (2009) *Urban Freight Toolkit*. Washington, DC
4. Morganti E, Gonzalez-feliu J (2015) Case studies on transport policy city logistics for perishable prod- ucts. the case of the parma ' s food hub. *Case Stud Transp Policy* 3:120–128. <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2014.08.003>
5. Paddeu D (2017) The Bristol-Bath Urban freight Consolidation Centre from the perspective of its users. *Case Stud Transp Policy* 5:483–491. <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2017.06.001>
6. Taniguchi E, Thompson RG, Yamada T (2003) Predicting the effects of city logistics schemes. *Transp Rev* 23:489–515. <https://doi.org/10.1080/01441640210163999>
7. Holguín-Veras J, Silas M, Polimeni J, Cruz B (2008) An investigation on the effectiveness of joint receiver-carrier policies to increase truck traffic in the off-peak hours. Part II: The behavior of carriers. *Networks Spat Econ* 8:327–354. <https://doi.org/10.1007/s11067-006-9011-6>
8. Alho AR, de Abreu e Silva J (2015) Lisbon's establishment-based freight Survey: revealing retail establishments' characteristics, goods ordering and delivery processes. *Eur Transp Res Rev*. <https://doi.org/10.1007/s12544-015-0163-7>
9. Dell'Olio L, Moura JL, Ibeas A, Cordera R, Holguin-Veras J (2017) Receivers' willingness-to-adopt novel urban goods distribution practices. *Transp Res Part A Policy Pract* 102:130–141. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.10.026>

10. Kato H, Sato J (2006) Urban Freight Transportation Analysis in Developing Countries: Case Study in Medan, Indonesia. Department of Civil Engineering, University of Tokyo, Tokyo, Japan
11. Nielsen (2015) Maximizing tradition - The shop, shopper, and shopkeeper. Singapore
12. Cadilhon J-J, Moustier P, Poole ND, Tam PTG, Fearn AP (2006) Traditional vs. modern food systems? Insights from vegetable supply chains to Ho Chi Minh City (Vietnam). *Dev Policy Rev* 24:31–49. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7679.2006.00312.x>
13. Rahadi RA (2012) Factors related to repeat consumption behaviour: a case study in traditional market in bandung and surrounding region. *Procedia Soc Behav Sci* 36:529–539. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.03.058>
14. Herzog BO (2009) Urban
15. Quak H, de Koster M, René BM (2006) The impacts of time access restrictions and vehicle weight restrictions on food retailers and the environment. *Eur J Transp Infrastruct Res* 6:131–150. <https://doi.org/10.18757/ejtir.2006.6.2.3430> Freight In Developing Cities. Bonn

През последните години динамиката на урбанизацията в Русе значително се промени, градът е изправен пред нови предизвикателства свързани с глобализацията, демографските промени и екологичната устойчивост. Подобно на много развиващи се градове, Русе има проблеми, свързани с разрастването на градът, замърсяването и неадекватната инфраструктура.

Урбанизацията е феномен, който формира света от векове и град Русе не прави изключение. Разположен на брега на река Дунав, Русе има дълга история на растеж и развитие, движена от различни фактори, включително стратегическото му местоположение, икономически възможности и културно значение. Разгледаме урбанизацията на града, като показваме тенденциите в увеличаването на броя на автомобилите, на фона на намаляващия му брой жители.

2. Изложение

Урбанизацията е една от доминиращите икономически и социални промени на 20-ти век, особено в развиващия се свят. Въпреки че градовете са играли значителна роля през цялата човешка история, едва след индустриалната революция мрежа от големи градове започва да се появява в икономически най-напредналите части на света. Чрез тази взаимосвързана мрежа от градове се разпространяват иновациите и се осъществява по-голямата част от икономическото развитие. От 1950 г. световното градско население се е удвоило, достигайки близо 4,4 милиарда през 2021 г., около 56,6% от световното население. Очаква се този преход да продължи през втората половина на 21-ви век, отразен в нарастващия размер на градовете и нарастващия дял на урбанизираното население. До 2050 г. 70% от населението на света може да бъде урбанизирано, което представлява 6,4 милиарда градски жители. Миграцията от селските към градските райони е доминиращ фактор за урбанизацията, особено в развиващия се свят, където миграцията представлява между 40 и 60% от градския растеж. Миграцията от селските към градските райони продължи през индустриалната революция през 19 век и се увеличи през първата половина на 20 век в развития свят, а след това и в развиващия се свят през втората половина на 20 век.

Урбанизацията в България претърпя значителни промени през последните няколко десетилетия. Степента на урбанизация на страната се увеличи и градските райони се превърнаха в основни двигатели на икономическия растеж. Степента на урбанизация в България нараства стабилно от

началото на 20 век. Според НСИ, България има население от приблизително 7 милиона души, като над 70% живеят в градски райони (Национален статистически институт на България, 2022 г.).[1] Този растеж се дължи главно на миграцията от селските към градските райони, която се подхранва от икономически и социални фактори. Градовете в България предлагат по-добри възможности за работа, по-висок жизнен стандарт и по-добър достъп до услуги и удобства в сравнение със селските райони. Растежът на градските райони обаче не е еднакъв в цялата страна. Някои градове са преживели бърз растеж, докато други са в застои или упадък. Например, столицата София се разрасна значително през последните години, с население от над 1,3 милиона души, което я прави най-големият град в страната. Един от ключовите фактори, допринесли за урбанизацията в България, е икономическата трансформация на страната. Освен икономическите, съществена роля в урбанизацията на българските градове имат и социалните фактори.

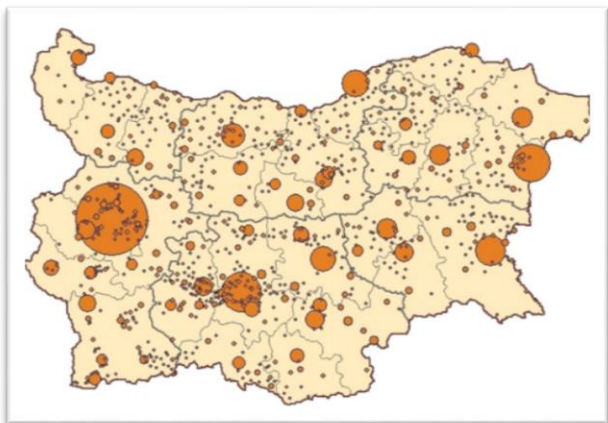
Тъй като урбанизацията продължава да се ускорява, нужно е да се предприемат мерки за справяне с предизвикателствата, породени от процеса на урбанизация, за да осигури устойчиво градско развитие. Освен това трябва да насърчава устойчивото развитие, за да гарантира, че урбанизацията не е за сметка на околната среда или социалното сближаване.

Големите градове показват тенденция към териториално разрастване и разрушаване на старият компактен вид. Засилва се процесът на създаване на нов тип селищни форми - агломерациите. В същото време, паралелно с формирането на градските агломерации и натрупването на проблеми в тях, на другия полюс се изострят проблемите на т. нар. периферни райони с ниска концентрация на население и слабо развити селища. В тези райони ефектите от неконтролираната урбанизация в страната са особено остри. Проблемите на селищата в тези части на територията се превръщат в общи регионални проблеми на териториалното развитие - икономически, социални, екологични и културни.

Развитието на териториите и регионите е силно зависимо от наличието на големи градове, в които са концентрирани производство, услуги, образование, наука и културен живот. Териториите и районите с големи градове имат добро общо развитие. Това включва териториите около София, Пловдив, Варна, Бургас, Русе, Плевен и Стара Загора, т.е.

големите градове с над 100 000 жители, които са на върха на селищната йерархия. На фиг. 1 е дадено разпределението на населението в Република България, от което става ясно, че за големите градове то е неравномерно и равномерно разпределено за по-малките градове.

Данните за разпределението на населението на територията на Р България са отчетени по проект ESPON на Nodregio - 2003 г. „Развитие на селищната мрежа и териториално-урбанистичната структура“ (фиг. 1). Оценена е мрежата от функциониращи градски зони, като за България имаме една зона от тип - град с европейско значение (София), три зони - градове с международно/национално значение (Пловдив, Варна и Бургас) и 27 зони тип области - градове с областно/местно значение.[2] По тази оценка гр. Русе е представен като областен център. Градовете Русе и Плевен са посочени като двете основни населени места на Северен централен район, където са съсредоточена 38% от общоно население за региона.



Фиг. 1. Неравномерно разпределение на големи градове и равномерно разпределение на малки градове

По-голямата част от населението на България (64,8%) е съсредоточено в южните райони, като през последното десетилетие относителният дял на населението в северните райони допълнително намалява, което е ограничаващ фактор по отношение на потенциала им за развитие. Малко над половината от населението живее в Югозападния и Южния централен район.

Един от регионите, които е с относително намаляващ дял от населението е Северен централен район (СЦР). Той включва областите Велико Търново, Габрово, Разград, Русе и Силистра.[3] Русе, е най-големият град СЦР по брой на населението и е пети по големина в страната, след София, Пловдив,

Варна и Бургас. Русе е и най-големият български град по поречието на река Дунав. Населението на града по данни от преброяването през септември 2021 г. е 124787 жители, а според Главна дирекция „Гражданска регистрация и административно обслужване“ (ГРАО) към 15 септември 2022 г. града е с 143325 брой жители по настоящ адрес.[4] Като цяло, град Русе е ключов икономически център в СЦР, като през 2020г. в рамките на областта се формира 30,04% (2696 млн. лв.) от БВП на региона. [5]

Градът има богата история, датираща от древни времена, но през 19 век гр. Русе преживява значителен растеж и развитие, превръщайки се във важен икономически и културен център. Един от основните фактори, допринесли за урбанизацията на гр. Русе, е стратегическото му разположение на река Дунав. Реката служи като важен търговски път между Османската империя и Европа и град Русе се превръща в основен търговски център, през който минават стоки от цял свят. През годините градът продължава да се развива, превръщайки се в оживен и динамичен център за търговия, култура и туризъм. Това допринесе за културното многообразие и икономическата жизнестойкост на града, като различни общности и индустрии процъфтяват в Русе. Световната икономика стана все по-взаимосвързана и Русе трябва да се конкурира с други градове в региона и извън него, за възможности, за инвестиции и бизнес. Това налага градът да разработи нови стратегии за привличане и задържане на таланти, като инвестиране в образование и инфраструктура, подобряване на качеството на живот и насърчаване на иновациите и предприемачеството. [6, 7]

След 1992г. (табл. 1) гр. Русе претърпя значителни демографски промени, намаляване на раждаемостта, а в следствие и застаряване на населението. Това от своя страна оказва натиск върху социалните услуги и инфраструктурата.

Друго голямо предизвикателство пред гр. Русе е екологичната устойчивост. Градът се стреми към балансиран икономически растеж, устойчиво развитие и опазването на околната среда.

През последните две десетилетия градът запазва петото място в страната по броя на жителите си въпреки чувствителния демографски срив за този период. Броят на населението на града се променя драстично през годините, като най-голям брой е отчетен през 1985г. (по данни на НСИ) – 183746 жители, а при последното преброяване през 2021г.

населението значително намалява като достига 124787 жители. [7] В таблица 1 са представени данни по отношение на броя население в гр. Русе за периода от 1975г. до 2021г. Даните са взети от Националния статистически институт (НСИ) към 2022г. за регистрирани жители по постоянен и по настоящ адрес.

Таблица 1. Брой на населението в гр. Русе за периода 1975-2021

година	1975	1985	1992	2001	2010	2018	2021
население	159578	183746	170038	161453	153723	142902	124787
постоянен адрес				177104	173001	165184	158708
настоящ адрес				1700208	164703	152591	143039

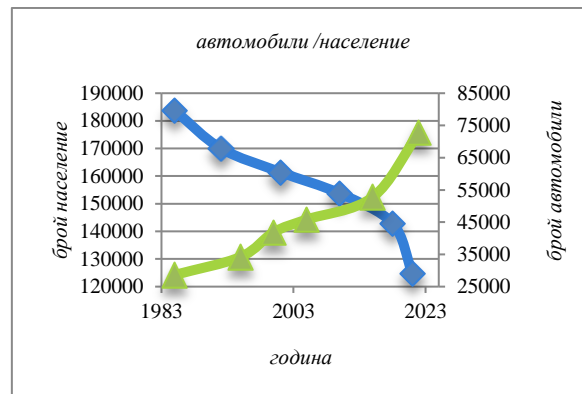
Подобно на много други градове в България, гр. Русе претърпява значителни промени в транспортната си система през последните няколко десетилетия, особено в броя на автомобилите по пътищата. По данни на НСИ в гр. Русе през 1985 г. регистрираните превозни средства са 28624 (Табл. 2), включително автомобили и мотоциклети. Този брой нараства стабилно през следващото десетилетие, достигайки 34227 превозни средства през 1995 г. До 2000г. броят на регистрираните превозни средства достига 41871. Броят на автомобилите в гр. Русе започва да се увеличава с още по-бързи темпове в началото на 2000-та година. Към 2005 г. броят на регистрираните автомобили в гр. Русе достига 45821, което представлява почти 92% от всички регистрирани автомобили в града. Тази тенденция се запазва и през следващото десетилетие, като между 2005 и 2015 г. броят на автомобилите в гр. Русе продължава да се увеличава. Към 2022 г. броят на регистрираните превозни средства в гр. Русе са достигнали 81703, в това число 72748 леки автомобили и 8955 мотоциклета. Според НСИ това представлява увеличение от над 180% от 1985 г до днес.

Таблица 2. Брой автомобили 1985-2022

година	1985	1995	2000	2005	2022
брой автомобили	28624	34227	41871	45821	72748

Увеличаването на броя на превозните средства в гр. Русе носи и някои предизвикателства. Като основен проблем е появата на задръствания по главните улици на града, предимно в периодите на интензивно движение на автомобилите. Според доклад на

българското Министерство на регионалното развитие и благоустройството, задръстванията в Русе са се увеличили значително през последните години, което води до по-дълго време за пътуване и повишено замърсяване на въздуха. На фиг.1 е представена графика показваща нарастването на броя на автомобилите спрямо брой на населението за периода от 1985г до 2022г.



Фиг. 2 Нарастване на броя автомобилите спрямо броя на населението

В Русе увеличеното притежание на автомобили е допринесло за по-високи нива на замърсяване на въздуха, което може да има сериозни последици за здравето на жителите. Нарастването на броя на собствениците на автомобили оказва влияние върху инфраструктурата на града. Тъй като по пътищата се движат повече автомобили, търсенето на места за паркиране се увеличи. Това довежда до необходимостта от повече съоръжения за паркиране, които могат да заемат ценно място в града и да бъдат скъпи за изграждане. Броят на автомобилите в Русе е нараснал значително през последните няколко десетилетия. Този растеж носи и някои ползи - повишена мобилност и удобство, но от друга страна отрицателните последици не са за пренебрегване - увеличено задръстване, замърсяване на въздуха и изисквания към инфраструктурата. Тъй като градът продължава да се развива, ще бъде важно да се намерят начини за управление на увеличаващия се брой притежатели на автомобили.

3. Заключение

В заключение, динамиката на урбанизацията в българските градове има важно значение за икономическото и социалното развитие на страната. Както е посочено от Европейската комисия (2021), „насърчаването на развитието на градовете в България е от решаващо значение за икономическия растеж и

превози е висока при форсмажорни обстоятелства. Доказано е, че тримодалността (автомобилен, железопътен и воден транспорт) на речните пристанища е от съществено значение за тяхното търговско развитие [3,4].

Вътрешно водният транспорт е полезен от гледна точка на подобряване на безопасността, надеждността и намаляване на задръстванията, предлага по-ниска консумация на енергия и има по-добри екологични показатели. Сравнителните предимства на този вид транспорт при транспортиране на големи количества на по-големи разстояния включват устойчивост и рентабилност по отношение на общите транспортни разходи, потреблението на енергия на единица транспорт работа (1 tkm) и нисък процент на произшествия. Вътрешно водният транспорт остава рентабилен и устойчив вид транспорт и би могъл да подобри многонационалната търговска икономическа зона на Дунавския регион.

Река Дунав е втората по дължина река (2 845 км) на територията на европейския континент и е от първостепенно значение за държавите, през които преминава: Германия, Австрия, Словакия, Унгария, Румъния, България, Хърватска, Сърбия, Украйна и от части Швейцария, Полша и Молдова. Като част от плавателния канал Рейн – Майн – Дунав, реката улеснява международния стокообмен от Черно до Северно море.

Водният път на река Дунав служи като гръбнак за Дунавския регион и неговата икономика. Конкурентните транспортни услуги по река Дунав силно зависят от осигуряването на минимални параметри на фарватера. Тъй като големи части от река Дунав са свободно течащи, усилията за премахване на инфраструктурните тесни места не само изискват структурни речни инженерни мерки, но също така – и от още по-голямо значение – ефективна и непрекъсната поддръжка на водния път.

В зависимост от условията на навигация, река Дунав се разделя на три основни участъка:

- Горен Дунав – от изворите до Виена – речното корито не е широко, но е достатъчно за корабоплаване. В този участък реката е най-пълноводна между месеците май и август, а най-ниски водни нива се отчитат между октомври и март;

- Среден Дунав – от Виена до Железни Врата. Реката е най-пълноводна през месеците април и март, а маловодие се наблюдава между август и октомври;

- Долен Дунав – от Железни Врата до Сулина. Колебания във водното ниво на този участък се наблюдават през същите периоди от годината, които са характерни и за Среден Дунав.

Дунавският участък на България е в Долен Дунав и е с дължина 471 km от западната граница на страната до гр. Силистра на изток. Участъкът граничи с Румъния. В българо-румънския участък Дунав е типична равнинна свободно течаща река (66% от общото протежение), на места е по-плитка и широка и има сезонна разлика на водните нива (>9m). Водните количества не се влияят много от притоците, но особено в горната част на реката са пряко зависими от режим на работа на хидротехническият комплекс Железни врата и се характеризира с големи дневни флукуации (до >1m). Поради активните хидроморфологични процеси на реката в този участък, речното корито постоянно променя своите геометрични и хидроложки параметри.

Нестабилните и непредсказуеми водни нива на Дунав водят понякога до невъзможност за движение на корабите или оптимално използване на товарносимостта им. Това от своя страна е причина за ненадеждни логистични вериги и високи цени за транспортиране на единица товар, което влияе върху конкурентоспособността на речния транспорт по реката.

В табл. 1. са посочени средните скорости на корабите по течението и срещу течението се различават в трите участъка. Скоростта на корабите в Долен Дунав е висока в сравнение с останалите участъци, 18-20 km/h по течението (еднаква с тази на Среден Дунав) и 11-15 km/h, най-висока за трите участъка.

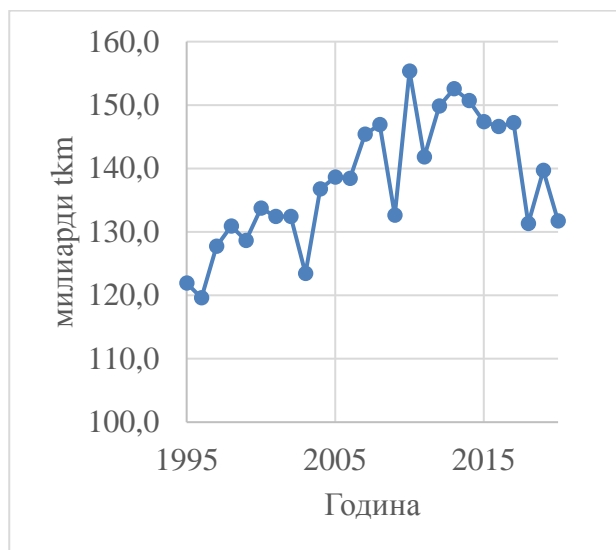
Табл. 1. Скоростите на корабите по течението и срещу течението се различават в трите участъка

Скорост	Горен Дунав	Среден Дунав	Долен Дунав
По течението	16-18 km/h	18-20 km/h	18-20 km/h
Срещу течението	9-13 km/h	9-13 km/h	11-15 km/h
Дължина на участъка	624 km	860 km	931 km

2. Транспортна работа

В периода 1995-2020 г. обемът транспортна работа в tkm в ЕС с вътрешноводен транспорт варира в граници от 119,6 милиарди tkm през 1996 до най-високата

стойност през 2010 г. 155,4 милиарда tkm (фиг.1.). За този период транспортната работа се е увеличила с 8,1% или средно на година с 0,3%. След 2010 година се забелязва спад на обема транспортна работа.



Фиг. 1. Обем транспортна работа при вътрешноводния транспорт в ЕС за периода 1995-2020

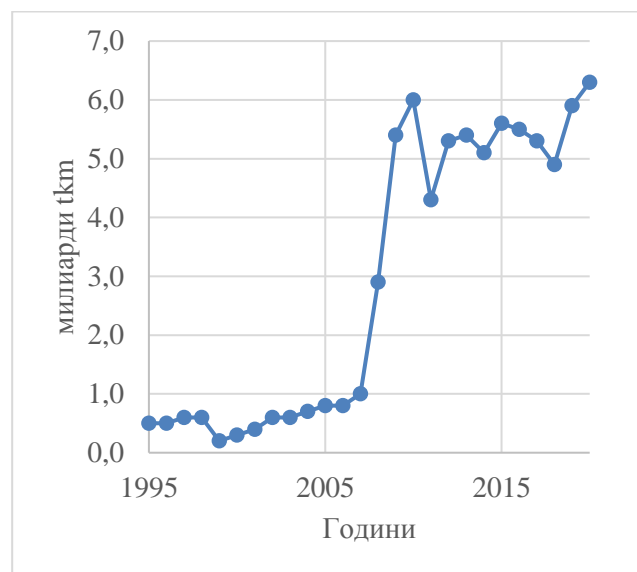
Преобладаващ е обема транспортна работа с автомобилния транспорт, като за 2020 г. модалното разпределение по видове транспорт по суша може да се проследи от Табл. 2. Вътрешноводния транспорт е с обем от 4,03% от общия обем работа на видовете транспорт, при 53,33% автомобилен транспорт, т.е. повече от половиния обем от работата, морския с 28,25% и железопътния с 11,53%.

Табл. 2. Обем транспортна работа по видове транспорт, 2020 г., ЕС

Вид транспорт	Обем транспортна работа в милиарди tkm	Процент от общата работа
Автомобилен	1744,986	53,33
Морски	924,2855	28,25
Железопътен	377,307	11,53
Вътрешно воден	131,741	4,03
Тръбопроводен	91,72514	2,80
Въздушен	2,062315	0,06
Обща сума	3272,107	100

За България в периода 1995- 2020 увеличението на обема транспортна работа при вътрешно водния транспорт е значително от 0,2

милиарда tkm през 2009 г. на 6,3 през 2020 г (Фиг.2).



Фиг. 2. Обем транспортна работа при вътрешно водния транспорт за 1995-2020 г.

За 2020 г. общата дължина на плавателни канали, реки и езера, редовно използвани за товарен транспорт в ЕС 27 е 42286 km. Българският участък по река Дунав е с дължина 470 km.

Въпреки, че транспортът по вътрешни водни пътища традиционно е признат за рентабилен, безопасен и до голяма до степен, екологосъобразен вид транспорт, устойчивото развитие на сектора на вътрешните водни превози трябва да бъде подсилени, за да се изпълнят целите на Зелената сделка по отношение на промяната на транспорта и пониските замърсители и парникови газове емисии.

Една от основните причини за ниския модален дял на вътрешноводния транспорт е проблема с неравномерното ниво на реката в различните участъци, както и в различните периоди от време. Прогнозирането на хидроложките условия е сложна задача, при която обаче винаги се ползва статистическа информация за предишни периоди.

3. Преглед и анализ на хидроложката информация за периода 2020-2022

Нивото на реката е от особено значение за корабоплаването и то е тясно свързано със състоянието на хидрологията.

На фиг. 3. 4 и 5 може да се проследят хидроложките условия при водомерен пост Русе съответно за 2020 г., 2021 и 2022 г.

2020 г. се счита за маловодна и се характеризира с необичайно ниски нива. Ниски водни нива се наблюдават в периодите от средата на месец януари до средата на месец февруари, от средата на месец април до средата на месец юни, от началото на август до началото на месец октомври и от средата на ноември до края на годината, което доведе до поява на критични участъци и затрудняване на корабоплаването.

От хидроложка гледна точка, 2020 може да се оцени като екстремно, рядко срещано явление, което се среща веднъж на 70г. или дори на 100г.

Брой дни с нива под средномногогодишните норми – 317 дни.

Брой дни с нива под НКРН (Ниско корабоплавателно регулационно ниво) – 16 дни.

Среден воден стоеж – 192 cm.

Критично ниски водните стоежи се наблюдават и през месец септември и началото на месец октомври, които изключително затрудняват корабоплаването.

Най-ниският воден стоеж за станция Русе +22 cm, е регистриран на 30.09.2020 г. и 01.10.2020 г (фиг. 3).

Тези обстоятелства затрудняват корабоплавателите, най-вече със значителното намаляване габаритите на фарватера – на минималната дълбочина, на ширината и на радиуса на кривите.

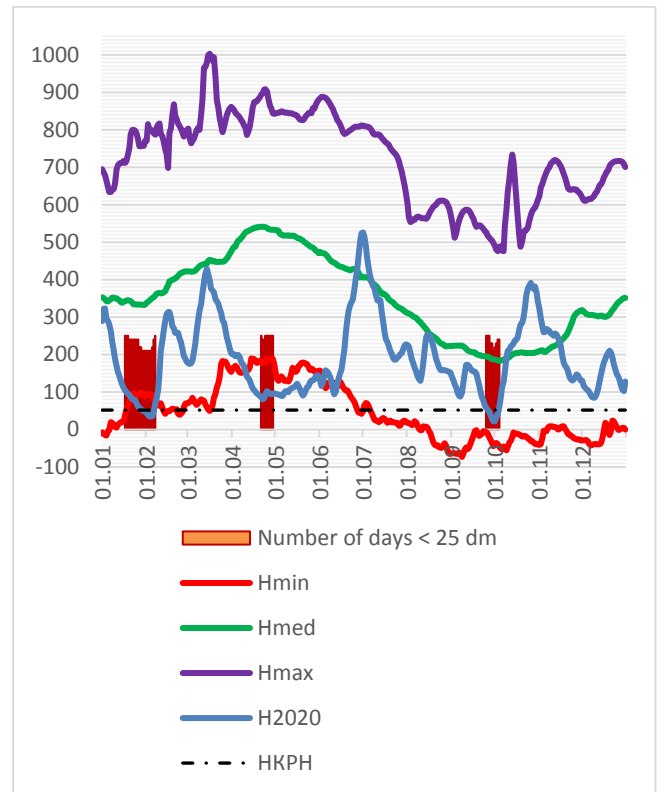
Лимитиращ праг е участъка в района на остров Белене (ркм 566.000 – 564.000), като броя дни с дълбочина ≤ 25 dm е 35 дни а ширината на фарватера достигна до 70 м. Проблеми създават и участъците в районите на остров Г. Бързина (ркм. 576.000 – 573.000), остров Вардим (ркм 547.000 – 545.000), остров Бръшлян (ркм 457.000 – 455.000), района на Попина (ркм 407.000 – 405.000) и района на остров Батин (ркм 523.000 – ркм 522.000).

През 2021 г. се наблюдават трайно пониски водни нива от обичайните. Поради ниските валежи през зимния период, във водосборния басейн няма пролетни високи води. Най-често са регистрирани водни нива около 270 - 340 cm, които са под средното многогодишно ниво. Наблюдаваното покачване на нивото на водата е последвано от бързо намаляване. Реката не успява да се самопромие, като това води до появата на плитки места по фарватера с дълбочини под 25 dm на 07.08. при дебит 4330 m³/s (над НКРН).

Брой дни с нива под средномногогодишните норми – 294 дни

Брой дни с нива под НКРН – 49 дни

Среден воден стоеж – 252 cm



Фиг. 3. Хидроложки условия при водомерен пост Русе за 2020 г.

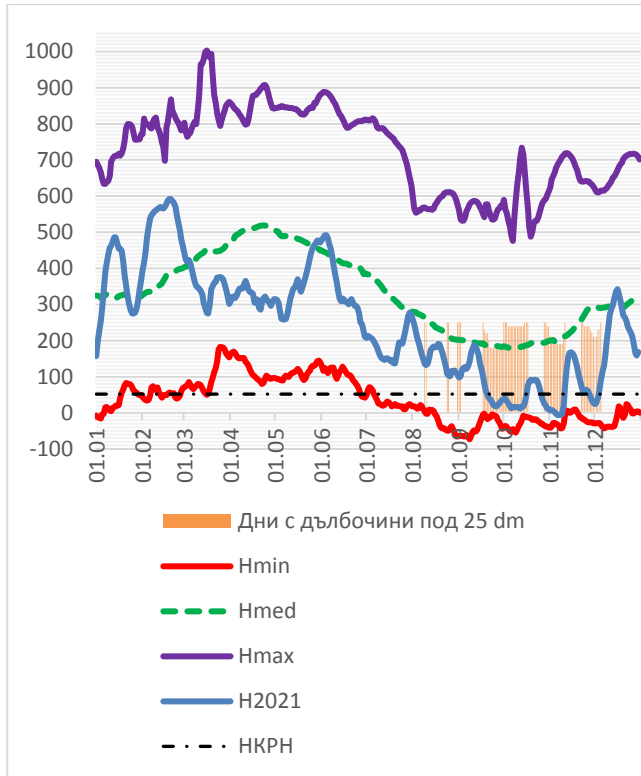
Особено ниски водни нива се наблюдават в периода от средата на месец септември до първата десетдневка на месец декември, което доведе до поява на критични участъци и затрудняване на корабоплаването. Най-ниският воден стоеж за станция Русе -6 cm, е регистриран на 06.11.2021 г. и 08.11.2021 г. (фиг.4.)

Лимитиращ праг отново е участъка в района на остров Белене (ркм 565.000 – 563.000), като броя дни с дълбочина ≤ 25 dm е 68 дни а ширината на фарватера достигна до 60 м., друг праг особено затрудняващ корабоплаването беше прага на остров Батин (ркм. 523.000 – ркм. 520.000), като броя дни с дълбочина ≤ 25 dm е 63 дни а ширината на фарватера достигна до 100 м. Проблеми създаваха и участъците в районите на остров Г. Бързина (ркм. 576.000 – 573.000), остров Вардим (ркм 547.000 – 545.000), остров Бръшлян (ркм 457.000 – 455.000), района на Попина (ркм 407.000 – 405.000), района на остров Ветрен (ркм 394.000 – ркм 390.000) и района на остров Чайка (ркм. 385.000 – ркм. 382.000).

През 2022 г. най-критичен за корабоплаването праг отново е участъка в района на остров Белене (ркм 565.000 – ркм 563.000) с дълбочина от 19 до 14 dm и ширина

на фарватера – 60 m, като броя дни с дълбочина ≤ 25 dm бе 141 дни.

Друг праг особено затрудняващ корабоплаването е прага на остров Вардим (ркм 547.000 – ркм 544.000), като броя дни с дълбочина ≤ 25 dm е 123 дни, а ширината на фарватера достигна до 80 m.



Фиг. 4. Хидроложки условия при водомерен пост Русе за 2021 г.

Проблеми създават участъците в районите на остров Голяма Бързина (ркм 576.000 – ркм 573.000), остров Батин (ркм 523.000 – ркм 520.000), остров Бръшлян (ркм 457.000 – ркм 455.000), района на Попина (ркм 407.000 – ркм 405.000), района на остров Ветрен (ркм 394.000 – ркм 390.000) и района на остров Чайка (ркм 385.000 – ркм 382.000).

Дните под НКРН за 2022 г. са 105 бр. при Свищов, което е 31% от всички дни за годината.

Брой дни с нива под нормата (под средно многогодишните за деня) - 277 дни, което е 76% от всички дни.

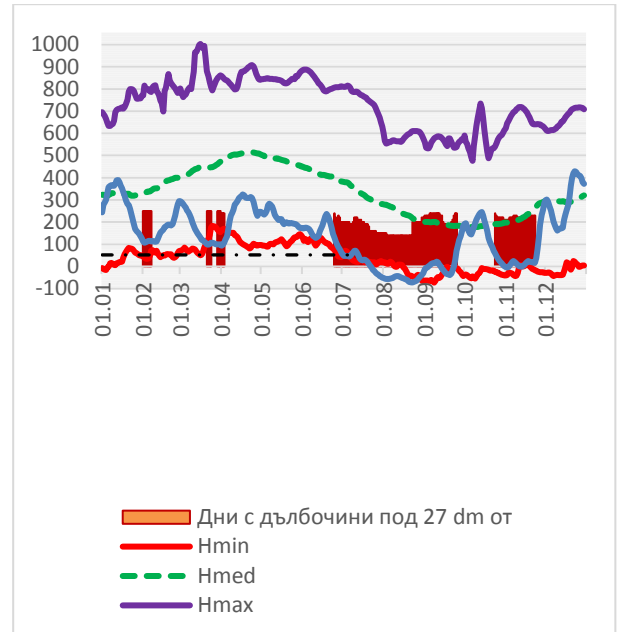
Регистрирани са 69 дни с водни нива по-ниски от историческия минимум за съответната дата.

Най-ниският воден стоеж за станция Русе (-) 72 , е регистриран на 22.08.2022 г. и 23.08.2022 г. (фиг. 5.), което е само на сантиметър от абсолютния минимум, измерен през 2003 г.

За станция Свищов най-ниският воден стоеж е (-) 29 см, който е регистриран на

20.08.2022 г., 21.08.2022 г. и 23.08.2022 г., което е доближение до абсолютния минимум от (-) 55 cm измерен през 2003 г.

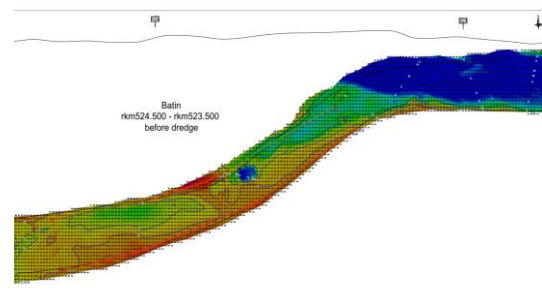
През периодите 21.03. – 05.04., 02.07. – 06.07., 15.07. – 16.07., 20.07. – 27.08. и 16.09. – 22.09. са регистрирани водни нива по-ниски от историческия минимум за съответната дата.



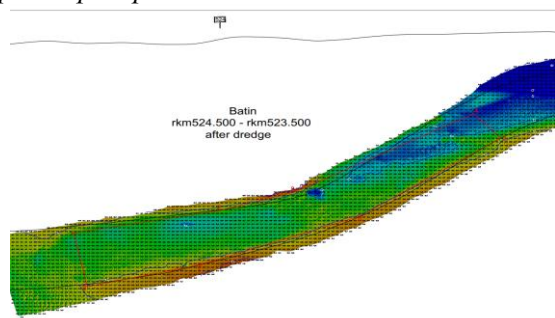
Фиг. 5. Хидроложки условия при водомерен пост Русе за 2022 г.

Поддържане на работещ навигационен път в критичните райони и недопускане на спиране и затрудняване на корабоплаването е една от възможностите за осигуряване на корабоплаването. При анализа на статистическите данни от хидрометеорологичната обстановка в българския участък на река Дунав, можем да обобщим, че за поддържане на работещ навигационен път в критичните райони и недопускане на спиране и затрудняване на корабоплаването, е необходимо ежегодно драгиране на средно количество в рамките на около 250 000 – 300 000 m³.

На фиг. 6. и фиг. 7. Може да се проследи гидрографското измерване на остров Батин преди и след драгиране.



Фиг. 6. Хидрографско измерване на критичен участък остров Батин, м. ноември 2022 г. преди драгиране



Фиг. 7. Хидрографско измерване на критичен участък, остров Батин м. ноември 2022 г. след драгиране

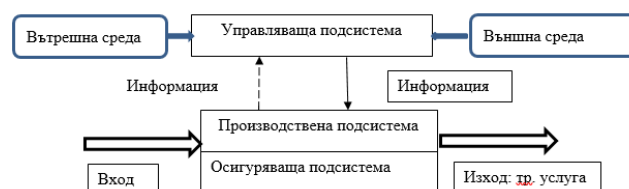
За последните 10 години е имало ледови явления само през зимен сезон 2016-2017 г. При град Силистра е имало общо 41 дни с ледови явления (от 08.01.2017 до 17.02.2017г.), като при 30 от тях реката е била напълно замръзнала (от 15.01.2017 до 12.02.2017 г.). При град Русе – общо дни с ледови явления 33 (от 08.01.2017 г. до 13.02.2017 г.), като при 3 от тях реката е напълно замръзнала (от 02.02.2017г. до 04.02.2017 г.).

Сложните въпроси, свързани с увеличаване на модалния дял на вътрешно водния транспорт следва да се решава в тясна връзка с развитието на единната транспортна система на страната, включително със създаване на условия за развитие на мултимодалните и интермодалните превози.

Изследването на хидроложката информация е от особено значение за планиране работата на автомобилния и ж.п. транспорта от транспортната верига .

4. Речни координационни логистични центрове

Предвид колебанията на водното ниво и необходимостта от ефективно взаимодействие на видовете транспорт, за да се увеличи модалния дял на вътрешно водния транспорт е необходимо да се изгражда единна информационна среда и организационна структура, която може да осигури планиране на взаимодействието на различните видове транспорт. Формата може да бъде Координационни логистични центрове, изградени на базата на речните пристанища (фиг.8).



Фиг. 8. Структурна схема на речен координационен логистичен център

Структурата на центрoвете включват управляваща, производствена и осигуряваща подсистеми, подредени в йерархична последователност. Управляващата система е аналитичния център за стратегии и логистична координация, производствената система – това са отделните звена на логистичната верига за превозване на товарите. Осигуряващата подсистема създава технологични и технически условия за работа на производствената система.

С управляващата си подсистема центърът ще осигури оптималност в работата на речния и останалите видове транспорт.

5. Заключение

Вътрешноводният транспорт за Европа остава рентабилен и устойчив вид транспорт и би могъл да подобри многонационалната търговска икономическа зона на Дунавския регион. Българският участък по река Дунав е с дължина 471 km и се намира в района на Долен Дунав. За България в периода 1995- 2020 увеличението на обема транспортна работа при вътрешно водния транспорт е значително от 0,2 милиарда tkm през 2009 г. на 6,3 през 2020 г. Въпреки това, корабоплаването по реката е тясно зависимо от навигационните условия. Тяхното изследване на основата на статистическа информация може да подпомогне планирането на речните превози. Предвид настъпване на сложни хидроложки условия и необходимост от алтернативни действия по отношение на работата на видовете транспорт се предлага изграждането на Координационни логистични центрове, изградени на базата на речните пристанища с три подсистеми, които да осигурят единна информационна среда и организационна структура.

ЛИТЕРАТУРА

- 1.Communication from the European Commission “A European Strategy for Low-Emission Mobility”:
<https://eurlex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52016DC0501>].

2. Бяла книга „Пътна карта за постигането на Единно европейско транспортно пространство –към конкурентоспособна транспортна система с ефективно използване на ресурсите.
3. Pencheva, V., A. Asenov, A. Sladkowski, B. Ivanov, I. Georgiev. Current Issues of Multimodal and Intermodal Cargo Transportation. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. pp.51–124 ISBN:978-3-030-87119-2
4. Asenov, A., V. Pencheva, B. Ivanov. Methodology for expert evaluation of multimodal cargo transportation routes. Transport Problems. N2, 2021. ISSN:1896-0596

ИЗСЛЕДВАНЕ И АНАЛИЗ НА СКЛАДОВИТЕ ОПЕРАЦИИ ПРИ ИНТЕГРИРАНО ИЗПОЛЗВАНЕ НА ВИСОКОСТЕЛАЖНО СКЛАДИРАНЕ В РАБОТАТА НА 3PL ОПЕРАТОР

ИВАН ПЕТРОВ

Русенски университет „Ангел Кънчев“,
E-mail ipetrov@uni-ruse.bg, tel. +359 878 232 823

Резюме: В работата е направен анализ на видовете складови операции извършвани на територията на 3PL оператор Акт Лоджистик – офис Русе. Представени са предимствата и недостатъците от интегрирано използване на високостелажно складиране като е изследвано развитието на логистичните складови операции спрямо степента на използване на високостелажно складиране.

Ключови думи: складова логистика, складови операции, 3PL оператор, високостелажно складиране

RESEARCH AND ANALYSIS OF WAREHOUSE OPERATIONS IN THE INTEGRATED USE OF HIGH-SHELF WAREHOUSE IN THE OPERATION OF A 3PL OPERATOR

IVAN PETROV

University of Ruse “Angel Kanchev”
E-mail: ipetrov@uni-ruse.bg, tel. +359 878 232 823

Abstract: The work analyzes the types of warehouse operations performed on the territory of the 3PL operator Act Logistics – Ruse office. The advantages and disadvantages of integrated use of high-shelf warehousing are presented, and the development of logistics warehouse operations in relation to the degree of use of high-shelf warehousing is examined.

Key words: warehouse logistics, warehouse operations, 3PL operator, high-bay storage

1. Въведение

Тенденциите за все по-голяма глобализация на пазарите през последните десетилетия принуждават производствените компании все повече да се фокусират върху дейности, в които притежават фундаментални компетенции и представляващи техните технологични и конкурентни предимства. Това налага да бъдат търсени решения за прехвърлянето или т.нар. аутсорсинг на всички или почти всички спомагателни дейности в т.ч. и на логистичните функции на специализирани фирми. Повечето от компаниите предпочитат да запазят управлението и изпълнението на поръчките, както и управлението на върнатите и непродадените запаси под техен контрол, но има и такива, които желаят да изнесат и тези функции. [1] В специализираната литература този процес е известен като Логистичен аутсорсинг. Като

причини за вземане на такива решения могат да бъдат изтъкнати желанието за понижаване на разходите или увеличаване качеството на обслужване на клиентите и приходите чрез намаляване на времената за изпълнение и завишаване на гъвкавостта и отзивчивостта [2]. Чрез аутсорсинг на по-малко стратегически дейности, където например нивото на конкурентоспособност спрямо доставчиците е ниско, компаниите могат да получат достъп до възможности или ресурси, които не са били налични преди това. [3] Тенденцията за увеличаване на логистичния аутсорсинг създава ситуации, в които конкуренцията се осъществява между различни вериги за доставки вместо между индивидуални компании. [4]

2. Изложение

Логистичен аутсорсинг и мястото на склада в работата на 3PL оператора

Логистиката представлява важна част от веригата за доставка и осигурява набор от възможности за понижаване на разходите и увеличаване на гъвкавостта и отзивчивостта. Третата страна логистичен доставчик (3PL) е компания, която предлага услуги на своите клиенти за частично или пълно управление на техните вериги за доставки. Поради увеличаващата се конкуренцията на пазара на 3PL услугите през последните години клиентите стават по-взискателни и по-малко лоялни към определени доставчици. Това създава а ситуация, при която 3PL доставчиците се налага да предлагат все по-персонализирани услуги докато в същото време се стремят да намалят разходите си с цел да получат повече конкурентни предимства. Трябва да се отчете и факта, че клиентската база на 3PL компаниите често се състои от участници в широк набор от различни индустрии, респективно често и с крайно различни нужди и изисквания. Следователно доставчиците се изисква да могат да предоставят широк набор от решения и услуги, отговарящи на конкретната среда на клиента. Тези услуги могат да включват пълна дистрибуция и складови решения, управление на инвентара, център за обслужване на клиенти и допълнителна услуги с добавена стойност. [2] Складирането от друга страна се превърна в една от най-важните дейности във веригата за доставки. Основната функция на склада е да получава стоки, да ги съхранява след което да ги подготви и изпратите съгласно изискванията на клиента. [5] Складирането може да се опише като холистична система, където управлението администрирането на склада както и съхранението на стоките са организацията на склада. Администрацията контролира наличността и броя на поръчките, докато ръководството се фокусира върху складовия процес, например избор на поръчки и материален поток. [6] Самите складове се превръщат не само в място за съхранение на стоки, а в място в което намират приложение услуги с добавена стойност, тъй като все повече складове подготвят и пакетират поръчки в тях. Може да се дефинират три вида складове по отношение на извършваните услуги с добавена стойност:

- Склад за поръчки. През него се извършва доставки на суровини към производството;
- Производствен склад. Служи като буферен склад между производствените етапи;
- Дистрибуторски склад. За складиране на готова продукция

Паралелно с това складовете могат да бъдат класифицират и според техните функции, а именно:

- За складиране на логистични единици. Използва се за складиране на цели товарни единици;
- За комисиониране. Служи за подготовка и опаковане на клиентски поръчки. [7]

Роля на складовата стелажна система

Складовите стелажни системи по същество са технически решения за съхранение и обработка на складовите единици. Като такива те си взаимодействат с редица други складови подсистеми, като складовите машини и софтуер. Според вида си стелажите определят ефективността на склада като трябва да се отчетат техните положителни и отрицателни страни. Несъмнено разнообразието на видовете стелажни в теорията е голямо, но от практична гледна точка често се ограничават до:

- Конвенционален стелаж - стандартен складов стелаж за европалети;
- Стелажни с двойна дълбочина - за съхранение на два палета един зад друг;
- Стелажни с тесни коридори

Както бе споменато вече складови стелажни имат пряка роля върху ефективността на склада като това може да бъде определено конкретно за всяка от посочените системи. Несъмнено приложението на стелажните системи е правопрпорционално на фактори като цена на земя за складова площ и конкуренция. Отсъствието на силна конкуренция както и по-ниските ценови нива на земята водят до използване на базови решения като екстензивни складови системи в т.ч. и безстелажно подово съхранение. Противоположната позиция изисква използване на високоефективни решения, които неминуемо са свързани със значително по-високи разходи. Всичко това налага да бъде направен анализ на ефективността към използваната площ спрямо вида на стелажната система.

Резултатите показват, че при използване на конвенционални стелажни заедно с конвенционална складова техника като мотокар, газокар, и електрокар се отчита ефективно използване на едва 1/3 от складовата площ. Замяната на тази техника с универсални високоповдигачи тип ричтрак (*reachtruck*) води до намаляване ширината на работните коридори и увеличаване усвояването на складовата площ до 2/5 или с близо 20% повече. С преминаването към системи с двойна дълбочина (*double deep*) се отчита ефективност до 50% от складовата площ. Отчитайки тези предимства трябва да се вземат предвид и специфичните изисквания при

използването на double deep системата, а именно принципът LIFO (Last IN First Out). При нея последният разположен на стелажната локация палет, трябва да бъде взет първи. От тук следва да заключим, че използването на double deep система е подходящо за хомогенни палети с еднотипни стоки и при които няма изискване за проследяване на партидност, срокове на годност и др. Не трябва да се подценява и факта, че складовите работещи в double deep стелажна система имат своята специфика поради използването на специална приставка необходима за достигане и манипулиране на вътрешния палет.

Друг вид стелажна система, с което се цели висока степен на усвояване на складовите площи и подходяща за хомогенен поток е тунелната система (Drive-in). В практиката се наблюдава обслужване на тази система както с конвенционални складова машини така и с ричтрак. Тук данните показват до 60% усвояване на складовата площ. В теорията и практиката са познати редица други системи, част от които са система с избутване (Push-back), гравитационна, мобилна, каруселна, автоматизирана и др. [8]

От казаното до тук може да се обобщи, че при избор на складова стелажна система от съществено значение е съобразяването с особеностите на обслужвания материалния поток, неговата еднородност или разнородност, извършване на сложни процеси като пикинг и комисиониране, както и принципа на обслужване на стоките.

Изследване развитието на складовите операции в работата на 3PL оператор

Данните обет на това изследване са получени от WMS софтуер на Акт Лоджистик АД офис Русе за периода 2012-2022 г. Разглежданият период представя развитието на склада от началото на 2012 г. до средата на 2015 г. и от средата на 2015 г. до края 2022 г. През първия посочен период разглеждания склад е с обща площ от 700 кв.м. за безстелажно подово съхранение. Ефективно използваемата складова площ е в размер на 250 палетни места (п.м.) като за палетно място се приема единица палет с размери 120см x 80см x 160см (Д x Ш x В). В този склад се отчита ефективно усвояване на складовата от почти 36%. От средата на 2015 г. склада премества своето местоположение като до средата на 2016 г. е общ полезен размер 1000 кв.м. за безстелажно подово съхранение, от които ефективно се използва капацитет от 500 п.м., а след този момент площта на склада е увеличена до 2200 кв.м. от които 1020 кв.м. са оборудвани с конвенционална стелажна система с капацитет

1086 п.м. Тази система е с 44% ефективно усвояване на складовата площ. През 2020 капацитета на стелажната система е увеличен с нови 376 п.м. разположени на площ от 210 кв.м. Нововъведената система е с 38% ефективно усвояване на складовата площ. Изследваните складови операции за периода от 2012 до 2022 са броя заскладени и експедирани поръчки, броя заскладени и експедирани артикули и складови единици. Отчетени са също така и складирани и обработените палети за периода след въвеждане в експлоатация на конвенционална стелажна система. В Таблица 1 са показани броя заскладени и експедирани поръчки и артикули, а на Фиг.1 са визуализирани тенденциите в развитието на обработените клиентски поръчки, като и броя приети и експедирани артикули преди и след използването на стелажна система.

Таблица 1. Брой обработени поръчки и артикули

Годи-на	Капа-цитет	Зас-кладе-ни поръч-ки	Експе-дира-ни поръч-ки	Заскла-дени арти-кули	Експе-диран и арти-кули
2012	250	43	572	93	87
2013	250	116	1472	108	146
2014	250	83	851	55	109
2015	500	51	355	71	70
2016	1086	119	175	38	40
2017	1086	326		55	71
2018	1086	412		83	84
2019	1086	522		141	161
2020	1462	652		104	98
2021	1462	867		95	117
2022	1462	487		81	90



Фиг. 1. Брой обработени поръчки и артикули

Движението на складови единици през логистичния склад е отчетено на Фиг.2

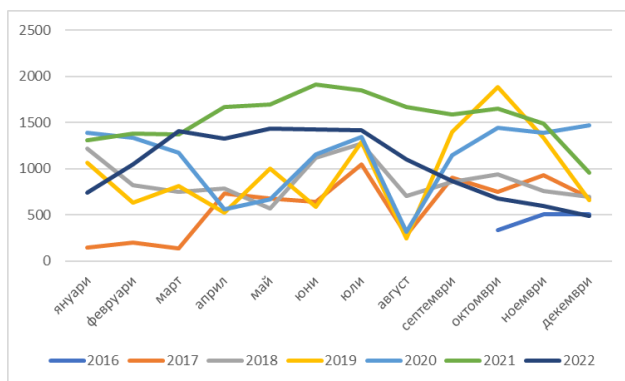
Таблица 2. Брой складови единици

Година	Заскладени складови единици	Експедирани складови единици
2012	25728	17352
2013	54376	53497
2014	53997	58983
2015	7631	7244
2016	1092	1305
2017	6129	9061
2018	7490	11468
2019	429575	388533
2020	9583	9409
2021	8289	9372
2022	6714	6777



Фиг. 2. Брой обработени складови единици

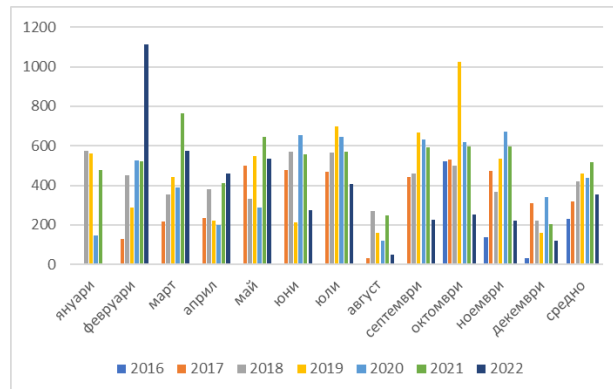
След въвеждане в експлоатация на конвенционална стелажна система в края на 2016 г. започва да се отчита броя складиращи и обработени палети. На Фиг.3 са представени годишните нивата на средно месечния брой складиращи палети.



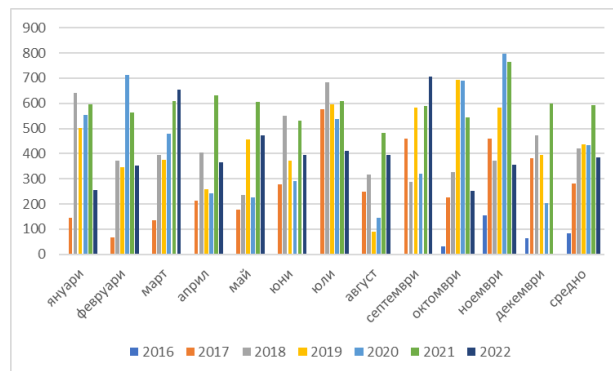
Фиг. 3. Средномесечен брой складиращи палети

Друга изследвана складова операция за периода след 2016 г. е обработените входящи и изходящи

палети. Те са разгледани на месечна база и са отчетени с направеното сравнение на на Фиг.4 и Фиг.5.



Фиг. 4. Месечен брой входящи палети



Фиг. 5. Месечен брой изходящи палети

6. Заключение

Изследваните данни нееднозначно показват увеличени брой складови операции след оборудване на склада с конвенционална стелажна система. Въпреки малката разлика в ефективното използване на складовата площ от 36% при безстелажно складиране до средно 41% при стелажно складиране налице е увеличение от почти 12 пъти на броя заскладени поръчки.

Анализът показва увеличение в размер на 65% на броя складиращи палети за периода 2020-2022 г. спрямо този от 2017-2019 г.

От данните за обработени палети в склада може ясно да се отчете цикличността и месечната неравномерност в обемите. В средата и края на годината впечатление прави по-ниския брой приети палети спрямо по-високия такъв на експедиращи палети.

При обобщението на данните трябва да бъде отбелязано, че през двата разглеждани периода не е отчетен като фактор броя клиенти генериращ обработените обеми, както и разликите в естеството на стоките и спецификата

на артикулите и височината на стелажната система. Също така не са анализирани външни пазарни фактори и тенденции като намалено или увеличено търсене на дадени складиращи продукти, пандемична обстановка и др.

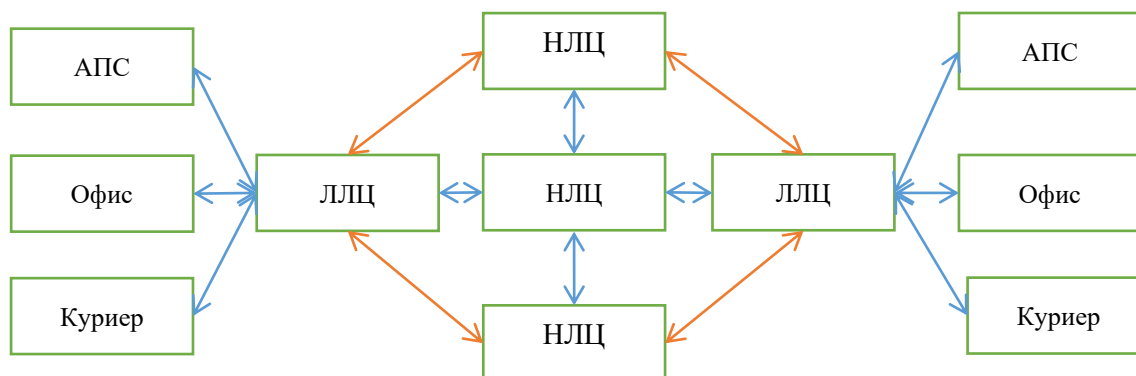
От всичко това може да се заключи еднозначно, че използването на стелажни системи неминуемо води до увеличен брой на складови операции, както и по-ефективно използване на складовото пространство, но за да се даде по-конкретна оценка на ефективността трябва да бъдат изследвани и анализирани допълнителен набор от фактори влияещи върху работата на склада.

ЛИТЕРАТУРА

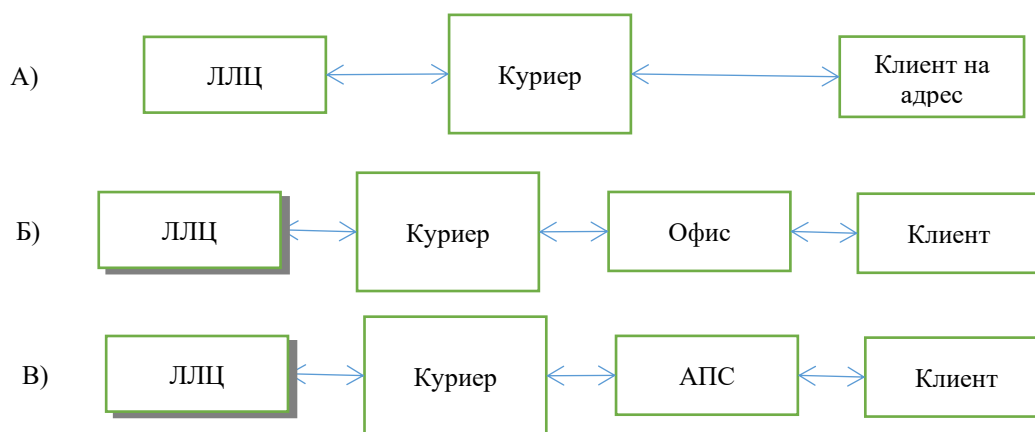
1. Волгин, В. Склад: логистика, управление, анализ, 2012
2. Frankin, S., Johannesson, K. Analyzing warehouse operations in a 3 PL Company, Report No. E2013:059, Chalmers University of Technology, 2013
3. van Weele, A. Purchasing and supply chain management, 2010
4. Christopher, M. Logistics & supply chain management, 2011
5. Accorsi, R., Manzini, R., Maranesi, F. A decision-support system for the design and management of warehousing systems. Computers in Industry, 65(1), 175–186, 2014
6. Olofsson, F., Rylander, L. Implementation of Technology in Warehouse Operations, Jönköping University, 2021
7. Martin, H. Warehousing and transportation logistics: systems, planning, application and cost effectiveness, Kogan Page Ltd., 2018
8. Стелажи и стелажни системи. <https://logisticsxperts.com/blog/stelazhi-i-stelazhni-sistemi/>
9. Данни от WMS софтуер за складова дейност на Акт Лоджистик АД – офис Русе

- Начални/крайни звена – тяхното местоположение се определя на база броя на потребителите и други ограничения.

В изследваната куриерска фирма логистичната верига има следния вид от фиг.1



Фиг. 1. Актуална основна логистична верига за доставка на пратки
 ЛЛЦ – локален логистичен център, НЛЦ – национален логистичен център, АПС – автоматична пощенска станция, Офис – офис за работа с клиенти на куриерската фирма, Куриер – лице обслужващо пратки от и до адрес



Фиг. 2. Верига за доставка на пратки А) до звено до адрес на клиента
 Б) до офис на куриерската фирма, В) до АПС.

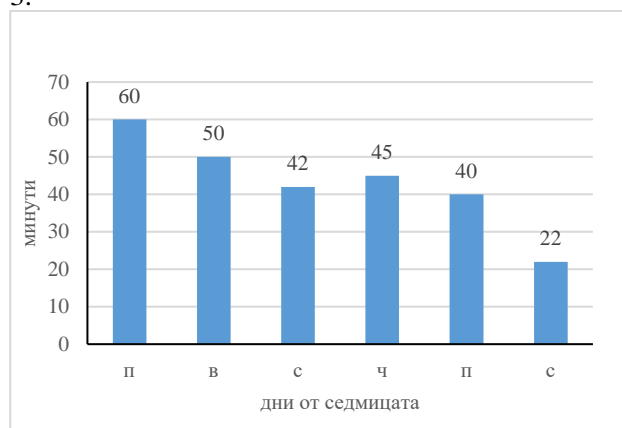
Сините връзки от фиг. 1 са основни връзки, докато червените се използват при повишен обем от пратки в дадени кампании (при повишено изпращане по празници, събития).

Логистичната верига на куриерската фирма има вида на не централизирана мрежа, подобна на структурата на интернет, тоест възможна е директната комуникация между отделните звена в логистичната верига. Това е направено с цел да се вземат по-бързо управленски решения за пренасочване на товарните потоци, като приоритета при вземане на решенията е, решението да се вземе максимално бързо и то да бъде ефективно. Тази организация дава и голяма гъвкавост и способност на логистичната мрежа да се приспособява много бързо към променящите се условия на работа.

Логистичната верига за доставка на пратки до/от адрес посочен от клиента има вида от фиг.2. А), а Б) и В) представляват вериги за доставка на пратки до офиса на куриерската фирма или до АПС.

Разликата в крайните логистични вериги, е че куриера разносящ пратките ги натоварва от ЛЛЦ, след което ги доставя в определен регион който му е зачислен от фирмата. Съответно по какъв маршрут ще се доставят пратките, се определя от куриера. С какво превозно средство ще се осъществи разносянето зависи от инфраструктурата в зачислената му зона, количеството, обема и теглото на пратките. В централната градска част на градовете се предпочитат лекотоварни автомобили с малки габаритни размери и висока маневреност поради

комуникира по телефона с колеги и клиент. По време на тази комуникация, на него му е забранено да управлява превозното средство, защото отнема от вниманието и често се налага да прави справки посредством таблета, и физическо проверка на натоварените пратки. Средното време, което куриера прекарва на телефона през работния ден е показано на фиг. 3.



Фиг. 3. Маршрут на куриера през един от работните му дни

За период от една 5 дневна работна седмица един куриер говори по телефона 237 минути, а в 6 дневна седмица средно 259 минути. Това прави средно по около 43 минути на ден. Това е средното време което куриера губи всеки ден през което не приема, предава пратки на клиенти, което е основното му задължение. От това следва, че ако се спести това време куриера може да превози 4,5 пратки повече.

За опаковането на приеманите от куриера пратки, се губи средно на ден 3,37 минути. За преглед на пратка от клиент се полагат до 15 минути, като изследването показва, че за един ден за преглед от клиенти, куриерът губи 30 минути. Така за един работен ден загубите от приемане и преглед на пратки се губи средно 33,37 минути. За това време куриерът би превозил около 3,5 пратки.

От направеното изследване става ясно, че куриерът губи средно 76 минути на ден, в дейности различни от шофиране. От разстоянието, което той изминава за работния си ден, се получава, че той се движи с много ниска техническа скорост – около 12km/h. От тук произлиза, че куриера среща трудности при придвижването си между адресите на клиентите, което може да се обясни с интензитета на движението, липса на парко места, състоянието на инфраструктурата, както и организацията на движението в населеното място. Ако се повиши техническата скорост, може да се намали времето за пътуване и от там да се увеличи

производителността му. Времето за движение представлява 85% от работния му ден, което предполага, че оптимизация в тази дейност, ще има значителен ефект върху производителността на куриера.

Множество учени извършват изследвания за подобряване проблемите на градската среда, които както показва настоящето изследване влияят значително и върху производителността на куриера.

6. Заключение

За период от една 5 дневна работна седмица един куриер превозва средно 301 пратки, а в 6 дневна седмица средно 326 пратки (фиг.1). Това прави средно по около 54 бр. пратки на ден, или 6,75 пратки на час.

Средният пробег за един месец на един куриер е 1 734 km. За 24 работни дни, което прави средно по 72,25 km. на ден.

За период от една 5 дневна работна седмица един куриер говори по телефона 237 минути, а в 6 дневна седмица средно 259 минути. Това прави средно по около 43 минути на ден.

Загубите от приемане и преглед на пратки се губи средно 33,37 минути.

Времето за движение представлява 85% от работния му ден, което предполага, че оптимизация в тази дейност, ще има значителен ефект върху производителността на куриера.

Проблемите на градската среда, влияят значително и върху производителността на куриера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стоянов, Г., Петров, И. Тема на доклада, Сборник с доклади на 10-та Национална конференция с международно участие „Екология и здраве”, стр. xxx-xxx, Дом на науката и техниката, Пловдив, 2020.
2. Laudon, C., Laudon, P. Management information systems, NJ: Prentice Hall, 2014.
3. Georgiev, I., A. Asenov, V. Pencheva. Optimizing the working hours of drivers in public transport of passengers. IN: 8th International Conference New Trends in the Applications of Differential Equations in Sciences, NTADES 2021, NTADES Sofia, American Institute of Physics Inc., 2022, pp. -1-7, ISBN 9780735441866, серия 4, „Транспорт и машинознание”, 2005, бр. 1, стр.73-77.
4. 2015_Index of Economic Freedom. Online: <http://www.heritage.org/index/>

5. National Centers for Environmental Information. Global Climate Report. Retrieved on July 4, 2021 from

<https://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/202103>

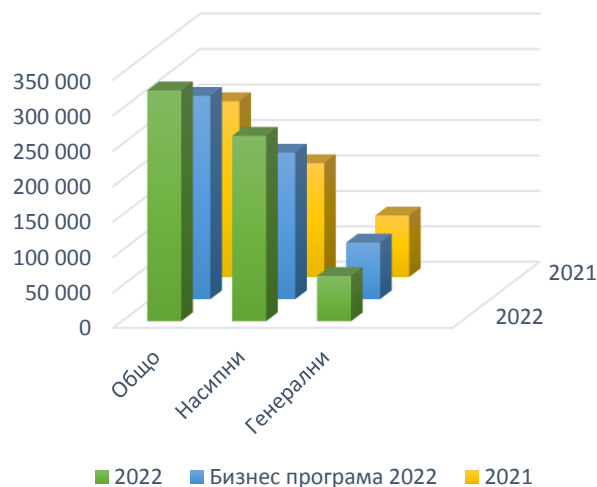
с Ро-Ро рампа за едновременно приставане на 2 плавателни съда, вътрешен паркинг с площ 11 719 m^2 и външен паркинг с площ 11 484 m^2 заедно с прилежащият към него фотосанитарен възел и най-вече връзка с автотранспортната мрежа на България.

„Пристанищен комплекс – Русе“ ЕАД отчита за периода Януари – Май 2022г. обработка от 326 хил. физ. Тона товари. Спрямо планираните количества за периода е отчетен ръст с 39 хил. тона (14%). По видовете товари, съотношението между реално изпълнените и предвидени количества има следният вид: 55 хил. тона (26%) ръст при насипните и -16 хил. тона (-20%) спад при генералните товари (таблица 1).

Показатели	Януари - Май 2022г.				
	Очетен период	Бизнес програма	1/2 %	Предходна година	1/3 %
Обработени товари (хил. физ. тона)	325,842	287,000	13,5%	248,273	31,2%
насипни	261,842	207,000	26,5%	161,126	65,5%
генерални	64,000	80,000	-20,0%	87,147	-26,6%
Среден престой на един кораб					
под претоварни операции	38,6			35,8	7,8%
по други причини	8,8			9,3	-5,4%
Средносписъчен брой на служителите	112	115	-2,6%	113	-0,9%
Средна работна заплата за периода	1792	1545	16,0%	1467	22,2%

Таблица 1.
Товарооборот на пристанище Русе Изток за периода Януари - Май 2022 г.

От представената таблица може да се построи диаграмата на товаро оборота в пристанището (фиг. 1).



Фиг. 1 Товарооборот на пристанище Русе Изток за периода Януари - Май 2022 г.

Насипни товари – за януари – май 2022г. те заемат 80% от всички обработени товари през текущият период, докато за аналогичния период от предходната 2021г. са съставлявали 65% от всички товари. В абсолютна стойност имаме увеличение спрямо обработката от предходната година с 101 хил. тона или 63%.

Делът на генерални товари за първите пет месеца от 2022 г. достигат 20%, при 35% за аналогичния период на предходната година. В абсолютна стойност се отчита спад от -23 хил. тона или -27%.



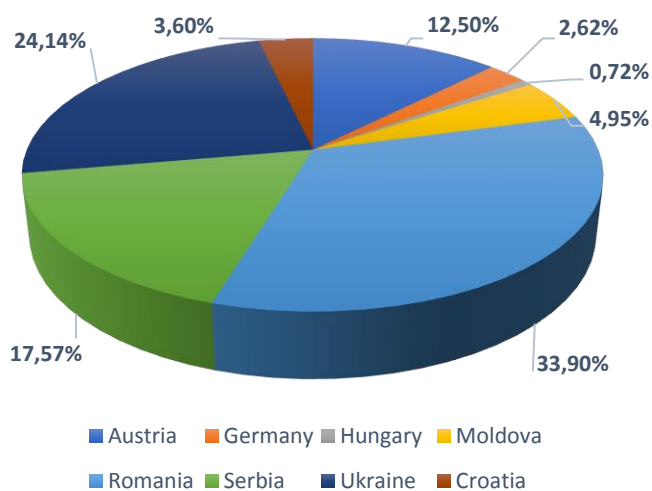
Фиг. 2
Основни насипни товари Януари- Май 2022 г.

Може да се направи анализ за работата на пристанището и според товари държавите на произход. Резултатите са представени в таблица 2.

Пристанищен трафик на разтоварени товари по държави /в тонове/	
Austria	17433,00
Germany	3660,00
Hungary	1003,00
Moldova	6912,00
Romania	47292,00
Serbia	24505,00
Ukraine	33675,00
Croatia	5022,00
Общо от всички държави	139502,00

Таблица 2
Пристанищен трафик на разтоварени товари по държави /в тонове/

С резултатите от таблицата може да се построи диаграмата на фиг. 3. Вижда се, че най-много товари за избрания период са постъпили от Румъния, Сърбия и Украйна.



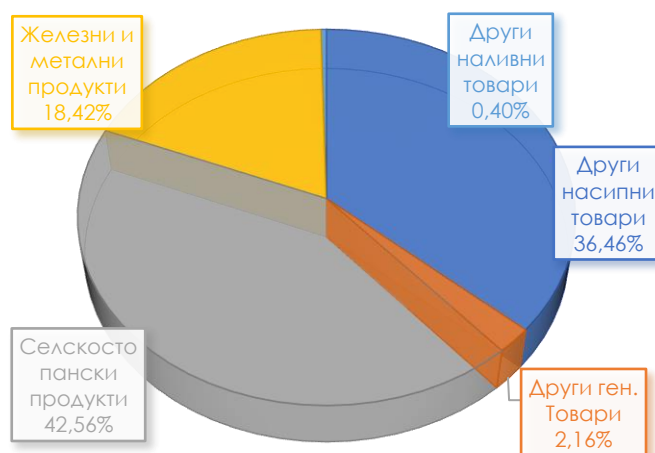
Фиг. 3 Пристанищен трафик на разтоварени товари по държави /в %/

Може да се направи и анализ на разпределението на товарите в пристанището по видове. В таблица 3 се вижда, че най-голям дял имат селскостопанските продукти, както и други насипни товари, близо по около над 50 хил. t.

По видове товар /в тонове/	
Други насипни товари	50867,00
Други ген. Товари	3017,00
Селскостопански продукти	59375,00
Железни и метални продукти	25690,00
Други наливни товари	553,00
Общо	139502,00

Таблица 3
Разпределението на товарите в пристанището по видове

С резултатите от таблицата може да се построи диаграмата на фиг. 4, която показва процентното разпределение на видовете товари.



Фиг. 4 Пристанищен трафик на разтоварени товари по вид товари /в %/

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пристанищата изпълняват ролята на свързващо звено между няколко вида транспорт. Те са важни центрове, които оказват влияние върху транспортния процес и националната икономика като цяло, тъй като през тях преминава по-голямата част от вноса и износа на страната. Речните пристанища представляват гръбнака на транспортните процеси по вътрешноводни пътища.

В резултат на извършваните експлоатационни дейности пристанищата са се превърнали в логистични платформи и средства за постигане на икономически просперитет.

Потокът от товари в едно пристанище е важен за организацията на неговата дейност и предполага и степента на развитие. В заключение можем да видим, че най-много товари за избрания период са постъпили от Румъния, Сърбия и Украйна. Това показва, че тези страни имат устойчиви връзки с пристанище Русе – Изток. Може също да се направи извод и за видовете товари, като най-голям дял имат селскостопанските продукти, както и други насипни товари, близо по около над 50 хил. t.

ЛИТЕРАТУРА

1. Практическо пособие по експлоатация на речните пристанища – изд. Варна, ВУЦ за СДК при СО „Воден транспорт“, 1987г
2. <https://port-ruse-bg.com/>
3. Администрация на Пристанищен комплекс - Русе
4. <https://aebtri.com/Default.aspx?Page=PageD&PageID=BB>
5. Коралова, П., Роля на българските речни пристанища в логистичното обслужване, В: Димитров, П., (ред.), Раковска, М., (ред.), Логистиката Настояще и Бъдеще, С., ИБИС, 2011, с.272-280.

АНАЛИЗ НА ПРОЦЕСА НА ИЗВЪРШВАНЕ НА МЕЖДУНАРОДЕН ТРАНСПОРТ ПО ШОСЕ

ГАЛЕН ЙОРДАНОВ, ДИМИТЪР ГРОЗЕВ

Русенски университет „Ангел Кънчев“
galen.iordanov72@gmail.com, dgrozev@uni-ruse.bg

Резюме: Повишаването на устойчивостта в развитието на транспорта, без това да доведе до намаляване на икономическия растеж и на свободата на движение в рамките на ЕС, е ключова тема при изграждането на политиката на общността. Транспортът е изправен пред предизвикателството да подпомогне бъдещото икономическо развитие, да отговори на нарастващото търсене на превози – без да се влоши качеството на транспортните услуги и да отговори на високите критерии за екологосъобразно развитие. В съответствие с възприетата в ЕС политика за устойчиво развитие на транспорта, както и в отговор на набелязаните стратегии, мерки и приоритети, се налага предприемането на адекватни мерки в областта на транспорта и в България с цел постигане на неговото устойчиво развитие.

Ключови думи: международен транспорт, Наредба №11, брой курсове.

STUDY ON THE PROCESS OF EXECUTING INTERNATIONAL ROAD TRANSPORT

GALEN YORDANOV, DIMITAR GROZEV

University Of Ruse
galen.iordanov72@gmail.com, dgrozev@uni-ruse.bg

Abstract: Increasing the sustainability of transport development without reducing economic growth and freedom of movement within the EU is a key theme in the development of Community policy. Transport is faced with the challenge of supporting future economic development, meeting the growing demand for transport – without degrading the quality of transport services and meeting the high criteria for environmentally friendly development. In accordance with the policy adopted in the EU for the sustainable development of transport, as well as in response to the identified strategies, measures and priorities, it is necessary to take adequate measures in the field of transport and in Bulgaria in order to achieve its sustainable development.

Key words: international transport, Regulation No. 11, number of courses.

1. Въведение

Транспортът има ключова роля за икономическото и общественото развитие. Той генерира растеж чрез улесняване на търговията с индустриални и селскостопански стоки, както и чрез увеличаване на възможностите за достъп до здравеопазване, образование и други национални и регионални обществени услуги. Автомобилния транспорт е една от най-важните подсистеми на цялостната транспортна система. В съвременните условия без автомобилния

транспорт и в частност товарния автомобилен транспорт не е възможно нормалното функциониране на отделните стопански отрасли.

Повишаването на устойчивостта в развитието на транспорта, без това да доведе до намаляване на икономическия растеж и на свободата на движение в рамките на ЕС, е ключова тема при изграждането на политиката на общността. Транспортът е изправен пред предизвикателството да подпомогне бъдещото икономическо развитие, да отговори на

нарастващото търсене на превози – без да се влоши качеството на транспортните услуги и да отговори на високите критерии за екологосъобразно развитие. Същевременно в условията на икономическа криза възникват допълнителни ограничения и затруднения в дейността на транспортните оператори и инфраструктурните управители. В съответствие с възприетата в ЕС политика за устойчиво развитие на транспорта, както и в отговор на набелязаните стратегии, мерки и приоритети, се налага предприемането на адекватни мерки в областта на транспорта и в България с цел постигане на неговото устойчиво развитие.

Целта на настоящия доклад е да се направи анализ на процеса на извършване на международен транспорт.

2. Изложение на доклада

Основни изисквания за извършване на автомобилен превоз на товари (наредба №11). Необходими документи за издаване на Лиценз на Общността са:

- Заявление;
- Копие от съдебното решение за регистрация;
- Удостоверение за актуално състояние към датата на подаване на заявлението (оригинал);
- Копие от удостоверението за регистрация по БУЛСТАТ;
- Декларация, че фирмата не е открита процедура за обявяване в несъстоятелност (свободен текст);
- Справка за финансова стабилност (образец) с приложени към нея документи;
- Свидетелство за съдимост на лицето, което ръководи транспортната дейност (оригинал);
- Копие от удостоверението за професионална компетентност на лицето, което ръководи транспортната дейност;
- Копие от договора за назначаване на лицето, което ръководи транспортната дейност (в случаите когато не е управител или едноличен собственик на фирмата);
- Копие от уведомителното писмо по чл.62, ал.3 от Кодекса на труда за назначението, заверено от Националната агенция за приходите (в случаите когато не е управител или едноличен собственик на фирмата);
- Декларация за наличието на собствена или наета гаражна площ за превозните средства с точно посочен адрес (свободен текст).



Фиг. 1 Копие лиценз на общността

Общи сведения- CMR е унифициран транспортен договор. Товарителницата по своя характер е тристранен договор, страни по който са изпращачът, превозвачът и получателят на стоката. С най- голяма отговорност по силата на товарителницата е превозвачът, който е отговорен за цялостната или частична липса или повреда на товара от момента на приемането му за превоз до момента на доставянето му, както и за забавата при доставянето му.

Важна особеност при Конвенцията CMR, е че тя не се прилага:

- при превози, извършвани в обсега на международните пощенски конвенции;
- при превоза на тленни останки;
- при превоз на вещи при промяна на местожителство.

Особености по конвенцията CMR:

- Приложно поле на конвенцията- конвенцията се прилага за всеки договор за автомобилен превоз на товари с превозни средства срещу заплащане, когато мястото на приемане на стоката за превоз и предвиденото място за доставянето ѝ, така както са посочени в договора, е намират в две различни държави, от които поне една е договаряща страна. Това е така независимо от седалището и националността на страните.
- Лица за които отговаря превозвача- превозвачът отговаря: за свой действия и пропуски; за действията и пропуските на своите служители; и на всички други лица, до чиито услуги е прибегнал за извършването на превоза, когато тези негови служители или лица действат в изпълнение на техните функции.

- Сключване и изпълнение на договор за превоз- договор за превоз се установява с товарителница. Липсата, нередовността или загубата на товарителницата не засягат нито съществуването, нито действието на договора за превоз, който остава подчинен на разпоредбите на конвенцията.
- Отговорност на превозвача- превозвачът е отговорен за цялостната или частична липса или повреда на стоката от момента на приемането ѝ за превоз до този на доставянето ѝ както и за забавата при доставянето ѝ.
- Рекламации и искиове
- Разпоредби за превоз извършван от последователни превозвачи- когато един превоз, извършван в изпълнение на единствен договор, се осъществява от последователни пътни превозвачи, всеки от тях поема отговорността за изпълнението на цялостния превоз, като вторият и следващите превозвачи стават страна по договора с приемането на стоката и товарителницата, при условията посочени в товарителницата.
- Нищожност на клаузите, противоречащи на конвенцията- Нищожна и без правно действие е всяка клауза, която пряко или косвено противоречи на разпоредбите на тази конвенция. Нищожността на подобни клаузи не повлича нищожност на останалите клаузи на договора. По- специално, нищожна е всяка клауза, с която превозвачът би постигнал преотстъпване в своя полза на застраховката на товара или всякаква аналогична клауза, както и клаузата, прехвърляща тежестта на доказването.
- Заключителни разпоредби.

The image shows a blank CMR (Convention for the International Carriage of Goods by Road) form. It is a multi-section document with fields for sender and recipient information, vehicle details, goods description, and terms of carriage. The form is titled 'CMR INTERNATIONAL CONSIGNMENT NOTE' and includes a 'RECEIVED' stamp area at the top right.

Фиг. 2 CMR товарителница

ТИР Карнет представлява контролен митнически документ, използван от международните превозвачи при транзит.



Фиг. 3 TIR карнет

Режимът ТИР предлага следните предимства, които допринасят за международният стокообмен:

- За международната търговия: намаляване на транспортните разходи като ограничава формалностите и забавянето при транзитни операции; благоприятства за развитието на международната търговия.
- За митническите власти: гарантира мита и такси при международен транзит до 50 000 USD; единствено международните превозвачи могат да използват карнетите ТИР, което увеличава сигурността на системата; намалява до минимум необходимостта за извършване на физически контрол на товарите; улеснява митническия контрол и опростява митническата документация.

Карнетът ТИР (TIR CARNET) представлява международен транспортен гаранционен документ за обезпечаване на митнически вземания до 50 000 щатски долара. Издава се по силата на международна конвенция ТИР, под гаранцията не оправомощените за това организации - IRU (Международна асоциация на превозвачите), а за България - АЕВТРИ (Асоциацията на българските предприятия за международни превози и пътищата). На практика карнетът ТИР е международен документ за транзит на стоки, под покритието на гаранцията, дадена от издаващата организация. Съгласно него се превозват стоки и товари с митнически печати и пломби, в автотранспортни средства или контейнери. Необходимо е горепосочените транспортни средства да са предварително одобрени по описаните от Конвенцията методи и да притежават валидно Свидетелство за митническа годност.

3. Заключение

От изложената информация за дейността може да се направят няколко съществени заключения.

1. В съответствие със съвременните научно - технически постижения в автомобилния транспорт е необходимо да се осъществи пълно обновяване на прилаганите у нас технологии, позволяващо в най-кратки срокове да се постигнат параметрите за качеството на напредналите страни. Което от своя страна може да се постигне чрез използването на нови превозни средства в най-екологичните им варианти, защото редица държави въвеждат нови изисквания и редица облекчения към превозвачите.
2. Кадровият потенциал или т.н. субективен фактор също е един от съществените фактори в автомобилния транспорт поради причината, че фирмата не може да получи лиценз без да присъства ръководител транспорт. Провеждането на периодични обучения на водачите би довело до надграждане на техните умения и подобряване на транспортната услуга.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон за автомобилните превози
2. Закон за акцизите и данъчните складове
3. Закон за местните данъци и такси
4. Наредба за условията и реда за събиране на таксите за ползване на пътната инфраструктура, за изминато разстояние, за ползване на отделни съоръжения по републиканските пътища и за специално ползване на републиканските пътища или на части от тях

5. Наредба № 2/31.03.2006 г. за условията и реда за предоставяне на средства за компенсиране на намалените приходи от прилагането на цени за пътуване по автомобилния транспорт, предвидени в нормативни актове за определени категории пътници.
6. Наредба № 2/15.03.2002 г. за условията и реда за утвърждаване на транспортни схеми и за осъществяване на обществени превози на пътници с автобуси и леки автомобили
7. Наредба № 3/04.04.2005 г. за условията и реда за предоставяне на средства за субсидиране на превоза на пътниците по нерентабилни автобусни линии във вътрешноградския транспорт и транспорта в планински и други райони.
8. Наредба № н-8 от 27 юни 2008 г. за условията и реда за извършване на превоз на пътници и товари за собствена сметка
9. Наредба № 11/31.10.2002 г. за международен автомобилен превоз на пътници и товари
10. Наредба № 33 от 3.11.1999 г. за обществен превоз на пътници и товари на територията на Република България
11. Наредба № 40/14.01.2004 г. за условията и реда за извършване на автомобилен превоз на опасни товари
12. Конвенция CMR
13. Спогодба ATR
14. Тарифа за таксите, които се събират от Агенция "Пътна инфраструктура"

ИНОВАЦИИ В СЕРВИЗНАТА ДЕЙНОСТ ПРИ ОБСЛУЖВАНЕТО НА АВТОМОБИЛИ

ВИКТОРИЯ ГЛАДКОВА, ДИМИТЪР ГРОЗЕВ

Русенски университет „Ангел Кънчев“
vgladkova@uni-ruse.bg, dgrozev@uni-ruse.bg

Резюме: Автомобилната индустрия бързо превръща иновативните концепции в реалност. Все по-голям брой компании извън сектора разработват решения, за да отговорят на нарастващия потребителски интерес към тенденции като електромобили, автономни автомобили и безконтактни автомобилни услуги, които стават все по-популярни, големите производители на автомобили и автомобилните сервиси трябва да ускорят усилията си, за да останат актуални. Иновациите в сектора на услугите ще подобрят способността му да се конкурира в поддръжката, както и ще увеличат броя на клиентите. Измерването на иновациите в услугите според характеристиките на автомобилната индустрия е важно. Следователно целта на този документ е да се разработи модел за измерване на иновациите в индустрията за автомобилни услуги.

Ключови думи: автомобилната индустрия, иновации, автомобилни сервиси.

INNOVATIONS IN THE SERVICE ACTIVITY IN SERVICING VEHICLES

VIKTORIA GLADKOVA, DIMITAR GROZEV

University Of Ruse
vgladkova@uni-ruse.bg, dgrozev@uni-ruse.bg

Abstract: The automotive industry is rapidly turning innovative concepts into reality. All major companies outside the sector are developing solutions to meet a range of growing consumer interest in trends such as electric cars, autonomous cars and contactless car services that are becoming increasingly popular, major car manufacturers and car services need to accelerate their efforts, to stay current. Innovation in the service sector will improve its ability to compete in support as well as increase the number of customers. Measuring service innovation against the characteristics of the automotive industry is important. Therefore, the purpose of this paper is to develop a model to measure innovation in the automotive service industry.

Key words: the automotive industry, innovations, car workshops..

1. Въведение

Автомобилната индустрия бързо превръща иновативните концепции в реалност. До сравнително скоро понятията като електрически превозни средства (EV), автономни автомобили и безконтактни сервиси бяха предмет на измислица и спекулации. Потребителското търсене и технологичният напредък обаче предоставиха на производителите на автомобили, търговците на резервни части и технологичните компании значителни възможности да превърнат тези и други идеи в реалност.

Все по-голям брой компании извън сектора разработват решения, за да отговорят на нарастващия потребителски интерес към

тенденции като електромобили, автономни автомобили и безконтактни автомобилни услуги, които стават все по-популярни, големите производители на автомобили и автомобилните сервиси трябва да ускорят усилията си, за да останат актуални. Например Waymo Google прави огромен напредък в областта на автономните автомобили (1), компанията подписа партньорство с Ford за технология за свързани превозни средства. (2). Microsoft направи голяма инвестиция в компанията за самоуправляващи се автомобили Cruise, по-голямата част, от която е собственост на GM.(3)

Автомобилни компании от всякакъв размер, както и компании извън вертикала, също изграждат приложения, устройства и услуги за водачи с прогресивни технологии, като:

- Изкуствен интелект (AI);
- Големи данни и анализи;
- Интернет на нещата (IoT);
- Блокчейн технология;
- 5G и други високоскоростни мрежи;
- Разширена/виртуална/смесена реалност (AR/VR/MR).

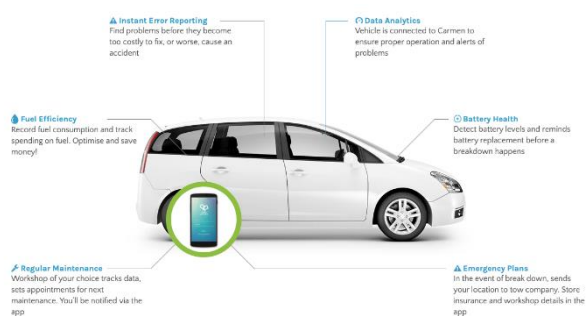
Нито един бизнес, който иска да успее в автомобилната индустрия, не може да си позволи да пренебрегне тези технологии.

Целта на настоящия доклад е да се направи анализ на иновациите в сервизната дейност при обслужването на автомобили.

2. Изложение на доклада

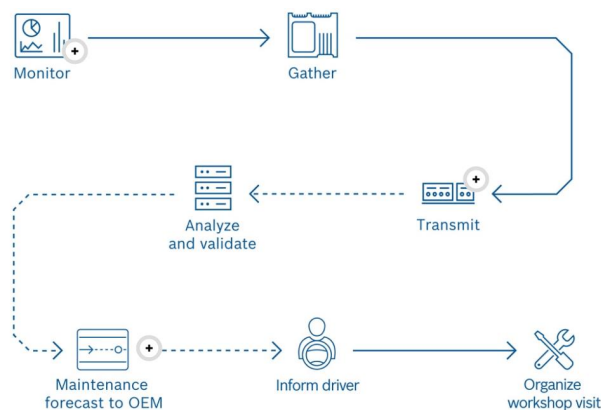
Все по-голям брой компании се справят с тези предизвикателства и отговарят на нуждите на пазара с иновации, които революционизират начина, по който шофираме. Нека да разгледаме някои от акцентите.

Приложението Кармен (Carmen), което идентифицира потенциални проблеми с превозното средство предварително. Трикомпонентният пакет на Carmen включва ключ за включване в колата ви, мобилно приложение и аналитично уеб табло. Приложението събира данни, докато шофирате, предава тези данни на смартфона на водача чрез Bluetooth, след което качва данните в облака за анализ. Ако Carmen открие проблеми, приложението предупреждава вас и вашия сервизен център (фиг.1).



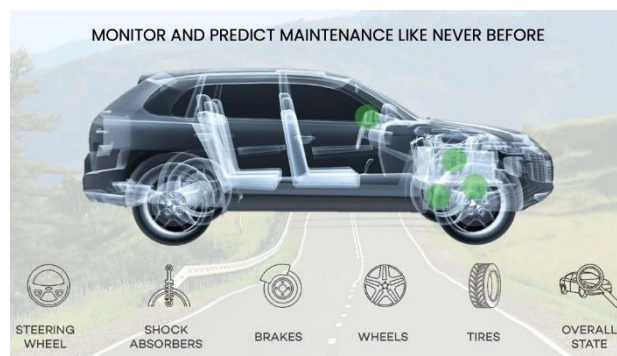
Фиг. 1 Функции на приложението Carmen

Фирмата Bosch разработи софтуер за предсказуема диагностика, който непрекъснато наблюдава, анализира и отчита състоянието на компонентите и системата на автомобила. Решението може да ви предупреди за потенциални проблеми предварително, за да ви спести пари за ремонти и оперативни разходи и да удължи изправността на вашия автомобил (Фиг.2).



Фиг.2 Система за анализа и отчитане на състоянието на компонентите и системата на автомобила

Друг технологичен диагностичен инструмент, решението на CARFIT измерва и анализира вибрациите на вашия автомобил и ви предупреждава за настоящите и бъдещи изисквания за обслужване - всичко това без да проследява местоположението ви. Просто поставете монитора за вибрации CARFIT Puls в колата си, изтеглете приложението и се информирайте, когато колата ви се нуждае от внимание (фиг.3).



Фиг.3 Система CARFIT измерване и анализ на вибрациите на автомобила

Системата Sharebox управлява мрежа от 24/7 сервизни станции, които отговарят на търсенето на клиентите за бърза и безпроблемна поддръжка и ремонт на автомобили. В същото време приложението гарантира, че представителствата и сервизните центрове запазват контрол върху изживяването на клиентите (фиг.4).



Фиг.4 Система Sharebox, която управлява мрежа от сервизни станции

През 2022 година бяха въведени редица важни промени в транспортната и логистичната индустрия в много европейски страни. Редица промени в пакета за мобилност влязоха в сила през февруари 2020г. Това са по-специално промените за уведомяване на водачите за делегиране чрез специален интерфейс за превозвачи, свързани със системата за обмен на информация в IMI на вътрешния пазар. Влезе в сила и структурата на възнагражденията на водачите в международния транспорт. Шофьорите трябва да получават пълната минимална работна заплата, която е в сила в страната, в която се предоставят услугите. Това изключва транзитното пътуване, двупосочния транспорт, както и задължения за регистриране на граничните пунктове в цифров тахограф, така и задължението за връщане на автомобила в базата на всеки 8 седмици със задължителна 4-дневна почивка. Влязоха в сила и правилата на ЕС, въвеждащи допълнително оборудване за камиони.

От 6 юли 2022 година сензорите за температура и налягане в гумите са задължителни за ново сертифицираните камиони, полуремаркета и ремаркета. Очаква се до две години това задължение да се прилага за всички новопроизведени тежкотоварни превозни средства.

Модела на иновациите в услугите обикновено се използва да измерва характеристиките на всяка отделна индустрия. Като вземем предвид това, ние разработваме модел на иновации в услугите в автомобилната индустрия, като възприемаме основни модели, които са подходящи за нуждите на автомобилната индустрия. Освен това, ние се приспособяваме към характеристиките на индустрията, използвайки препратки към изследвания за качеството на автомобилните услуги.

SEM на иновациите в услугите за приемане в индустрията на автомобилните услуги е установен и обосноваван, за да илюстрира влиянието на търсенето на клиентите, конкуренцията, базираната на знания мрежа, нова концепция за услуга, нов клиентски интерфейс, нова система за предоставяне на услуги и нови технологични опции, всички от които имат положителен ефект върху иновациите в услугите. Освен това иновациите в услугите имат положителен ефект върху представянето на фирмата. Този тип проучвания търпят много ограничения, като (таб. 1):

1. SEM изисква голям брой проби. Така сумата е съобразена само с броя на оторизираните автосервиси.

2. Нивото на участие на всяка фирма включва повече служители от всяко подразделение. Следователно просто получаването на представителен респондент е недостатъчно.

3. Необходимо е разработването на манифестни променливи, особено за измерване на две латентни променливи, като иновации в услугите и производителност.

За да се представят тези променливи, е необходимо проучване на съответните препратки и дискусия със заинтересованите страни.

4. стойността на CFI = 0,877 със стандарт >0,90 показва, че моделът е близо до стандартната стойност. Необходимо е обаче подобрение, като се вземе предвид третият фактор, споменат по-горе.

Таб.1 Елементи в седемте подскали на модела за иновации в услугите.

Скрити променливи	Брой	Елементи за наблюдение
Клиентско търсене (CD)	3	1. Клиентско търсене на по-нова услуга 2. Клиентско търсене на услуги с превъзходна стойност 3. Клиентско търсене за подобрено качество на услугата
Конкуренция (C)	6	1. Глобализация на пазарната икономика 2. Засилена конкуренция 3. Заплахата от чужда конкуренция 4. Ниски бариери за навлизане 5. Сервизна конкуренция между оторизираната компания на марката (същата марка) 6. Сервизна конкуренция между марката автомобил (други марки)
Мрежа, базирана на знания (K-VN)	4	1. Придобиване на знания чрез сътрудничество 2. Използване на способността им за създаване, придобиване и управление на знания 3. Стимулиране на обмена на

		информация между отделите 4. Стимулиране на обмена на информация с партньори или доставчици
Нова концепция за обслужване (NSC)	6	1. Обслужване на кол център 2. Доставчик на услуги за приложения, компания за услуги за данни (работилница) виртуална в интернет 3. Интегрирана сервизна информация за редовна поддръжка и ремонт 4. Осигурете домашно/мобилно обслужване на клиент, ако не е имал време, отидете в сервизния център 5. Осигурете спешно обслужване на клиент, който е претърпял повреда на автомобила на пътя 6. Осигурете услуга за резервация, за да намалите опашката, когато клиентът идва в офиса
Нов клиентски интерфейс (NCI)	5	1. Електронен обмен на данни (EDI), който представлява усилие за установяване на общи формати за електронни документи, които позволяват широк спектър от взаимодействия да бъдат частично автоматизирани – включително различни елементи на дизайна, както и поръчки и фактуриране. 2. Напомняйте на потребителите за графици за редовна поддръжка или ремонт на автомобил по телефон/SMS/имейл 3. Приложение за напомняне за времето за поддръжка или ремонт на автомобила 4. Домашна/мобилна услуга 5. Спешна помощ

3. Заключение

От изложената информация за дейността на фирмата може да се направят няколко съществени заключения.

Иновациите в сектора на услугите ще подобрят способността му да се конкурира в поддръжката, както и ще увеличат броя на клиентите.

Измерването на иновациите в услугите според характеристиките на автомобилната индустрия е важно. Следователно целта на този документ е да се разработи модел за измерване на иновациите в индустрията за автомобилни услуги.

Резултатите показват, че търсенето на клиентите, конкуренцията и базираната на знания мрежа както и благоприятни фактори са в положителна връзка с иновациите в услугите. Освен това, новата концепция за услуги, новия клиентски интерфейс, новата система за предоставяне на услуги, и новите технологични опции са положително свързани с иновациите в услугите.

Иновациите в услугите имат значителен положителен ефект върху представянето на фирмата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон за автомобилните превози;
2. Наредба № 11/31.10.2002 г. за международен автомобилен превоз на пътници и товари;
3. Наредба № 33 от 3.11.1999 г. за обществен превоз на пътници и товари на територията на Република България;
4. Тарифа за таксите, които се събират от Агенция "Пътна инфраструктура";
5. Интернет страница LinkedIn <https://www.linkedin.com/pulse/future-automotive-services-technologies-trends-watch-2021-sheppard/>;
6. Йорданов А., Високотехнологичните автомобили убиват автосервизите., Ауто Медия, 21.10.2022
7. Bulgartrans Ltd. International Transport, Товарен транспорт през 2022г. Основни промени в транспортната индустрия в Европа. [Товарен транспорт през 2022г. Основни промени в транспортната индустрия в Европа - Bulgartrans Ltd.](#)
8. Уанг Ч., Д. Дей и М. Фарид, Модел за иновации в обслужването на автомобилната индустрия на услугите, [\(PDF\) Service Innovation Model of the Automobile Service Industry \(researchgate.net\).](#)

AUDI A4

SOME POSSIBILITIES TO INCREASE THE POWER OF A DIESEL ENGINE

KRASIMIR AMBAREV¹, GEORGI ALEKSIEV²

Technical University of Sofia, Branch Plovdiv^{1,2}
 kambarev@tu-plovdiv.bg¹, joro.aleksiev.99@gmail.com²

Abstract: The current report presents various results for the power measured at the wheels of the drive axle an AUDI A4 passenger car as a result of a software change to the diesel engine management system. Changing the software settings (reflash) includes modifying the the amount of fuel injected into the cylinders, injection advance angle and boost pressure for the different engine operating modes. The measurements were carried out in laboratory conditions.

Key words: reflash, software, diesel engine, passenger car

1.

() (. .),

2.

AUDI A4 Avant (B6
 8E), 2003 , 6-
 - 1,9TDI
 AVF.
 130 hp (96 kW)/4000 min⁻¹.
 285 Nm / (1750-
 2500) min⁻¹.

[1].

Bosch EDC 15P+ [2], [3].

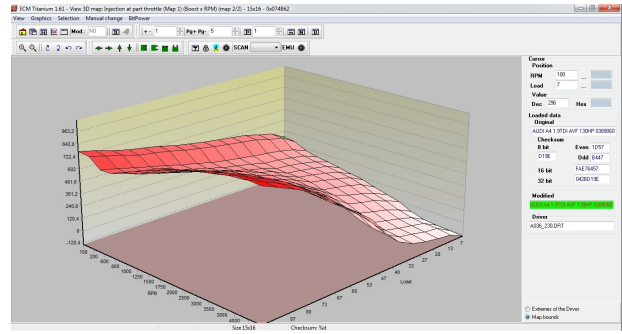
KESS v.2
 MASTER [4].

Alientech,
 16-
 (OBDII).



1. KES v.2 MASTER
KES

“Checksum”



3. 3D “Boost x RPM”

3D

2

3

Alientech

ECM TITANIUM.

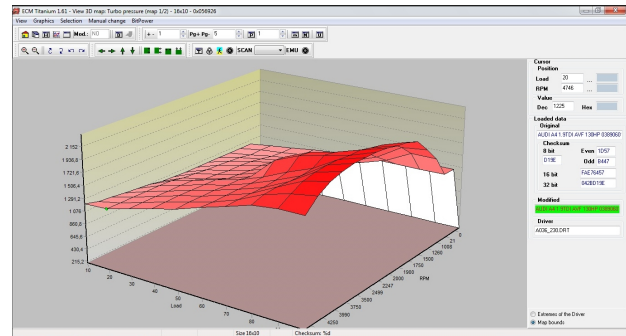
Alientech

ECM TITANIUM

(maps),
2D 3D

4.

2



4. 3D “Turbo pressure”

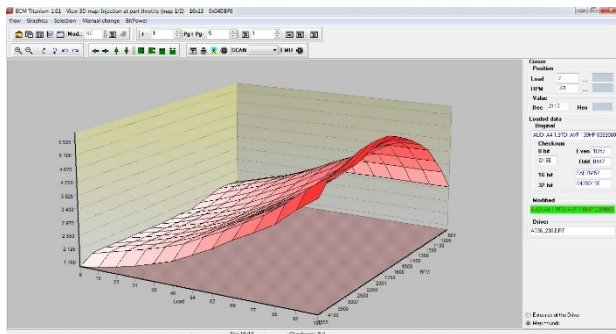
“Turbo pressure”,

4

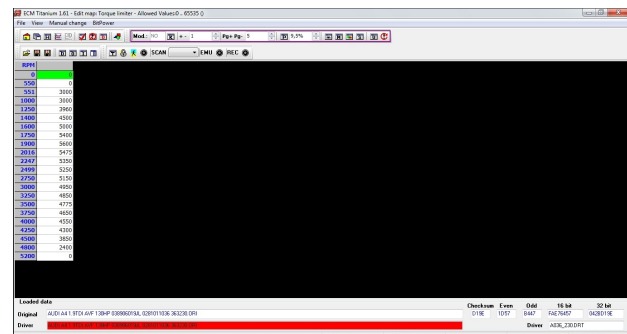
5,

()

(),



2. 3D “Injection at part throttle”

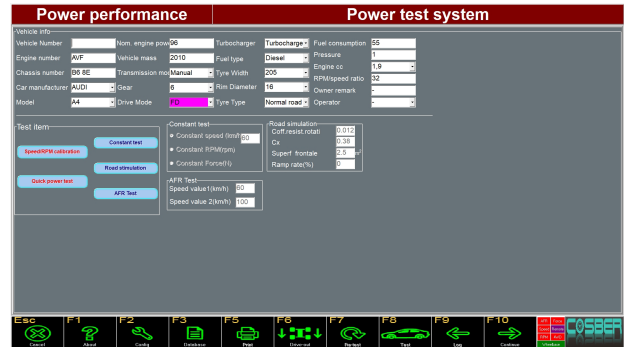


5. 3D “Torque limiter”

“Quick power test”.

()

.7.



.7.

Cosber, Dyno Cosber 4000.



.6.

RPM/Speed ratio (

)

„RPM/Speed

calibration“.

1,

(

4-

100 km/h

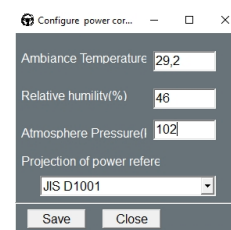
.1.

1.

Dyno Cosber 4000

	883	kW
	2350	Nm
	250	km/h
	2000 x 2	kg
	15	mm
	430	mm
	216	mm
	2180-3380	mm

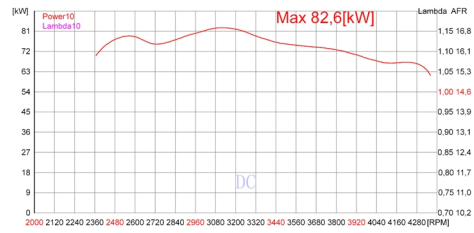
.8.



“2023 –

Power test result

Vehicle Number: [redacted] Model: AUDI A4 Engine Number: [redacted] Turbocharger: Turbocharge; Car owner: [redacted] Operator: [redacted] Transmission mode: Manual; Gear: 6; RPM/Speed ratio: 32,0



. 11.

(2)

. 9 . 11
 . . „Quick power test“.

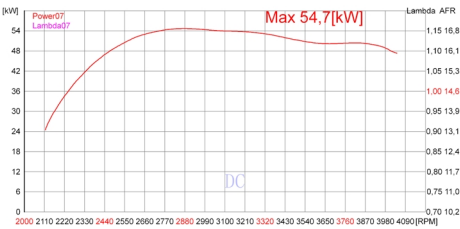
6.

4-

. 9
 ()

Power test result

Vehicle Number: [redacted] Model: AUDI A4 Engine Number: [redacted] Turbocharger: Turbocharge; Car owner: [redacted] Operator: [redacted] Transmission mode: Manual; Gear: 6; RPM/Speed ratio: 32,0



7.

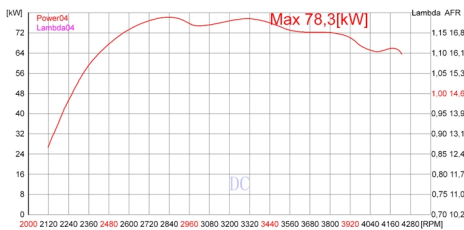
“ 2014 – 2020
 BG05M2OP001-1.002-0023-C01 -

. 9.

. 10 . 11

Power test result

Vehicle Number: [redacted] Model: AUDI A4 Engine Number: [redacted] Turbocharger: Turbocharge; Car owner: [redacted] Operator: [redacted] Transmission mode: Manual; Gear: 6; RPM/Speed ratio: 32,0



. 10.

(1)

1. Mladenov, G. D., Damyanov, I. S., Saliev, D. N., Ionchev E. Design of measurement system for vehicle emissions in real road conditions, 30th National Conference with International Participation "Telecom 2022", 2022, Bulgaria, ISBN: 978-1-6654-8212-7; DOI:10.1109/TELECOM56127.2022.10017332
2. <https://www.car.info/en-se/audi/a4/a4-avant-19-tdi-quattro-6833761/specs>
3. <https://www.autodata1.com/en/car/audi/a4/a4-4-avant-b6-8e-19-tdi-130-hp>
4. <https://xn--80aaaacofgsjdcplg3br8ct.com/alientech-kess-v2-master-full/>
5. <https://www.alientech-tools.com/ecm-titanium/>

МЕТОДИКА ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ВЪЗДУШНО СЪПРОТИВЛЕНИЕ НА АВТОМОБИЛ В АЕРОДИНАМИЧНА ТРЪБА

БОЖИДАР КОТОВ¹, СТАНИМИР ПЕНЧЕВ¹, СТИЛИЯНА ТАНЕВА¹

¹ТУ-София, Филиал Пловдив, Катедра „Транспортна и авиационна техника и технологии

bojidar.kotov@gmail.com, spenchev@tu-plovdiv.bg, s.taneva@tu-plovdiv.bg

Резюме: Целта на работата е да се предложи методика за определяне на въздушно съпротивление на модели на автомобили при изследване в аеродинамична тръба с отворена работна част и малки числа на Рейнолд. Разяснено е какво е въздушно съпротивление и кой параметър оказва най-съществено влияние върху големината му. Описани са методите за определянето на въздушното съпротивление. Представени са основните видове аеродинамични тръби, използвани за експерименталното определяне на въздушното съпротивление. Направено е описание на използваната лабораторна уредба - аеродинамичен комплекс УЛАК-1 и методиката за определяне на въздушното съпротивление. Представени са резултати от експериментално определяне на въздушното съпротивление на модел на автомобил.

Ключови думи: методика, въздушно съпротивление, автомобил, аеродинамична тръба

METHODOLOGY FOR DETERMINING AERODYNAMIC DRAG OF VEHICLE IN WIND TUNNEL

BOJIDAR KOTOV¹, STANIMIR PENCHEV¹, STILIIYANA TANEVA¹

¹TU –Sofia, Plovdiv Branch

bojidar.kotov@gmail.com, spenchev@tu-plovdiv.bg, s.taneva@tu-plovdiv.bg

Abstract: The aim of the paper is to propose a methodology for determining aerodynamic drag of vehicle's scaled models when tested in low speed wind tunnel with an open test section. It is explained what air resistance is and which parameter has the most significant influence on its magnitude. Methods for determining aerodynamic drag of vehicle are described. The main types of wind tunnels used for the experimental determination of aerodynamic forces are presented. A description of the ULAK-1 wind tunnel and the methodology for determining aerodynamic drag has been made. The experimental results of aerodynamic drag coefficient of a vehicle's scaled model are presented.

Key words: methodology, aerodynamic drag, vehicle aerodynamics, wind tunnel

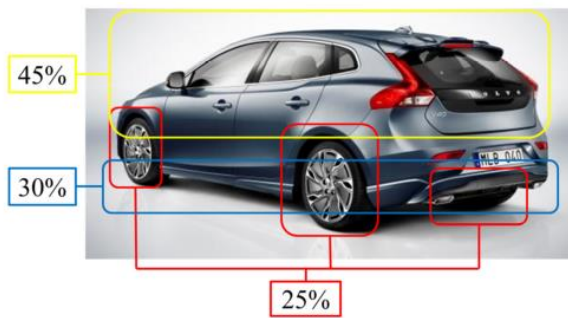
1. Въведение

При проектирането на съвремените леки автомобили основно внимание се обръща на външен вид на автомобила и в частност на подобряването на аеродинамичността.

Разпределението на въздушното съпротивление на автомобила е представено на фиг. 1 [1]. В [1, 2] е определено влиянието на въздушното съпротивление при различни по

форма и еднакви по размери джанти на автомобила.

Целта на работата е да се разгледат различни видове аеродинамични тунели (АДТ) и да се представи методика за опитно определяне на коефициента на аеродинамично съпротивление на мащабен модел на автомобил за конкретна опитна уредба.

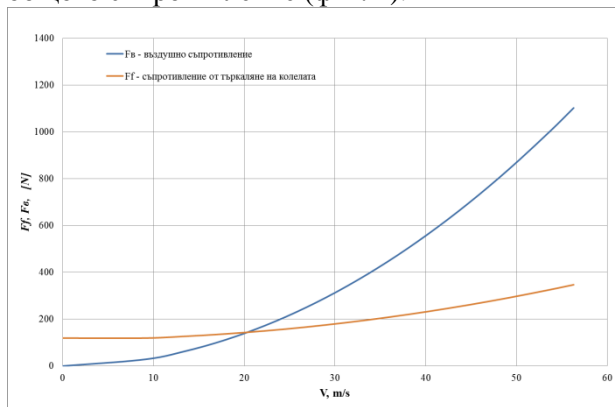


Фиг.1. Разпределение на създаваното въздушно съпротивление от частите на автомобила [1]

2. Изложение

Движението на автомобила е свързано с разместването на въздушни маси, при което възникват аеродинамични сили. Проекцията на равнодействащата на елементарните аеродинамични сили върху надлъжната ос на автомобила (пресечницата на надлъжната симетрична равнина на автомобила с равнина, успоредна на равнината на пътя и минаваща през масовия му център) е съпротивлението на въздуха. То е приложено в т.н. аеродинамичен център [2].

Пълната съпротивителна сила на автомобила може да се представи като сума от силата на въздушно съпротивление и съпротивителна сила то триенето при търкаляне на колелата. Големината на съпротивлението на въздуха нараства с увеличаване на скоростта на движение и при автомобили, движещи се с повисоки скорости, то става основната част от общото съпротивление (фиг. 2).



Фиг.2. Съпротивителни сили при движение на автомобила [1].

Съпротивлението на въздуха може да се определи чрез зависимостта

$$F_v = \frac{1}{2} c_x \rho_e S V^2, \quad (1)$$

където: c_x е безразмерен коефициент на въздушно съпротивление; ρ_e - масова плътност на въздушното течение; S - площ на проекцията

на автомобила върху напречната равнина (площ на миделовото сечение); V - относителната скорост между автомобила и въздуха.

Въздушното съпротивление може да се определи по експериментален път, например при натурно или моделно изпитване в аеродинамична тръба. В този случай, освен въздушното съпротивление F_v , може да бъде определен и безразмерният коефициент на въздушно съпротивление c_x или коефициентът на обтекаемост k_e , а също и факторът на обтекаемост W [3].

При моделното изпитване в АДТ, за отчитане на влиянието на т.н. екранен ефект, едновременно се изпитват два модела на един и същи автомобил, които с предните си части сочат в посока, обратна на посоката на движение на създаденото в работната част на уредбата въздушно течение и контактуват помежду си чрез ходовите колела. Единият модел е поставен в нормално за движението на автомобила положение, а другият е разположен огледално. В съответствие с теорията на подобие, основният критерий, по който се моделира въздушното течение и се осъществява пренасянето на резултатите към реалния обект на изследване е числото на Рейнолдс

$$Re = \frac{\rho_e V l}{\mu_e} \quad (2)$$

В зависимост (2) l е характерен линеен размер на изследвания обект, а μ_e – коефициент на динамичен вискозитет на въздуха.

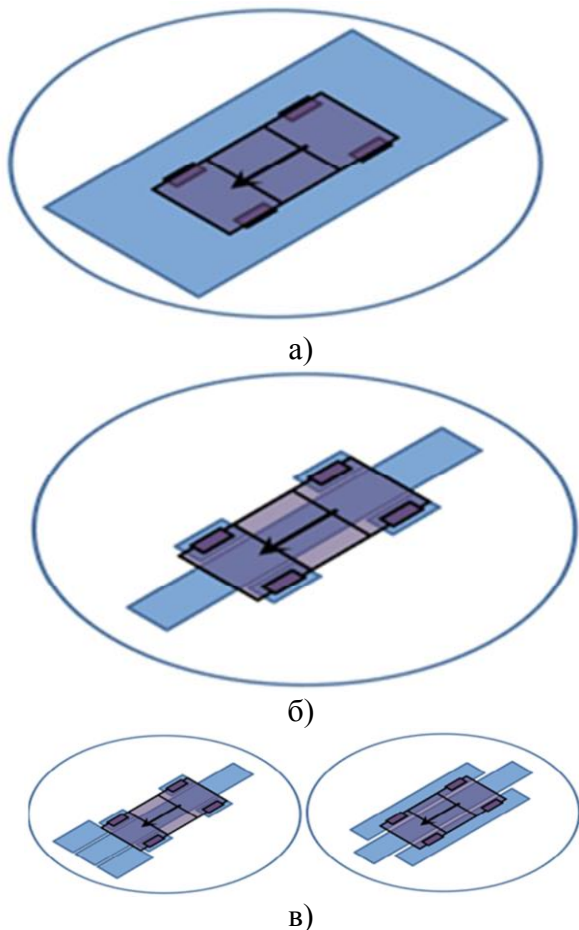
За експериментално определяне на въздушното съпротивление в продължение на много години се използват различни конструкции на АДТ. Съществуващите опитни уредби могат да се разделят на две основни групи:

- АДТ за тестване основно на модели на въздухоплавателни средства с равнинна повърхност за пресъздаване на пътя;
- АДТ разработени специално за изследване на аеродинамиката на автомобили.

Последните са два основни вида: - с неподвижна основа; - с възможност за въртене на колелата и симулиране на движението на автомобила по пътна настилка.

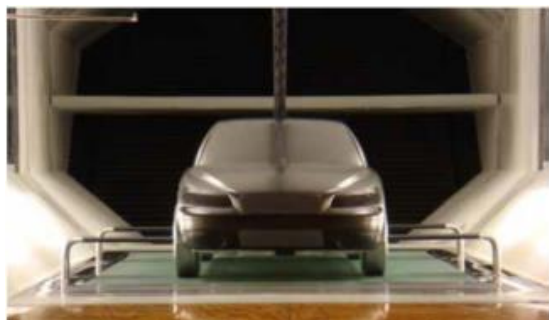
На фиг. 3 са показани различни схеми на уредби с една, с пет и повече подвижни ленти. Един от недостатъците на уредбата с една лента е, че превозното средство (ПС) трябва да бъде окачено чрез горна или задна опора, а чувствителният елемент за измерване на силата обикновено е разположен вътре в модела. Опората трябва да е съобразена с теглото на модела, което може да бъде доста голямо, което

впоследствие създава някои смущаващи ефекти и влияе върху измерванията на силата [4], [5]. Освен това измерването на съпротивлението при търкаляне и аеродинамичното съпротивление поотделно може да е доста трудно, тъй като колелата са в контакт с движещия се ремък.



Фиг.3. Уредби, пресъздаващи движението на колелата

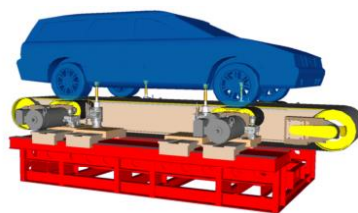
Един от начините за решаване на този проблем е да се използват отделни подпори под колелата, по една за поддържане на всяко колело (фиг. 4), като пример - аеродинамичния тунел на Университета Чалмърс [1].



Фиг. 4. Пример за експериментално изследване в АДТ

В този случай колелата са напълно отделени от модела и измерванията на аеродинамичната сила за тялото на автомобила вече не са проблем. За измерване на силите, действащи върху въртящите се колела, могат да се използват отделни балансиращи колела [1]. Ефектите от смущението на опорите на колелата също трябва да се вземат предвид.

На фиг. 5 е показана примерна конструкция на уредба с пет подвижни ленти, използвана от производителя Volvo. Задвижващите модули на колелата (ЗМК) и опорите на ПС са свързани към измервателна уредба, разположена под тестовия участък. По този начин е възможно директно измерване на силата на аеродинамично съпротивление без влияние на съпротивлението при търкаляне.



Фиг. 5. Експериментална уредба с пет подвижни ленти

За да се симулира движещ се път, под автомобила има дълъг централен ремък. Недостатъкът на тази система е, че поради позиционирането на опорите на ПС, средният ремък е ограничен по ширина и не покрива цялата долна част на ПС, следователно се променя структурата на въздушния поток. За да се компенсира това, може да се използва система за намаляване на дебелината на граничния слой, основана на издухване или засмукване на последния [6]. Трябва да се има предвид, че самите опори могат да предизвикат смущаващи ефекти, които влияят върху аеродинамичните сили.

Примерът, представен на фиг. 3в отляво се нарича система с Т-ремък, имаща два допълнителни колана пред превозното средство [7]. Има и концепции, използващи девет или дори единадесет ремъка [8]. Примерът отдясно на фиг. 3в има намален брой ремъци в сравнение със системата с пет ремъка, но има увеличена площ, покрита от ремъците. В този случай превозното средство се поддържа от опори и задвижващите модули на колелата се заменят с допълнителни дълги ремъци.

В това изследване за определяне на въздушното съпротивление на мащабен модел на автомобил се използва експериментална уредба базирана на аеродинамичен комплекс УЛАК – 1 (фиг. 6).

Комплексът УЛАК – 1 се състои от дозвукова аеродинамична тръба УТ – 1, автоматизиран механизъм за преместване и позициониране на модел в работната част, комплект тензозвезни, измервателна и управляваща система на базата на персонален компютър (ПК) и специализирано програмно осигуряване. Предназначението на АДТ е създаването на равномерно, праволинейно, установено течение в работната част 2. Последната е разположена между дюзата 1 и дифузора 6. Моделът 3 е поставен върху шест компонентната тензометрична везна 4, която е конзолно закрепена към механизма за позициониране на модела 5. Той служи за промяна на ъглите на обтичане на модела и се задвижва от два постояннотокови електродвигателя, управлявани от блока 10. Въздушното течение се създава от вентилатор, задвижван от електродвигател. Промяната на скоростта на течението в работната част се извършва чрез увеличаване или намаляване на честотата на въртене на вентилатора.



Фиг.6. Експериментална уредба

Експерименталното изследване се извършва в следната последователност:

1. Измерват се габаритната ширина B_z , габаритната височина H_z и габаритната дължина L_z на модела.

2. Моделът се прикрепя към тензозвезната, проверява се дали свързването е неподвижно и се поставят в работната част на АДТ.

3. Изходите на блокове 9, 10 и 11 се свързват към аналоговите входове на DAQ модула 12.

4. Измерват се атмосферното налягане p_a и температурата t° на въздуха в лабораторията.

5. Включват се устройствата 9, 10 и 11 на измервателната и управляваща апаратура, а също и ПК.

6. Стартира се програмата за управление и обработка на данните от експеримента.

7. Измерват се и се записват в паметта на ПК сигналите постъпващи от измервателната апаратура при отсъствие на течение в работната част на АДТ.

8. С потенциометъра, разположен на лицевия панел на блока 11, се увеличава и установява честотата на въртене на ротора на електродвигателя, задвижващ вентилатора.

9. Записват се в паметта на ПК сигналите постъпващи от измервателната апаратура.

10. Действията описани в т.8 и т.9 се повтарят за получаване на измервания при различни стойности на скоростта на течението.

11. Стартира се програма за обработка на данните от измерванията.

За обработване на данните от изследването е необходимо да се определят:

1. Площта на миделовото сечение на модела по формулата

$$S_m = 0,78B_z H_z \quad (3)$$

2. Масовата плътност ρ_g и коефициента на динамичен вискозитет μ_g на въздуха

$$\rho_g = \frac{p_a}{RT} \quad (4)$$

$$\mu_g = 1,458 \cdot 10^{-6} \frac{T^{1,5}}{T + 110,4} \quad (5)$$

където R е универсалната газова константа; T - абсолютната температура на въздуха. Последните две физични величини се определят по следния начин

$$R = 287,14 \text{ [J/kg.K]},$$

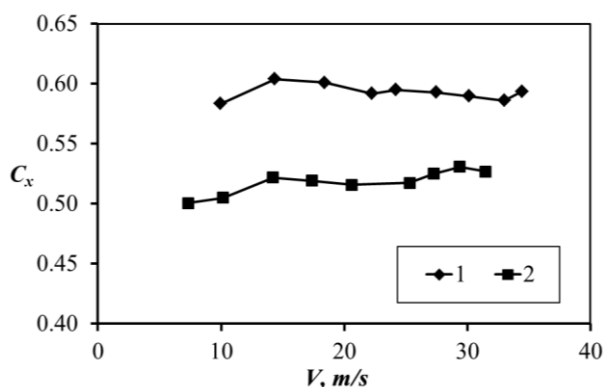
$$T = t^\circ + 273,15 \text{ [K]}.$$

За характерен линеен размер при пресмятане на критерия на подобие се използва габаритната дължина на модела L_z .

3. Резултати

Проведено е изпитване за определяне на коефициента на въздушно съпротивление на мащабен модел на лек автомобил WV Golf 3. Моделът на автомобила е в мащаб 1:24.

На фиг. 7 е показано изменението на коефициента на въздушно съпротивление на модела от скоростта на въздушното течение. Резултатите показват значително по – високи стойности от тези, които производителя представя за серийния автомобил.



Фиг. 7. Изменение на коефициента на въздушно съпротивление от скоростта на въздушното течение: 1 – със спуснати странични стъкла; 2 – с вдигнати странични стъкла

Това се дължи основно на ниските стойности на числото на Рейнолдс, при които се извършват измерванията, а също и на влиянието на поддържащите елементи (в по-малка степен). Максималните стойности за критерия на подобие са $Re = 4.10^5$. Влиянието на спуснатите странични стъкла се изразява в повишение на коефициента на въздушно съпротивление с 10-12%.

4. Заключение

Описаната в настоящата публикация опитна уредба и методиката за определяне на коефициента на въздушно съпротивление позволяват изследване на различни модели на автомобили, разработени в подходящ мащаб. В резултат на проведено изследване могат да се получат зависимости на изменението на въздушното съпротивление, коефициентът на обтекаемост и фактора на обтекаемост от скоростта на въздушното течение и числото на Рейнолдс.

Основните недостатъци на експерименталната уредба са малките размери и съответно ниските стойности на моделното число на Рейнолдс. Проблем е и конструкцията на везната и начина на закрепване на модела в работната част на АДТ, които са разработени с цел получаване на аеродинамичните характеристики на модели на летателни апарати.

Провеждането на изследвания и получаването на резултати с по – голяма степен на приложимост може да се постигне с конструирането на допълнително оборудване, което да позволи поставянето на единичен модел и извеждане на елементите за определяне на силата на въздушното съпротивление извън

работната част на АДТ. Проведеното тестово изследване показва, че подобни експерименти са приложими за качествена оценка на промени в конструкцията на автомобила, свързани с външната форма и използването на аеродинамични елементи.

Авторите изказват благодарност за финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие в рамките на ОП „Наука и образование за интелигентен растеж“ 2014-2020 г., проект № BG05M2OP001-1.002-0023-C01 – Център за компетентност „Интелигентни мехатронни, еко- и енергоспестяващи системи и технологии“.

ЛИТЕРАТУРА

1. Vdovin, A. Investigation of Aerodynamic Resistance of Rotating Wheels on Passenger Cars, Department of Applied Mechanics, Chalmers university of technology, Gothenburg, Sweden, Master Thesis, 2013.
2. Michael Donald Peter Bolzon, Simone Sebben, Alexander Broniewicz, Effects of wheel configuration on the flow field and the drag coefficient of a passenger vehicle, International Journal of Automotive Technology, Vol. 20, No. 4, pp. 763-777, 2019, DOI 10.1007/s1223901900721.
3. Нейков С., Кацов Д., Йорданов П., Пенчев С., Автомобилна техника I част (Ръководство за лабораторни упражнения), Из-во на ТУ-София, филиал Пловдив, Пловдив, 2016.
4. Hetherington, B., Sims-Williams, D., Wind Tunnel Model Support Strut Interference, SAE Technical Paper 2004-01-0806, 2004.
5. Hetherington, B., Sims-Williams, D., Support Strut Interference Effects on Passenger and Racing Car Wind Tunnel Models, SAE Technical Paper 2006-01-0565, 2006.
6. Sternéus, J., Walker, T., Bender, T., Upgrade of the Volvo Cars Aerodynamic Wind Tunnel, SAE Technical Paper 2007-01-1043, 2007.
7. Cogotti, A., The New Moving Ground System of Pininfarina Wind Tunnel, SAE Paper No. 2007-01-1044, 2007.
8. Hennig, A., Widdecke, N., Kuthada, T., Wiedemann, J., Numerical Comparison of Rolling Road Systems, SAE Int. J. Engines, vol. 4, no. 2, pp. 2659-2670, 2011.

ТЕМПЕРАТУРЕН АНАЛИЗ И ЯКОСТНО ПРЕСМЯТАНЕ НА ДЕТАЙЛИ ОТ ПЛАНЕТНА ПРЕДАВАТЕЛНА КУТИЯ НА ЛЕК АВТОМОБИЛ 4X4

СТЕФАНИ СЛАВЧЕВА¹, СТИЛИЯНА ТАНЕВА¹

¹ТУ - София, Филиал Пловдив, Катедра „Транспортна и авиационна техника и технологии“

s_t_e_f_f3@abv.bg, s.taneva@tu-plovdiv.bg

***Резюме:** В работата са представени резултати от температурен и статичен якостен анализ на детайли от планетна предавателна кутия на лек автомобил 4x4. Триизмерният геометричен модел на кутията и отделните детайли са създадени с помощта на програмата SolidWorks. Температурният анализ и якостното пресмятане на детайли от предавателната кутия са извършени по метода на крайните елементи с модула Simulation на програмата SolidWorks. Представени са получените резултати за разпределението на температурата вследствие загряването на двойка дискове на спирачка C₁. Определени са еквивалентните напрежения, премествания и деформации на дисковете на спирачка C₁ с отчитане влиянието на температурата.*

***Ключови думи:** планетна предавателна кутия, метод на крайните елементи (МКЕ), разпределение на температурата, напрежение, преместване.*

TEMPERATURE ANALYSIS AND STRENGTH CALCULATION OF DETAILS FROM A PLANETARY GEARBOX ON A PASSENGER CAR 4X4

STEFANI SLAVCHEVA¹, STILYANA TANEVA¹

¹Technical University of Sofia, Plovdiv Branch

s_t_e_f_f3@abv.bg, s.taneva@tu-plovdiv.bg

***Abstract:** The results of temperature and static strength analyses of details from a planetary gearbox of a passenger car 4x4 are presented in the paper. The three-dimensional geometric model of the gearbox and the details were created using SolidWorks software. The temperature analysis and the strength calculation of details from the gearbox was carried out the finite element analysis with the SolidWorks Simulation module. The obtained results for the temperature distribution due to the heating of a pair discs of brake C₁ are presented. The equivalent stresses, displacements and strains of discs of the brake C₁ are determined considering the influence of the temperature.*

***Key words:** planetary gearbox, passenger car 4x4, finite element analysis (FEA), temperature distribution, stress, displacement.*

1. Въведение

Предавателните кутии са предназначени да изменят големината на въртящия момент и скоростта на движение на автомобиля от двигателя с вътрешно горене, към задвижващите ходови колела на автомобиля. Освен това ПК осигурява движението на автомобиля на заден ход, намаляването на разхода на гориво и т.н [1,2].

Използват се основно механични, безстепенни механични (CVT), автоматизирани, и автоматични предавателни кутии [1, 2]. Автоматичните предавателни кутии най-често се състоят от хидравлична предавка и механична планетна предавателна кутия (ППК). Основните елементи в ППК са тривъзните планетни механизми (слънчево зъбно колело, епициклично зъбно колело, сателитно зъбно

колело и водило), еднопосочни съединители и елементите за управление (съединители и спирачки).

Аналитичното якостно пресмятане на детайли със сложна геометрия не винаги е целесъобразно. Все повече се използват числови методи, като методът на крайните елементи, реализиран с различни програмни продукти [3].

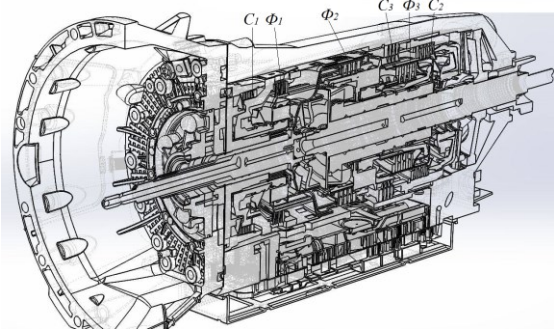
В [4,5,6] са представени резултати от проведени анализи на детайли от планетни предавателни кутии чрез МКЕ с различни програмни продукти.

Целта на настоящата работа е да се представят резултати от температурен анализ и да се определят напреженията, преместванията и деформациите на дисковете от спирачка C_1 с отчитане влиянието на температурата чрез използване на МКЕ с модула Simulation на програмата SolidWorks на планетна кутия за лек автомобил.

2. Изложение

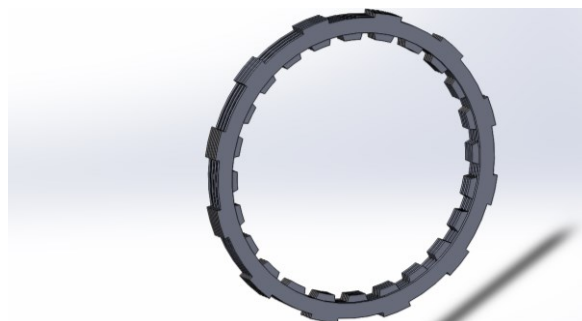
Въпреки разнообразието от различни варианти и концепции за предавателни кутии, автоматичните ПК няма да бъдат заменени в близко време. За всеки характерен случай на приложение на предавателните кутии се налага определена конструкция. Предимствата на избраната за моделиране и якостно пресмятане на детайли на автоматична планетна предавателна кутия пред алтернативна механична са: зъбните колела са постоянно зацепени и предпазва ДВГ от динамичните натоварвания, чрез хидротрансформатора се преобразува въртящия момент от двигателя с вътрешно горене безстепенно и плавно, лагерите са с малки размери и чрез фрикционните елементи се намалява времето за превключване на съответната предавка.

За изработване на триизмерния геометричен модел на ППК е избран за прототип автомобил Mercedes-Benz ML 320 с колесна формула 4x4, с максимален въртящ момент на двигателя 310 Nm и максимална мощност 160 kW. На фиг.1 е представен създадения триизмерен геометричен модел на планетната предавателна кутията с програмата SolidWorks.



Фиг. 1. Триизмерен геометричен модел на ППК

На фиг. 2 е представен триизмерен геометричен модел на спирачката C_1 . Спирачка C_1 се състои от 7 диска, от които 3 са задвижващи и 4 - задвижвани.



Фиг. 2. Триизмерен геометричен модел на спирачка C_1

Обект на температурния анализ и якостното пресмятане е сглобената единица на двойка дискове от спирачката C_1 , показана на фиг. 3. Задвижваният диск е изработен от стомана, а задвижваният диск от стомана и фрикционен материал. Избрани са два фрикционни материала. В табл. 1 са представени характеристиките на материалите, необходими за провеждане на численото изследване. Характеристиките на фрикционен материал 2 са както в [7].



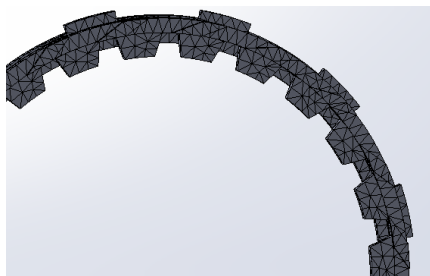
Фиг. 3. Триизмерен геометричен модел на една двойка дискове от спирачка C_1

Таблица 1

Параметри	Задвижан и задвижващ стоманен диск	Фрикционен материал	
		1	2
Плътност (kg/m^3)	7850	2240	5600
Специфична топлина ($\text{J/kg}^\circ\text{K}$)	486	712	536
Коефициент на топлопроводимост ($\text{W/m}^\circ\text{K}$)	49,8	168	30
Коефициент на температурно разширение (K^{-1})	$1,15 \cdot 10^{-5}$	$1,3 \cdot 10^{-5}$	$1,3 \cdot 10^{-5}$
Модул на Юнг (MPa)	205000	4800	110000
Коефициент на Поасон	0,29	0,28	0,30

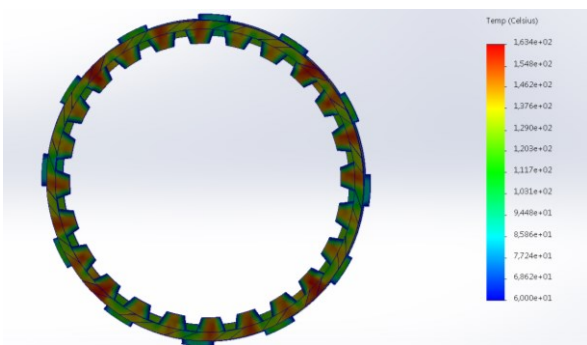
За провеждане на температурния анализ на задвижващия и задвижвания диск на двойка от спирачката C_1 е определена топлинната мощност, чрез изчислената кинетичната енергия на възела, като е взета предвид масата на спирачката и масата на подвижните части към нея. Определена е скоростта по периферията на спирачката, която се достига до включването ѝ. Времето за включване на спирачката е $0,5\text{ s}$, а площта на триене на дисковете е определена от геометричния модел. Зададена е температура на средата $333,15^\circ\text{K}$ (60°C) [6, 8] и е въведен коефициентът на конвективен топлообмен [9]. Топлинната задача се решава, като установена. Изчисленията са направени в края на четвърта предавка преди да се включи пета предавка и при блокиран хидротрасформатор. Необходимият изчислителен момент е $M_{изч.сп.} = 3,62 \cdot M_{ex}$ при ъглова скорост $\omega_{изч.сп.} = \omega_{води́лото} = \omega_{ог} = 400\text{ rad/s}$.

Използвана е изчислителна мрежа с триизмерни криволинейни крайни елементи (фиг.4). Мрежата включва 21976 възела и 10928 крайни елемента.

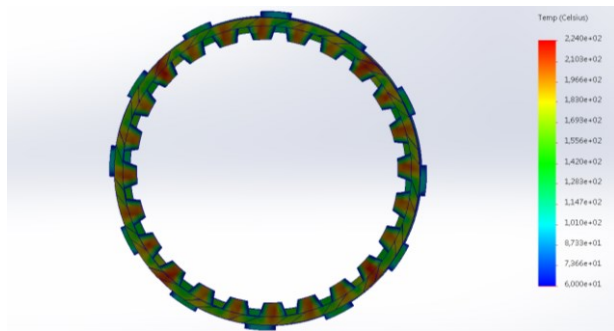


Фиг. 4. Триизмерна криволинейна мрежа

На фиг. 5 а и б са представени получените резултати за разпределение на температурата, вследствие на загряването на задвижвания и задвижващия диск, като за задвижващия диск са използвани фрикционни материали 1 и 2, съответно. На фиг. 6 са представени графично резултатите за изменението на температурата по радиуса на задвижващия диск с фрикционен материал 2.

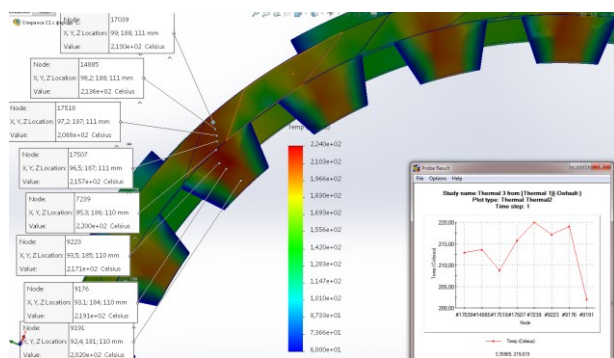


а) с фрикционен материал 1



б) с фрикционен материал 2

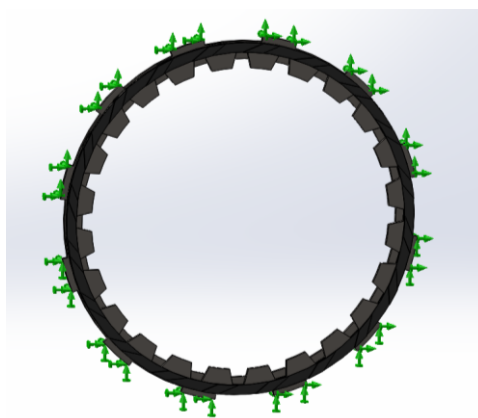
Фиг. 5. Разпределение на температурата на двата диска



Фиг. 6. Разпределение на температурата по радиуса на задвижващия диск с фрикционен материал 2

Статичното якостно изследване е извършено с отчитане на разпределението на температурата и материалът е с характеристиките представени в табл. 1.

Закрепването на двойката дискове от спирачката е показано на фиг. 7. Неподвижно е закрепен задвижвания диск в местата на контактуването му с корпуса на ППК.



Фиг. 7. Закрепване

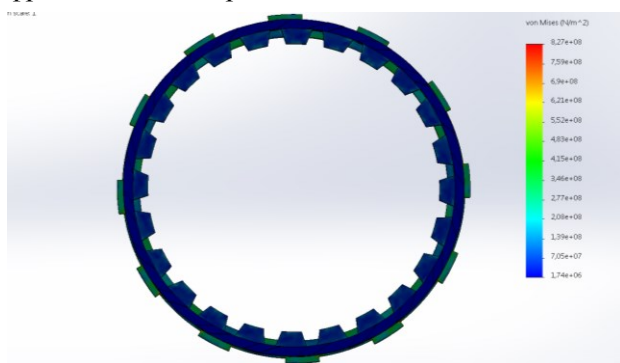
Приложен е въртящ момент 374 Nm , като стойността е $1/3$ от въртящ момент на спирачката и притискането се осъществява чрез налягане на течността 3 MPa (фиг.8).



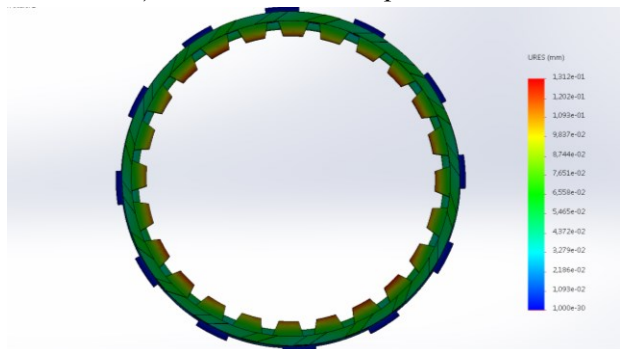
Фиг. 8. Натоварване

Генерирана е изчислителна мрежа с триизмерни криволинейни крайни елемента.

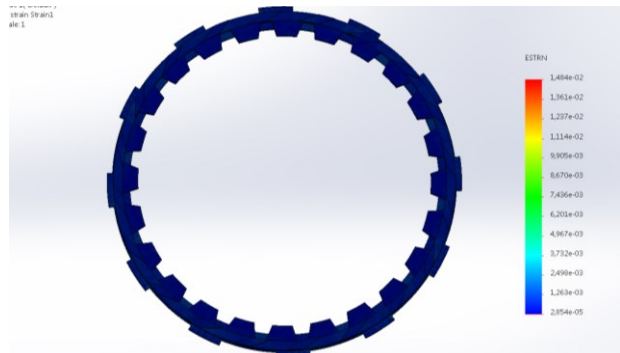
На фиг. 9 а, б и в са представени получените резултати за еквивалентните напрежения, премествания и деформации при използване на фрикционен материал 1, а на фиг. 10 а, б и в – резултатите за напреженията, преместванията и деформациите с използване на фрикционен материал 2.



а) еквивалентни напрежения

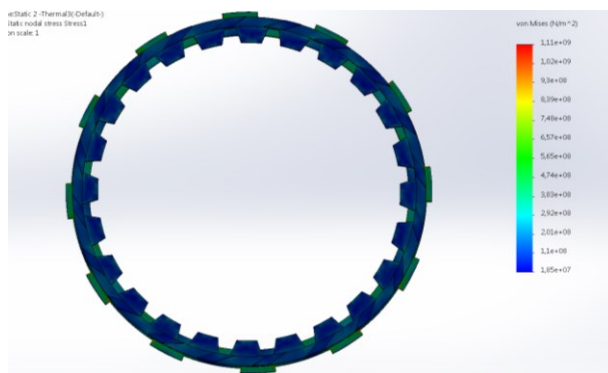


б) еквивалентни премествания

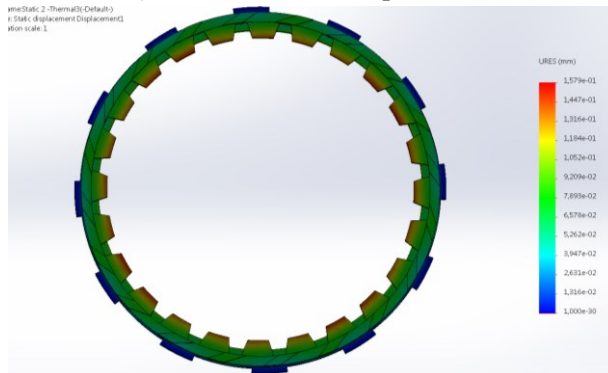


в) еквивалентни деформации

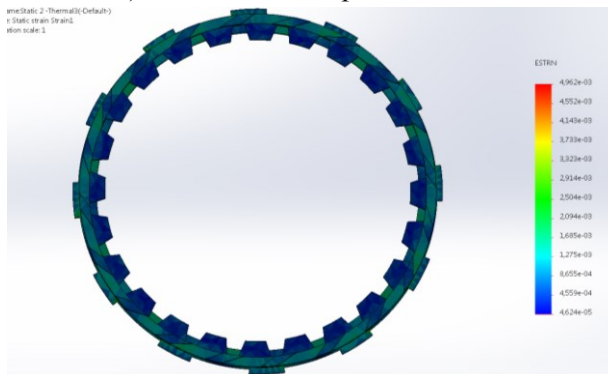
Фиг. 9. Напрежения, премествания и деформации получени при използване на фрикционен материал 1



а) еквивалентни напрежения



б) еквивалентни премествания



в) еквивалентни деформации

Фиг. 10. Напрежения, премествания и деформации получени при използване на фрикционен материал 2

3. Заключение

От получените резултати могат да се направят следните изводи:

1. Създаден е триизмерен геометричен модел на планетна предавателна кутия и на отделните ѝ детайли, който способства за извършването на температурния анализ и якостното пресмятане.

2. От получените резултати за максималната температура $163^{\circ}C$ и $224^{\circ}C$ съответно за фрикционни материали 1 и 2, се вижда, че са в допустимите граници за автоматична предавателна кутия [10].

3. Резултатите за еквивалентните напрежения с отчитане влиянието на температурата са под границите на провлачване в еластичната област за избраните материали.

4. Чрез създадения триизмерен геометричен модел на планетната предавателна кутия, сравнително бързо и лесно чрез използване на МКЕ и съвременни програмни продукти могат да се извършват различни анализи на всеки детайл от нея без да се губи време за рутинни пресмятания по известни аналитични зависимости.

Авторите изказват благодарност за финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие в рамките на ОП „Наука и образование за интелигентен растеж“ 2014-2020 г., проект № BG05M2OP001-1.002-0023-C01 – Център за компетентност „Интелигентни мехатрони, еко- и енергоспестяващи системи и технологии“.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кацов Д., Хлебарски Д., Танева С. Трансмисии на автомобила, изд. Арена Принт, Пловдив, 2018, ISBN 978-619-7413-02-1.
2. Gisbert Lecher, Harald Naunheimer. Automotive Transmissions, Fundamentals, Selection, Design and Application, Springer, 1999, ISBN 3-540-65903-X.
3. Йорданов П., Танева С., Амбарев К. Уредба за компютърна диагностика на автомобилен триещ съединител, сп. Машиностроене и машинознание, бр. 4, год. III, кн.1, Варна, ISSN 1312-8612, стр. 3-6.
4. Daoyong Zhu, Zhinong Li, Niaoqing Hu. Multi-Body Dynamics Modeling and Analysis of Planetary Gearbox Combination Failure Based on Digital Twin, Applied Sciences 2022, 12(23), 12290; <https://doi.org/10.3390/app122312290>.
5. Jaeyeol Cho, Nahmkeon Hur, Jongrak Choi, Jiwon Yoon. Numerical simulation of oil and air two-phase flow in a planetary gear system using the overset mesh technique, International Symposium on Transport Phenomena and Dynamics of Rotating Machinery, Hawaii, Honolulu, April 2016, <https://hal.science/hal-01894398>.
6. Marco Nicola Mastrone, Lucas Hildebrand, Constantin Paschold at etc. Numerical and Experimental Analysis of the Oil Flow in a Planetary Gearbox, Applied Sciences 2023, 13(2), 1014; <https://doi.org/10.3390/app13021014>.
7. Le Li, Hoa Li and Liyong Wang. Numerical analysis of dynamic characteristics of wet friction temperature fields, „Advances in Mechanical Engineering“, 2017, Vol. 9 (12), DOI:10.1177/1687814017745252, pp. 1-14.
8. Leonardo Israel Farfan-Cabrera, Ezequiel Alberto Gallardo-Hernandez at etc. Influence of oxidation of automatic transmission fluids (ATFs) and sliding distance on friction coefficients of a wet clutch in the and sliding distance on friction coefficients of a wet clutch in the running-in stage running-in stage, Friction, 2021, vol. 9, Issue 2, <https://doi.org/10.1007/s40544-020-0406-z>, pp. 401-414.
9. <https://www.sdcpublishings.com/Textbooks/Thermal-Analysis-SOLIDWORKS-Simulation-2022/ISBN/978-1-63057-490-1/>.
10. <https://procarmanuals.com/pdf-online-vag-ssp-20-automatic-gearbox/>.

ТОПОЛОГИЧНА ОПТИМИЗАЦИЯ НА НОСАЧ ОТ ОКАЧВАНЕ ТИП „МАКФЕРСОН“ НА ЛЕК АВТОМОБИЛ

ГЕОРГИ ДИМИТРОВ¹, СТИЛИЯНА ТАНЕВА¹

¹ТУ-София, Филиал Пловдив, Катедра „Транспортна и авиационна техника и технологии“

georgi.dimitrov1509@icloud.com, s.taneva@tu-plovdiv.bg

Резюме: В работата е представена топологична оптимизация на носач от окачване тип „Макферсон“. Оптимизацията има за цел намаляване на масата с използване на МКЕ, като е променена формата на носача. При направената оптимизация са използвани два случая на натоварване, съобразени с основните четири - ускоряване, спиране, странично плъзгане и динамично натоварване при преодоляване на единични препятствия. Носачът е конструиран като са използвани получените резултати от оптимизацията и направените якостни пресмятания на същия. Определени са напреженията и преместванията на носача преди и след оптимизацията. Получените резултати показват, че характеристиките на оптимизирания носач отговарят на предварително зададените изисквания.

Ключови думи: носач, метод на крайните елементи, топологична оптимизация, натоварване, маса, напрежение, преместване.

TOPOLOGICAL OPTIMIZATION OF AN ARM IN A MACPHERSON TYPE SUSPENSION ON A PASSENGER CAR

GEORGI DIMITROV¹, STILYANA TANEVA¹

¹Technical University of Sofia, Plovdiv Branch

georgi.dimitrov1509@icloud.com, s.taneva@tu-plovdiv.bg

Abstract: Topological optimization of an arm from a MacPherson type suspension is presented in the paper. The optimization aims to reduce the mass using FEA, and changing the shape of the arm. Two load cases were used in the optimization, corresponding to the main four load cases - acceleration, braking, lateral sliding and dynamic load when overcoming single obstacles. The arm was designed using the results obtained both from the optimization and from the strength calculations of itself. The stresses and displacements of the arm before and after the optimization were determined. The obtained results show that the characteristics of the optimized arm correspond to the predefined requirements.

Key words: arm, finite element analysis (FEA), topological optimization, load, mass, stress, displacement.

1. Въведение

В автомобилостроенето се използват различни видове окачвания. При леките автомобили най-често се използват независими окачвания, които могат да са: едноловтови, двуловтови и многоловтови окачвания. Най-често при леки автомобили с малки и средни размери като предно независимо окачване се използва окачване тип „Макферсон“.

В последните години се установява, че голям процент от замърсяването на околната среда е от масовата употреба на автомобили и се

предприемат стъпки към намаляване на изгорели газове. Това води до по-малко потребление на енергия и изкопаеми горива. Използването на различни методи за оптимизация помагат на инженерите и дизайнерите да произвеждат автомобилни компоненти с ниска маса и висока производителност. Топологичната оптимизация е алгоритмичен процес за оптимизиране на механичен компонент, обикновено чрез намаляване на материала. Започвайки с максимално проектирано пространство (което

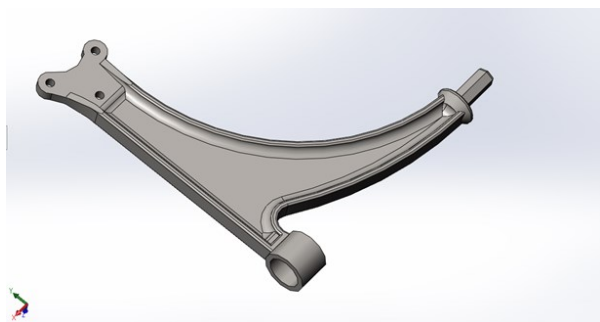
представлява максималния разрешен размер за компонент) и отчитайки всички приложени натоварвания, приспособления и производствени ограничения, оптимизацията на топологията търси ново оформление на материала в границите на максимално допустимата геометрия, чрез преразпределяне на материал. Оптимизираният компонент трябва да отговаря на всички необходими механични и производствени изисквания.

През последните години оптимизирането на различни детайли се извършва с помощта на съвременни софтуерни продукти с използване на МКЕ. В [1,2,3,4] са направени оптимизации на носачи от различни окачвания.

Целта на статията е да се направи топологична оптимизация чрез намаляне на масата на носач от окачване тип „Макферсон“ на лек автомобил с използване на съвременен програмен продукт.

2. Изложение

За извършване на изследването трябва да се определят критичните зони на разпределение на напреженията и преместванията на носач от окачване тип „Макферсон“ и да се намали масата му, чрез отстраняване на материал от зоните с по-ниски стойности на напреженията. За реализиране на целта е разработен геометричен модел на носач с програмата SolidWorks, показан на фиг.1. Якостните пресмятания и топологичната оптимизация се извършват чрез МКЕ с модула Simulation на програмата SolidWorks.



Фиг. 1. Триизмерен геометричен модел на носача

При якостния анализ на носача се определят силите и моментите, които му действат при четирите характерни случая на натоварване при движение на автомобила: ускоряване с максимална интензивност, спиране с максимална интензивност, странично унасяне и динамично натоварване при преодоляване на единични препятствия. Значително влияние при проектирането на носача, оказват натоварванията при спиране, унасяне и

преминаване през препятствия. За извършване на анализа чрез МКЕ, разглеждаме режимите – спиране и унасяне. За провеждане на численото изследване предварително са определени натоварванията представени в табл.1, съответстващи на вариант I и вариант II. За изработването на носача е избран за материал легирана стомана с основни характеристики представени в табл. 2.

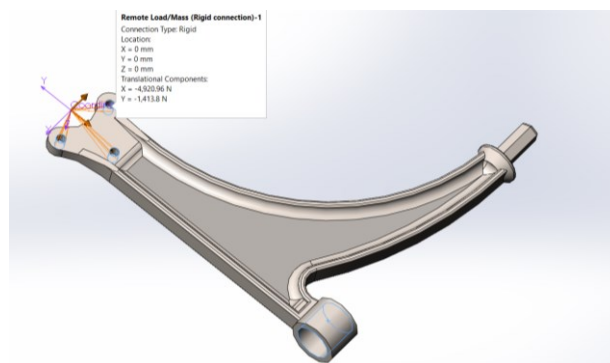
Таблица 1

Натоварване	Описание	Параметри	Стойност
Вариант I	Максимална спираща сила [N]	X_{cmax}	4920,96
	Сила в шарнира [N]	C_y	1413,8
Вариант II	Максимална странична сила [N]	Y_{cmax}	6803,6
	Сила в шарнира [N]	C_y	1413,8

Таблица 2

Модул на Юнг, Pa	Коефициент на Поансон	Плътност, kg/m ³
$2,1 \cdot 10^{11}$	0,28	7700

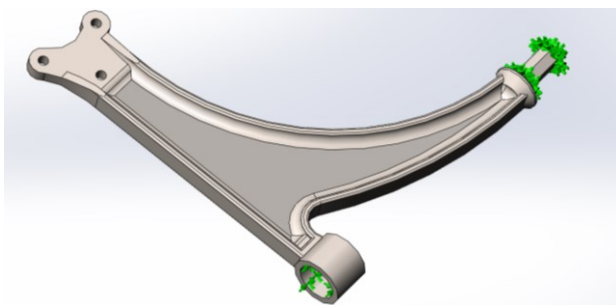
Направени са якостни изчисления на първоначалния модел на носача за двата варианта на натоварване. Статичното якостно изследване е проведено, като за реализиране на натоварванията е използвана функцията за дистанционно задаване към трите присъединителни отвора на носача с шарнира. Създадена е и помощна координатна система, която е свързана и ориентирана с условното положение на шарнира. На фиг. 2 е показано реализирането на първи вариант на натоварване.



Фиг. 2. Натоварване на носача

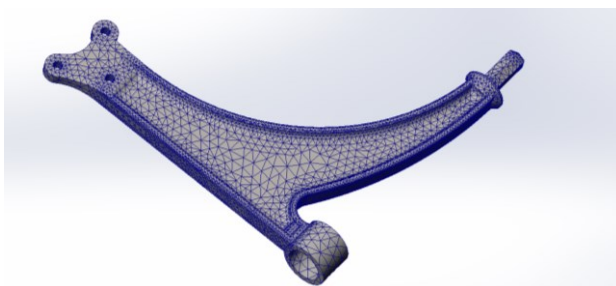
Закрепването на носача е реализирано, чрез използване на фиксирани опори по

цилиндричните и плоските повърхнини в местата на тампоните без да се отчита еластичността (фиг.3).



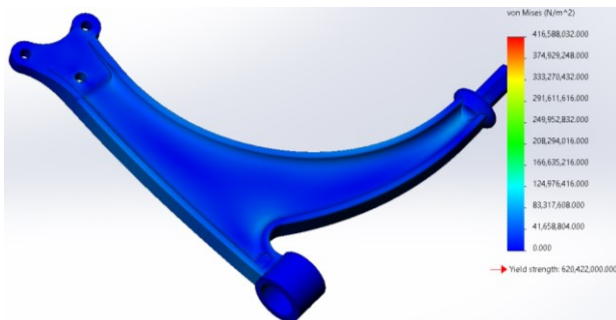
Фиг. 3. Закрепване на носача

На фиг.4. е представена генерираната изчислителна мрежа с използване на триизмерни криволинейни крайни елементи. Мрежата се състои от 83043 възела и 50215 крайни елемента.

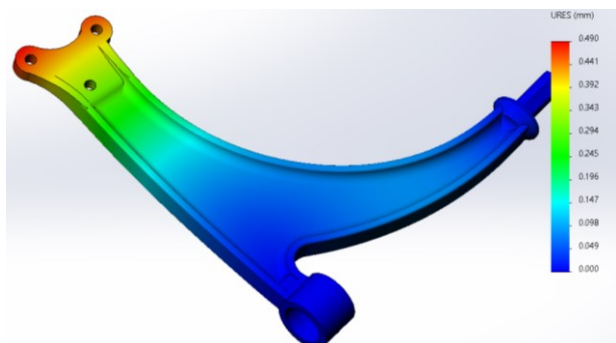


Фиг. 4. Модел на криволинейна мрежа

На фиг.5 са представени получените резултати за еквивалентните напрежения на носача, а на фиг.6 получените еквивалентните премествания за вариант I.



Фиг. 5. Еквивалентни напрежения

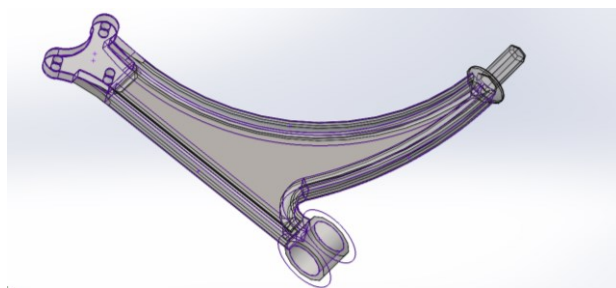


Фиг. 6. Еквивалентни премествания

Получените максимални стойности на еквивалентните напрежения са около 416 МРа, а най-високата стойност за еквивалентните премествания е 0,490 mm за вариант I.

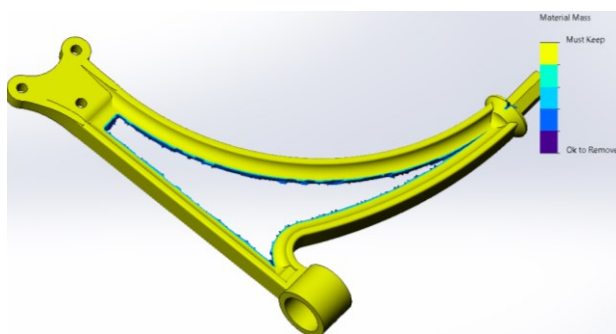
Статичното якостно изследване за вариант II е проведено аналогично, както описаното при вариант I.

Топологичната оптимизация е процес, при който се дава оптимално оформление на материала според проектното пространство и случая на натоварване. Намаляването на теглото се извършва чрез оптимизиране на формата, като се прави якостен анализ и се анализира намаленото тегло. За извършване на оптимизацията използваме „най-добро съотношение на коравина към тегло“, като целта е да се намали масата с 15%. За запазване на основната форма на носача са направени съответни геометрични ограничения, показани на фиг. 7.



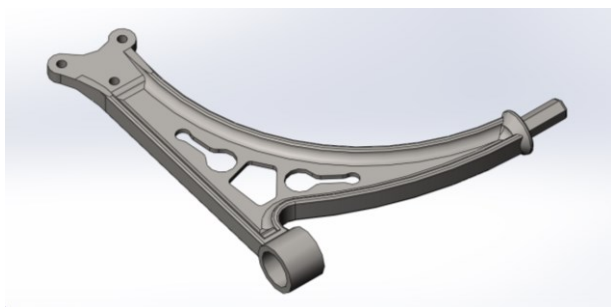
Фиг. 7. Геометрични ограничения за оптимизацията

Получените резултати от топологична оптимизация са представени на фиг. 8. Теглото на носача е намалено от 3308,15 gr. на 2816,03 gr.



Фиг. 8. Резултати от топологичната оптимизация

На фиг. 9 е представен геометричният модел на оптимизирания носач, който е с маса 3147,17 gr.



Фиг.9. Геометричен модел на оптимизирания носач

За проверка на резултатите от оптимизацията са направени якостни изчисления на оптимизирания носач за двата варианта на натоварване. Максималните стойности на напреженията и преместванията за първоначалния и оптимизирания модел на носача са представени в табл. 3.

Таблица 3

Параметри	Първоначален модел на носача - маса 3308,15 gr.		Оптимизиран модел на носача - маса 3147,17 gr.	
	Вариант I	Вариант II	Вариант I	Вариант II
Напрежения, МПа	416	43	472	91
Премествания, mm	0,490	0,021	0,550	0,037

3. Заключение

От получените резултати могат да се направят следните изводи:

1. Получените данни за еквивалентните напрежения и премествания на оптимизирания модел на окачването са с по-високи стойности от първоначалния модел. Най-голямата разлика на напреженията на оптимизирания носач при двата варианта на натоварване са с около 50% по-големи, но са под границата на провлачване за избрания материал 620 МПа. Най-голямата разлика на преместванията на оптимизирания носач е при вариант II на натоварване и са около 50% по-големи от преместванията на първоначалния модел.

2. В резултат на топологичната оптимизация е получена маса на носача 3147,17 gr., което е с около 161 gr. по-малко от първоначалния модел на носача.

3. Оптимизацията в средата на SolidWorks Simulation е инструмент за постигане на по-леки и по-надеждни концепции със значително намаляване на времето на процеса оптимизация.

Авторите изказват благодарност за финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие в рамките на ОП „Наука и образование за интелигентен растеж“ 2014-2020 г., проект № BG05M2OP001-1.002-0023-C01 – Център за компетентност „Интелигентни мехатрони, еко- и енергоспестяващи системи и технологии“.

ЛИТЕРАТУРА

- Marzbanrad J., Hoseinpour A. Structural optimization of MacPherson control arm under fatigue loading, ISSN: 1330-3651, 2017, Vol. 3, Issue 5, pp. 639-643.
- Tang L., Wu J., Lui J., Jiang C., Shangguan Wen-Bin. Topology optimization and performance calculation for control arms of a suspension, Advances in Mechanical Engineering, Volume 2014, Article ID 734568, 10 pages, <https://dx.doi.org/10.1155/2014/734568>.
- Kulkarni V., Jadhav A., Basker P. Finite element analysis and topology optimization of lower arm of double wishbone suspension using Radioss and Optistruct, International Journal of Science and Research, ISSN: 2319-7064, 2014, Vol. 3, Issue 5, pp. 639-643.
- Puranik A., Bansode V., Jadhav S., Jadhav Y. Durability Analysis and optimization of an Automobile Lower Suspension Arm Using FEA and Experiment Technique, International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET), e-ISSN: 2395-0056, p-ISSN: 2395-0072, Volume: 05 Issue: 09, pp. 1381-1389, 2018.

срещани като екологични инхибитори на корозия в различни корозионни среди.

За да бъдат използвани като екологични инхибитори, растителните материали трябва да съдържат определени биоактивни съставки, чиито функционални групи притежават антикорозионни свойства. Такива са например етеричните масла и екстракти от растителни части (листа, стъбла, цветя, плодове, семена и корени). Химичният им състав включва ароматни и алифатни съединения, терпени (изопрени) и терпеноиди (изопреноиди) притежаващи антикорозионно действие. Етеричните масла също съдържат и алдехиди (гераниал, цитронелал и др.), които имат инхибиращ ефект върху корозията на някои метали [12 S. Burt].

В настоящата статия чрез гравиметрично измерване се изследва корозията на алуминиева сплав EN AW-2011, сравняват се инхибиращото действие на етеричните масла от Розмарин и от Лавандула в 1M HNO₃ и се разглежда възможността за използването им като натурални инхибитори на корозия.

2. Методика на изследването

За гравиметричното изследване беше използвана алуминиева сплав EN AW-2011 (AlCuBiPb) със състав (маса %) със състав (маса %) Cu 5.0-6.0; Fe 0.7; Pb 0.2-0.6; Bi 0.2-0.6; Si 0.4; Sn 0.2; Zn 0.3 и остатък от Al. Корозионната среда беше приготвена с воден разтвор на 1M HNO₃. Като инхибитори бяха използвани 100 % чисто етерично масло от Розмарин (*Rosmarinus officinalis*) и Лавандула (*Lavandula angustifolia*) (Rivana).

Преди гравиметричното изследване, металните образци от алуминиева сплав EN AW 2011 са подготвени чрез полиране с абразивна хартия с различна големина на зърната. След което са потапени в етанол за 5-10 мин., промити са с дестилирана вода и са оставени да изсъхнат при стайна температура. Така почистените метални образци са претеглени с помощта на аналитична везна (Acculab ATILON) и са потапени в изследваната корозионна среда 1M HNO₃ в отсъствието и присъствието на инхибитор. След 4 часа на потапяне те са извадени от разтвора, почистени са от корозионните продукти, промити са с дестилирана вода и след като са изсушавани те отново са претеглени. Скоростта на корозия (CR) на алуминиева сплав EN AW-2011 беше изчислена чрез използване на уравнението:

$$CR = \frac{(m_1 - m_2)}{S \cdot t} \quad (1),$$

където m_1 – масата на изходния образец, g; m_2 – масата на образца след корозионното

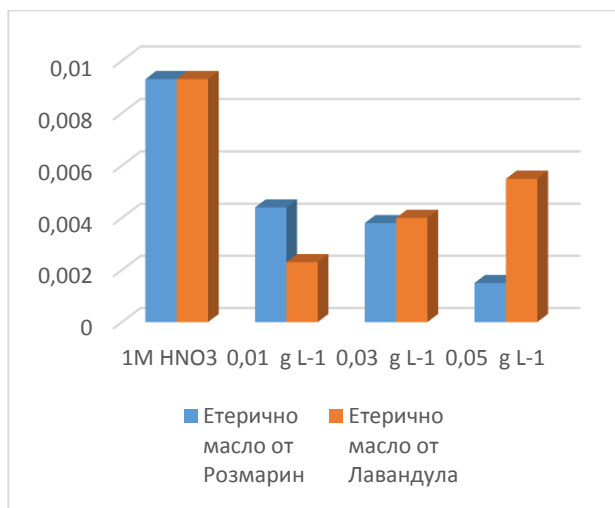
изпитване, g; S – площта на образца, m²; t – времето на изпитване, h.

3. Резултати

На фигура 1 са представени резултатите от получените стойности за скоростта на корозия на алуминиева сплав EN-AW 2011 в разтвор на 1M HNO₃ в отсъствие и в присъствие на масло от Розмарин и Лавандула.

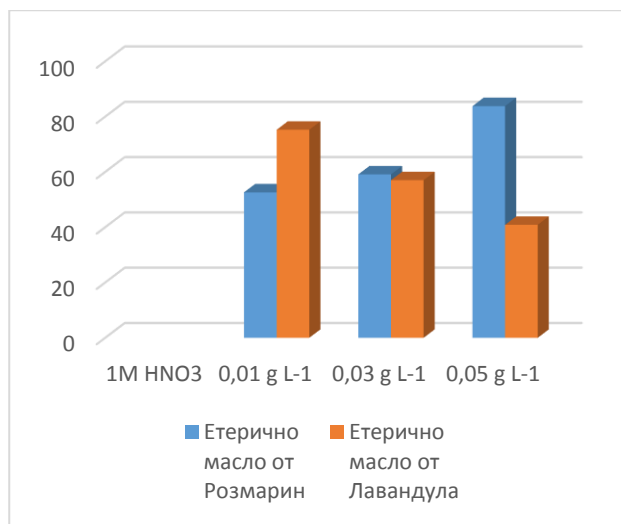
Анализът на получените данни показва, че след 4 часа в 1M HNO₃ скоростта на корозия на изследваната сплав е 0,0093 g/m².h .

При сравняване на стойностите за CR в 1M HNO₃ и в присъствие на инхибитор от Лавандулово масло се забелязва, че при по-ниски концентрации (0,01-0,03 g L⁻¹) CR е по-ниска (0,0023 g/m².h и 0,0038 g/m².h , съответно), а с увеличаване на концентрацията до 0,05 g L⁻¹ тя нараств (0,0055 g/m².h). Оптималния инхибиращ ефект на маслото от Лавандула в 1M HNO₃ е 75,26 % при концентрация 0,01 g L⁻¹.



Фиг. 1. Скорост на корозия на алуминиева сплав EN-AW 2011 в разтвор на 1M HNO₃ в отсъствието и присъствието от масло от Розмарин и Лавандула

В присъствие на масло от Розмарин се наблюдава, че с увеличаване на концентрацията му (0,01-0,05 g L⁻¹) CR намалява (0,0044 g/m².h , 0,0038 g/m².h и 0,0015 g/m².h , съответно). Прави впечатление, че инхибиращия ефект на масло от Розмарин при концентрация 0.05 g L⁻¹ е около два пъти по-висок ($\eta = 83,80$ %) в сравнение с Лавандуловото масло ($\eta = 40,86$ %) (Фиг 2).



Фиг. 2. Инхибиращ ефект на етерично масло от Розмарин и Лавандула върху корозията на алуминиева сплав EN-AW 2011 в разтвор на 1M HNO₃

В състава на маслото от Розмарин влизат редица органични съединения като розманол, карнозол, розмарилиден, розмаринова киселина [13 Inatani] съдържащи активни центрове (ароматните пръстени, кислороден атом, двойни връзки и др.) с помощта на които се осъществява адсорбция на маслото от Розмарин върху повърхността на изследваната сплав. Така образувания слой, от адсорбираните молекули на инхибитора, изолира сплавта от агресивната среда от 1M HNO₃ и намаляване на корозията.

Органични вещества като линалол, линалил ацетат, 1-8 цинеол и камфор, съдържащите се в Лавандуловото масло [14 Porto] вероятно не се адсорбират достатъчно добре върху повърхността на сплавта, поради което и инхибиращият му ефект е по-нисък в сравнение с маслото от Розмарин.

4. Заключение

Въз основа на получените данни от проведеното гравиметрично изследване, може да бъде направен извода, че маслото от Розмарин демонстрира по-добър инхибиращ ефект върху корозията на алуминиева сплав EN AW-2011 в азотна киселина (83,80%) в сравнение с Лавандуловото масло (40,86%). Резултатите получени в това изследване показват, че маслото от Розмарин успешно може да се използва като натурален инхибитор на корозия на алуминиева сплав EN AW-2011 в азотна киселина като осигурява добра защита в изследваната корозионна среда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Arenas, M., Bethencourt, M., Botana, F., Damborenea, J., Marcos, M. 2001. Inhibition of 5083 aluminium alloy and galvanized steel by lanthanide salts. *Corrosion Science*, 43, 157-170.
2. Bethencourt, M., Botana, F., Calvino, J., Marcos, M., Rodriguez-Chacon, M. Lanthanide compounds as environmentally-friendly corrosion inhibitors of aluminium alloys. *Corr. Sci.*, 1998, 40, 1803-1819.
3. De Damborenea, J., Conde, A., Arenas, M. 3 - Corrosion inhibition with rare earth metal compounds in aqueous solutions Rare Earth-Based. Woodhead Publishing, 2014, 84-116.
4. El-Azaly, A. Influence of Soybean (Glycine Max) plant extract on corrosion of aluminum in 1M HCl. *Int. J. Electrochem. Sci.*, 2019, 14, 2714-2731.
5. Wysocka, J., Krakowiak, S., Jacek, Ryl J., Darowicki, K. Citric acid as corrosion inhibitor for aluminium alloys in aqueous alkaline environments. Conference: 7th Kurt-Schwabe-Symposium At: University of Applied Sciences. 2016, Mittweida, Germany.
6. Al-Turkustani, A., Arab, S., Aldahiri, R. Aloe plant extract as environmentally friendly inhibitor on the corrosion of aluminum in hydrochloric acid in absence and presence of iodide ions, *Mod. Appl. Sci.* 2010, 4, 105-124.
7. Halambek, J., Berkovii, K. Vorkapid-Furat J. The influence of Lavandula angustifolia L. oil on corrosion of Al-3Mg alloy, *Corr. Sci.*, 2010, 52, 3978-3983.
8. Radošević, J., Kliškić, M., Višekruna, A. Inhibition of corrosion of the Al-2.5Mg alloy by means of the third acidic phenolic subfraction of aqueous extract of Rosemary. *Kem. Ind.*, 2001, 50, 537-542.
9. Kliškić, M., Radošević, J., Gudić, S., Katalinić V. Aqueous extract of Rosmarinus officinalis L. as inhibitor of Al-Mg alloy corrosion in chloride solution. *J. Appl. Electrochem.*, 2000, 30, 823-830.
10. Deyab M. Corrosion inhibition of aluminum in biodiesel by ethanol extracts of Rosemary leaves. *J. Taiwan Inst. Chem. Eng.*, 2016, 58, 536-541.
11. Bensabah, F., Houbairi, S., Essahli, M., Lamiri, A., Naja, J. Chemical composition and inhibitory effect of the essential oil from Mentha spicata irrigated by wastewater on the corrosion of aluminum in 1 molar hydrochloric acid, *Port. Electroch. Acta*, 2013, 31, 2013, 195-206.

12. Burt, S. Essential oils: their antimicrobial properties and potential application in foods- A review. *Inter. J. Food Microb.*, 2004, 94, 223-253.
13. Inatani, R., Nakatani, N., Fuwa, H. Antioxidative Effect of the Constituents of Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) and Their Derivatives. *Agric. Biol. Chem.*, 1983, 47, 521
14. Porto, C., Decorti, D., Kikic, I. Flavour compounds of *Lavandula angustifolia* L. to use in food manufacturing: Comparison of three different extraction methods. *Food Chem.*, 2009, 112, 1072 -1078.

ОПРЕДЕЛЯНЕ НА КОЕФИЦИЕНТА НА СИГУРНОСТ ПРИ РАЗЛИЧНА ГЪСТОТА НА КРАЙНИТЕ ЕЛЕМЕНТИ НА ДЕТАЙЛ НАТОВАРЕН НА ОПЪН

КИРИЛ МУНДЕВ, ДИМИТЪР ШИШКОВ.

ПГХТТ- Пловдив
k.mundev@pghitt.net, d.shishkov@pghitt.net

Резюме: В статията са представени резултати от извършен статичен анализ на напрегнато деформационно състояние на детайл натоварен на опън. Статичния анализ е извършен по метода на крайните елементи (МКЕ) с единадест различни гъстоти на мрежата на дискретизирано тяло. Анализът е извършен с модулът CosmosWorks на учебна версия на продукта SolidWorks.

Ключови думи: CosmosWorks, SolidWorks, Factor of safety, МКЕ,

DETERMINING THE FACTOR OF SAFETY AT DIFFERENT DENSITY OF END ELEMENTS OF A TENSILE LOADED DETAIL

KIRIL MUNDEV, DIMITAR SHISHKOV

PGHTT- Plovdiv
k.mundev@pghitt.net, d.shishkov@pghitt.net

Abstract: The article presents the results of a static analysis of an intense deformation state of a detail laded with tension. The static analysis was performed using the finite element method (FEM) with eleven different mesh densities of the discretized body. The analysis was performed with the CossmosWorks module in the training version of the SolidWorks product.

Key words: CosmosWorks, SolidWorks, Factor of safety,

1. Въведение

Проектирането на високоефективни машинни елементи и конструкции изисква оптимизиране на техните основни механични характеристики. Използването на класическите методи на механиката за определяне на вътрешните напрежения и деформации на напрегнати детайли, изисква сложни математически изчисления, което поражда редица затруднения. За да се опрости този процес от инженерно ниво на ученическо и студентско, в края на ХХ-ти век се въвеждат множество учебни програмни продукти за тримерно моделиране на инженерни обекти притежаващи възможности за анализ по метода на крайните елементи. Този метод е един от най-популярните съвременни инструменти за изследване поведението на машинни елементи и конструкции по време на тяхната работа. При анализ на напрегнато и деформационно

състояние изследвания обект математически се раздробява на малки части, наречени крайни елементи. Точките, които ги ограничават, се наричат възли и заедно със свързващите ги линии образуват мрежа. С помощта на изчислителен софтуер, за всеки един краен елемент се описва уравнение на поведението на търсената величина. За цялото тяло, представено като сума от отделните части, които си взаимодействат в точките наречени възли се получава система от алгебрични уравнения. Една от най-важните величини при инженерен анализ на машинни елементи е *коэффициентът на сигурност (Factor of safety FOS)*, който представлява отношението между допустимите напрежения и напреженията, които даден материал изпитва в конкретна задача (1). Стойността на коефициента на сигурност дава информация дали конкретен материал ще се разруши при определено механично натоварване или ще издържи. Когато стойността на коефициента е близка до единица,

материалът изпитва напрежения близки до допустимите и започва да се разрушава. При коефициент на сигурност по-малък от единица, материалът ще се разруши. При коефициент на сигурност по-голям от единица, материалът няма да се разруши [1]. Препоръчва се в практиката коефициентът на сигурност задължително да е по-голям от единица и при по-отговорни конструкции стойността му да е завишена няколкократно. Отворен остава въпросът: Дали стойността на коефициентът на сигурност, зависи от гъстотата на крайните елементи при конкретна задача.

2. Изложение на доклада

За целите на настоящия доклад, в среда на **SolidWorks** е генерирано цилиндрично тяло с размери (диаметър $\phi=10\text{mm}$ и дължина $L=100\text{mm}$) (*фиг. 1*). Тялото е от неръждаема стомана тип AISI 304, която в практиката е масово използвана за целите на хранителната индустрия. Механичните характеристики на този тип неръждаема стомана са показани на (*фиг. 2*). С вградения модул за анализ **CosmosWorks** тялото е подложено на чист опън и се изпитва на статично натоварване. В долния си край е неподвижно закрепено, а в горния е приложена статична сила на опън с големина $N=10\text{kN}$, което е приблизително един тон. При извършване на анализа тялото се дискретизира и се визуализират графичните резултати на получените напрежения, деформации и коефициент на сигурност (*фиг. 3*).

Извършен е един и същ анализ с единадесет различни стойности на гъстотата на мрежата от крайни елементи (*фиг. 4*). Поредността на анализи е извършена с размери на крайните елементи (от 1 до 11) mm, през един милиметър. Разликата между различните мрежи е показана на (*фиг. 5*). В (*Таблица 1*) са показани стойностите на големината на крайните елементи, с които е извършен анализът и съответния коефициент на сигурност, който се е получил при дадената гъстота на мрежата. За още по-голяма нагледност резултатите от (*Таблица 1*) са представени графично на (*фиг. 6*).

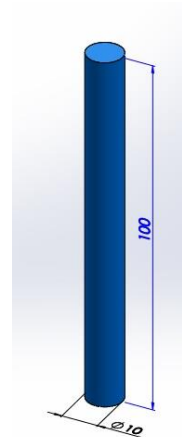
3. Въвеждане на формули

$$FOS = \frac{\sigma_{limit}}{\sigma} \quad (1)$$

където: *FOS* - (Factor of safety *FOS*) е коефициентът на сигурност, σ_{limit} - допустимо напрежение на материала, σ - моментно напрежение на материала.

При:
 $FOS < 1$ - материалът ще се разруши;
 $FOS = 1$ - материалът започва да се разрушава;
 $FOS > 1$ - материалът няма да се разруши;

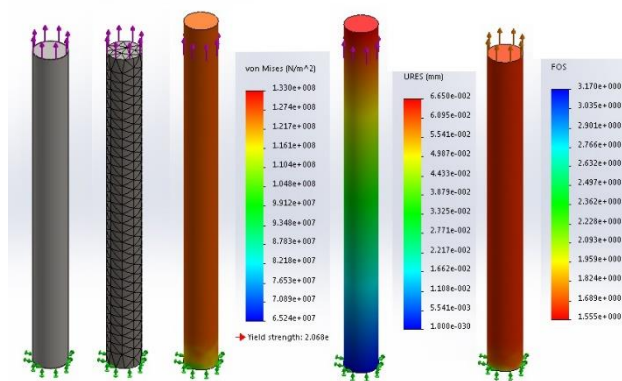
4. Фигури и таблици



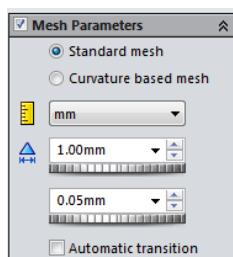
Фиг. 1. Цилиндрично тяло с размери (диаметър $\phi=10\text{mm}$ и дължина $L=100\text{mm}$)

Property	Value	Units
Elastic Modulus	1.9e+011	N/m ²
Poisson's Ratio	0.29	N/A
Shear Modulus	7.5e+010	N/m ²
Mass Density	8000	kg/m ³
Tensile Strength	517017000	N/m ²
Compressive Strength		N/m ²
Yield Strength	206807000	N/m ²
Thermal Expansion Coefficient	1.8e-005	/K
Thermal Conductivity	16	W/(m·K)
Specific Heat	500	J/(kg·K)
Material Damping Ratio		N/A

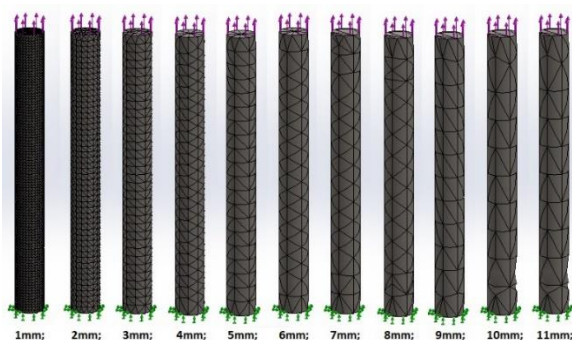
Фиг. 2. Механични характеристики на неръждаема стомана тип AISI 304



Фиг. 3. Статичен анализ на цилиндрично тяло натоварено на опън



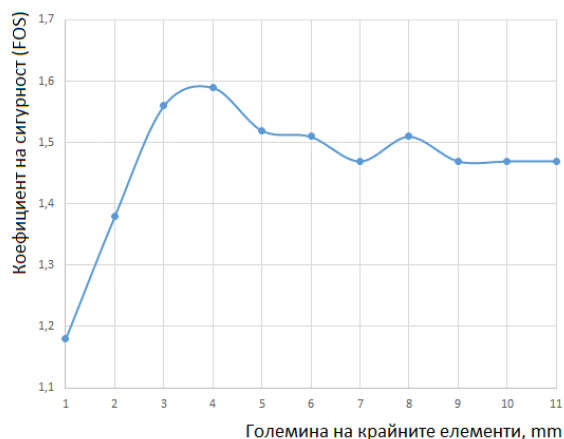
Фиг. 4. Въвеждане на параметри на мрежата от крайни елементи



Фиг. 5. Различни гъстоти на мрежата от крайни елементи с големина на елементите (от 1 до 11) mm

Таблица 1. Наименование на таблицата

Големина на крайните елементи, mm	Коефициент на сигурност (FOS)
1	1,18
2	1,38
3	1,56
4	1,59
5	1,52
6	1,51
7	1,47
8	1,51
9	1,47
10	1,47
11	1,47



Фиг. 6. Зависимост между коефициента на сигурност FOS и големината на крайните елементи

5. Заключение

1. При големина на крайните елементи от 1mm е изчислена минимална стойност на коефициента на сигурност FOS=1,18, като при следващите четири анализа стойността му се повишава до максимална FOS=1,59 при големина на крайните елементи 4mm;

2. От графиката се вижда, че при последващите анализи, стойността на коефициента на сигурност започва да намаля и варира в тесни граници, до достигане на постоянна стойност от FOS=1,47 изчислен при три последователни анализа с големина на крайните елементи от (9,10 и 11 mm);

ЛИТЕРАТУРА

- Хаджийски, В., Стефанов, С. Компютърен инженерен анализ на машинни елементи. CossmosWorks. Академично издателство на УХТ-Пловдив, 2007.
- Дитра ООД, SOLIDWORKS. Базово моделиране. Чертежи. КНИГА 1.

Адрес за кореспонденция:

- д-р инж. Кирил Андреев Мундев – ПГХТТ- Пловдив, бул. Васил Априлов № 156; тел. 0885341757; e-mail: k.mundev@pghtt.net
- Димитър Богданов Шишков – ПГХТТ- Пловдив, бул. Васил Априлов № 156; тел. 0988715877; e-mail: d.shishkov@pghtt.net

ИЗСЛЕДВАНЕ ПАРАМЕТРИТЕ НА ВИГ ЗАВАРЯВАНЕ ПРИ НЕРЪЖДАЕМА СТОМАНА AISI 304 ВЪРХУ ЯКОСТТА НА ОПЪН

СЪБИ СЪБЕВ, СЕВДЕЛИНА ДЖОКОВА

Технически Университет София, Филиал Пловдив, "ПОИБАР 2017" ЕООД
sabi_sabev@tu-plovdiv.bg, sesidjokova@gmail.com

Резюме: Статията е с експериментален характер за заваряване на AISI 304 чрез ВИГ метод. Направено е планиране на експеримента по метода на централно композиционен план и реализирани 13 опита. Образци са с размери 100x40x4 мм изпитани са с машина за опън-натиск. Направена е статистическа обработка и е получена регресионна зависимост между силата на тока и разстоянието между шините.

Ключови думи: ВИГ, якост на опън, регресионен модел, AISI 304

INVESTIGATION OF TIG WELDING PARAMETERS OF AISI 304 STAINLESS STEEL ON TENSILE STRENGTH

SABI SABEV, SEVDELINA DZHOKOVA

Technical University – Sofia, Branch Plovdiv, "POIBAR-2017" Ltd
sabi_sabev@tu-plovdiv.bg, sesidjokova@gmail.com

Abstract: The article is of an experimental nature for welding stainless steel AISI 304 by TIG method. The experiment was planned according to the central composition plan method and 13 experiments were carried out. Samples with dimensions of 100x40x4 mm were tested with a tension-compression machine. Statistical processing was performed and a regression relationship was obtained between the amperage and the distance between strips.

Key words: TIG welding, tensile strength, regression model, AISI 304

1. Въведение

Благодарение на широката гама от полезни качества термична, киселинна и корозионна устойчивост неръждаемата стомана AISI 304 стана изключително популярна сред производителите на метални изделия за различни цели. Материалът реагира добре на машинна обработка, огъване и формоване. При заваряване тънките срезове не изискват отгряване. Следователно, този вид стомана се използва за производството на различни компоненти като:

- Оборудване за хранително-вкусовата промишленост, производство на алкохол, съхранение и преработка на млечни продукти.
- Хранителни неръждаеми тръби.
- Термоустойчиви съдове (купи, тигани, саксии), кухненски уреди, прибори за хранене

(вилаци, лъжици, ножове и др.), Оборудване за кетъринг.

- Хладилно оборудване.
- Оборудване, възли и възли за предприятия от химическата, фармацевтичната, козметичната промишленост.
- Теплообменници.

Тръбата от AISI 304 е много добре заваряема, което позволява да се използва широко при производството на заварени конструкции (резервоари и др.), както и за производство на електрозаварени тръби от тази неръждаема стомана. Най-много като обем стомана от този клас се използва в нефтохимията поради неговата устойчивост на агресивни среди.

Йорданов и колектив са изследвали експериментално влиянието на топлинните процеси при ВИГ заваряване на тънки медни

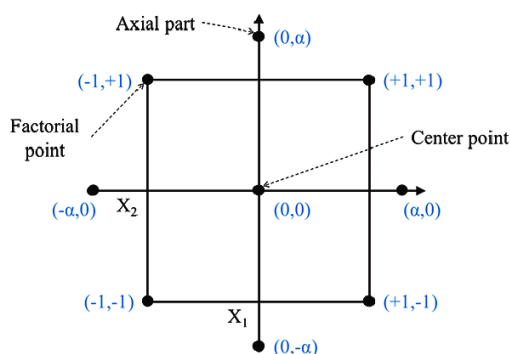
пластини, с размери: 100x15x1,2mm. [1] Те също изследват и установяват, какви са крайните остатъчни напрежения формирани след ВИГ заваряване на детайли от тънкостенна листовка мед.

Има много изследвания в направление свързано с оценката на опасността от появата на пукнатини или разрушаване при тези аустенитни неръждаеми стомани, [2-9].

Заварените конструкции от аустенитни стомани са изложени на действието на различни агресивни среди. Корозионното поведение на аустенитните Cr-Ni стомани и съединения, заварени по метод ВИГ, е предмет на обстойни изследвания, [10-14].

2. Методика на изследването

Използвания метал в експеримента е стомана AISI 304 (X5CrNi 18-8, 1.4301) по EN 10088-2 с химически състав: 0.05 % C, 0.42 % Si, 1.61 % Mn, 0.003 % S, 0.027 % P, 18.1 % Cr, 8.1 % Ni. Използвани са образци с размери 100x40x4 мм. Използван е метод ВИГ и защитна среда от двукомпонентна смес, съдържаща 98% аргон и 2% водород. Добавъчния материал е марка AISI 308L с диаметър 2.5 mm.



Фиг. 1. Централно композиционния план

Таблица 1. План на експеримента

Run	A	δ	A	δ
1	-1.00	-1.00	66	0.6
2	-1.00	1.00	66	3.4
3	1.00	1.00	94	3.4
4	0.00	0.00	80	2.0
5	0.00	-1.41	80	0.0
6	1.41	0.00	100	2.0
7	0.00	0.00	80	2.0
8	1.00	-1.00	94	0.6
9	-1.41	0.00	60	2.0
10	0.00	1.41	80	4.0
11	0.00	0.00	80	2.0
12	0.00	0.00	80	2.0
13	0.00	0.00	80	2.0

Направено е планиране на експеримента. Използване е централно композиционен план. Този план, съдържа вграден факторен или фракционен факторен план с централни точки, който е допълнен с група „звездни точки“, които позволяват оценка на кривината. Ако разстоянието от центъра на проектното пространство до факторната точка ± 1 за всеки фактор, разстоянието от центъра на проектното пространство до звездна точка е $|\alpha|=1.41$, както е показано на фиг.1.

Получения план на експеримента е направен с помощта на Minitab, табл. 1. Стойността на α при това планиране за два фактора е 1.41 и са получени общо 13 опита, като в центъра на куба са избрани 5 опита. Минималните и максималните стойности на контролираните фактори са, както следва:

- Силата на тока A – изследваните нива са 60A до 100A
- Разстояние между планките δ – изследваните нива са 0mm до 4mm

Образците се изпитват на опън с помощта на стандартен стенд за опън натиск. Схема на опитната постановка е показана на фиг.2.



Фиг. 1. Схема на опитната постановка

Опитния образец след заваряване е показани на фиг.3. На заваръчния шев е направена ръчна механична обработка фиг.4.



Фиг. 2. Опитен образец



Фиг. 3. Опитен образец след обработка

3. Експериментални резултати

По време на експеримента пробното тяло се закрепва в челюстите на машината, след което двигателят се включва и се задвижва едната челюст така, разстоянието между челюстите се увеличава до скъсване на образца фиг.5.



Фиг. 4. Закрепване на образца и отчетена стойност

След провеждане на експеримента резултатите за максималната сила на опън са представени в табличен вид таб.2.

Таблица 2. Експериментални резултати

№	A [A]	δ [mm]	F [t]	Rm [Pa]
1	66	0.6	5.35	3.28E+05
2	66	3.4	8.70	5.33E+05
3	94	3.4	9.05	5.55E+05
4	80	2.0	7.10	4.35E+05
5	80	0.0	4.60	2.82E+05
6	100	2.0	8.30	5.09E+05
7	80	2.0	6.35	3.89E+05
8	94	0.6	6.70	4.11E+05
9	60	2.0	7.10	4.35E+05
10	80	4.0	8.20	5.03E+05
11	80	2.0	6.45	3.95E+05
12	80	2.0	7.80	4.78E+05
13	80	2.0	8.32	5.10E+05

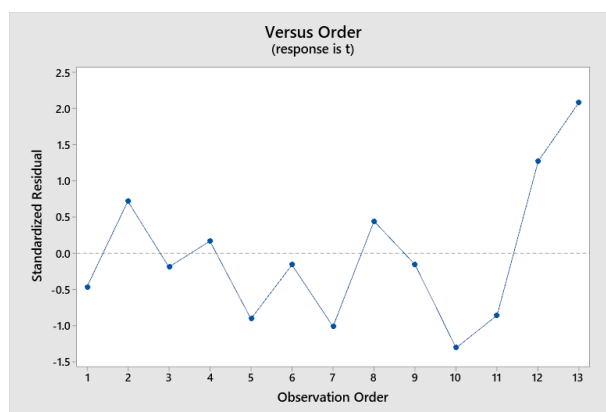
Математико-статистическата обработка е извършена с програмния продукт MINITAB. Данните от табл.2 са обработени и е получен следният регресионен модел:

$$F = 15.08 + 0.954 \delta - 0.280 A + 0.00194 A * A \quad (1)$$

Изчислен е коефициентът на детерминация $R^2 = 80,4\%$, а коригираният коефициент на детерминация $R_{adj}^2 = 73,9\%$, таб.3.

Таблица 3. Параметри на модела

S	R-sq	R-sq(adj)	PRESS	R-sq(pred)	AICc	BIC
0.68	80.4%	73.9%	6.78	0.68	40.65	34.90



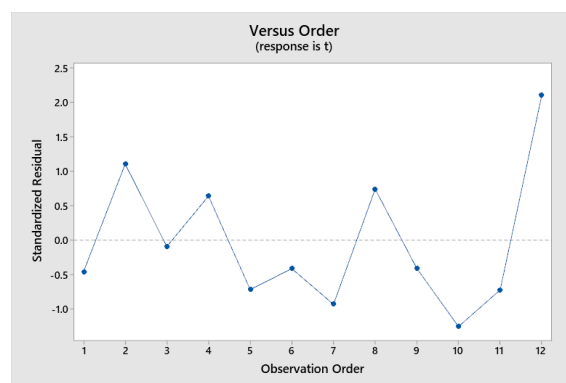
Фиг. 5. Стандартизирани остатъци

Анализът на остатъците се извършва с помощта на графиките за стандартизираните остатъци фиг. 6. Стойностите на стандартизираните остатъци трябва да са в интервала ± 2 . Ясно се вижда наличието на стойност по-голяма от 2, това е образец 13. Направена е отново обработка на останалите резултати получените резултати са дадени по долу.

$$F = 19.13 + 0.954 \delta - 0.386 A + 0.00260 A * A \quad (2)$$

Таблица 4. Параметри на модела

S	R-sq	R-sq(adj)	PRESS	R-sq(pred)	AICc	BIC
0.52	89.28%	85.26%	3.94361	80.22%	33.4	25.78



Фиг. 6. Стандартизирани остатъци

- Monel 400 and AISI 304 by TIG welding and LASER welding.
4. Gowda, D. & Ranjith, K. & Rishi, J. & Bharath, P. & Krishna, N.. (2022). Comparative study on weld quality characteristics of SS 316L and IS 2062E250A dissimilar materials in tig welding. AIP Conference Proceedings. 2469. 020024. 10.1063/5.0080802.
 5. V. Bansoda, A.P. Patilb, J. Vermac, S. Shuklab, Microstructure, mechanical andelectrochemical evaluation of dissimilar low Ni SS and 304 SS using differentfiller materials, Mater. Res. 22 (1) (2019), <https://doi.org/10.1590/1980-5373-MR-2017-0203> e20170203.
 6. Mahajan, Aishna & Singh, Harvinder & Kumar, Satish & Kumar, Santosh. (2021). Mechanical properties assessment of TIG welded SS 304 joints. Materials Today: Proceedings. 56. <http://dx.doi.org/10.1016/j.matpr.2021.12.133>
 7. Anbu, Ramakrishnan & Rameshkumar, Thiruppathi & G, Rajamurugan & G., Sundarraju & D., Selvamuthukumar. (2021). Experimental investigation on mechanical properties of TIG welded dissimilar AISI 304 and AISI 316 stainless steel using 308 filler rod. Materials Today: Proceedings. 45. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.03.50>
 8. Ямболиев, Теофил, Елена Хорозова, and Нина Димчева. "Изследване на устойчивостта срещу корозия на ВИГ съединения, заварени с постоянен и импулсен ток, от аустенитна стомана 1.4301 (AISI 304)."
 9. Ямболиев, Теофил, and Златка Евдокимова. "Влияние на режима на заваряване по методи ВИГ и импулсен ВИГ върху структурата на съединения от аустенитна стомана 1.4541."
 10. Chen, S. H., et al. "Hydrogen sulphide stress corrosion cracking of TIG and laser welded 304 stainless steel." Corrosion science 36.12 (1994): 2029-2041.
 11. Alcantara, Amanda Silveira, et al. "Corrosion resistance of TIG welded joints of stainless steels." Materials Science Forum. Vol. 885. Trans Tech Publications Ltd, 2017.
 12. Moon, Kyung-Man, et al. "Electrochemical Evaluation of Corrosion Property of Welding Zone of 304 Stainless Steel." Journal of Ocean Engineering and Technology 23.4 (2009): 58-63.
 13. Xu, Ji-Jin, et al. "Comparison of the stress corrosion cracking behaviour of AISI 304 pipes welded by TIG and LBW." *Acta Metallurgica Sinica (English Letters)* 34 (2021): 579-589.
 14. Cárcel-Carrasco, Francisco-Javier, et al. "Pitting corrosion in AISI 304 rolled stainless steel welding at different deformation levels." *Applied Sciences* 9.16 (2019): 3265.

ПОВИШАВАНЕ НА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТТА ЧРЕЗ ОПТИМИЗАЦИЯ НА КОНСТРУКЦИЯТА С DESIGN STUDY НА SOLIDWORKS

СЪБИ СЪБЕВ

Технически Университет София, Филиал Пловдив
sabi_sabev@tu-plovdiv.bg

Резюме: В статията е разгледана оптимизацията на конструкцията, като инструмент за конкурентно предимство. Методиката на разгледаните примери може да се използва за широк спектър от технико-икономически фактори, които участват в процеса на проектирането на ниво синтез и оптимизация. Design study може да се използва за генериране на голям на брой потенциални сценарии, както при проектиране на детайли, така и при проектиране на сглобени единици.

Ключови думи: конкурентно предимство, оптимизация, конструкция, проучване на проектирането

INCREASING COMPETITIVENESS THROUGH DESIGN OPTIMIZATION WITH SOLIDWORKS DESIGN STUDY

SABI SABEV

Technical University – Sofia, Branch Plovdiv
sabi_sabev@tu-plovdiv.bg

Abstract: The article examines design optimization as a tool for competitive advantage. The methodology of the considered examples may be used for a wide range of technical and economic factors that are involved in design process at levels of synthesis and optimization. The design study tool may be used to generate a large number of potential scenarios, both in design of parts and in design of assembled units.

Key words: competitive advantage, optimization, design, design study

1. Въведение

На ръба на четвъртата индустриална революция, в условията на висока конкуренция, наситени пазари и на прага на рецесия необходимостта от оптимизиране на себестойността на продукцията е неизбежна. В процеса на дефиниране на новия продукт е необходимо производителите да фокусират вниманието си върху собствените ресурси и контрола на разходите. Това в особена сила е необходимо за фирми, стремящи се към разходно лидерство или фокус върху разходите - конкурентни стратегия.[1-5]

В промишления отрасъл трудно може да се прилага бизнес стратегия „диференциация“ тъй като голяма част от продуктите са стандартни и често цената е водеща, поради което планирането и

провеждането на бизнес стратегиите „разходно лидерство“ или „фокус върху разходите“. Тъй като само една компания може да има разходно лидерство е необходимо внимателно планиране на разходите на всички нива, особено управленските. Конкуренцията с тази стратегия е голяма, тъй като всяка компания иска да има стратегическа позиция спрямо всички останали. Разходното лидерство осигурява предимство и в петте конкурентни сили:

➤ Интензитет на конкурентните сили

При успешно интегриране на бизнес стратегиите „разходно лидерство“ и фокус върху разходите компанията е по атрактивна спрямо конкурентите си, тъй като винаги може да си позволи по-ниска цена от тях, особено при ниска диференциация. Без значение от интензитета на конкурентни сили, компанията има ключова стратегическа позиция спрямо конкурентите си.

- Сила при преговарянето с клиенти

Тъй като успешното прилагане на бизнес стратегиите разходно лидерство и фокус върху разходите води до по-голям пазарен дял и по-големи печалби, компанията има голяма сила при преговарянето с клиенти.

- Сила при преговарянето с доставчици

Аналогично със силата при преговарянето с клиенти, при преговарянето с доставчици разходното лидерство води до по-голяма сила.

- Опасност от заместители

Най-честата причина за заместване е ниската цена, което отрежда ключово предимство и в тази конкурентна сила.

- Опасност от навлизането на нови конкуренти

Опасността при навлизане на нови конкуренти е ниска, заради ниската цена и високия пазарен дял вследствие на приложената стратегия.

Едно от основните направления в тази стратегия е проектирането на продукта-заложен ниски разходи при създаването на дизайн, при проектирането на технологични процеси, техническа екипировка и др. . Част от методологията на проектирането са синтез, анализ и оптимизация. Оптимизационните задачи имат важно значение както в етапа на проектиране на технологичния процес и изработване на машиностроителния обект, така и при тяхното реализиране и експлоатация.

Оптимизационните задачи се състоят в намиране на комбинация от стойности на факторите, при които се получава най-целесъобразна стойност на оптимизацията [6-9]. За всеки конкретен случай е необходимо да се подбере и подходящ оптимизационен метод, което не винаги е възможно. Съществуват много и различни видове оптимизационни методи, които трудно могат да бъдат класифицирани. Оптималните стойности се намират чрез числено решение на математичните модели или по чисто експериментално-статистически методи.

Целта на този труд е оптимизация на модела с помощта на Design study, интегриран в SOLIDWORKS.

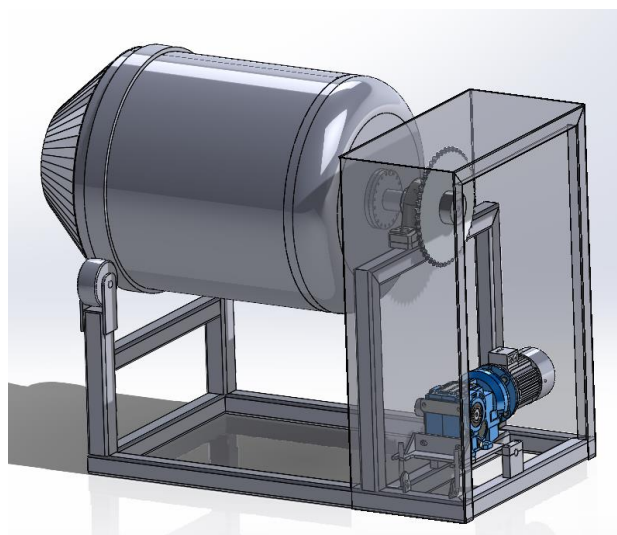
2. Методика на изследването

Оптимизацията с Design study представлява процес на търсене на най-добро проектно решение от всички възможни решения при конкретните условия на реализация на проекта. Най-доброто решение се нарича оптимално за определените зададени условия. Посредством оптимизацията има възможност за

усъвършенстване, т.е. за подобряване на конструктивното решения. По такъв начин оптимизацията е процес за намиране на най-доброто решение.

Разгледани са два примера, като е търсен баланс между коравина и минимална цена (минимална маса).

Първия пример за приложението на тази оптимизация е носещата рамка на тумблер за месо, фиг.1 .



Фиг. 1. 3D модел на тумблер

За постигане на целта е необходимо първо да се зададат променливите показани в табл.1.

Таблица 1. Променливи

Name	Type	Value	Units
ТРЪБА	Range with Step	Min:40 Max:80 Step:10	mm
ДЕБЕЛИНА	Range with Step	Min:2 Max:4 Step:1	mm

Втората стъпка е да се дефинират условията и целта на оптимизационната задача, показани в таб.2. В конкретният случай изпитваната тръбна конструкция е от неръждаема стомана марка AISI304. За нея се търси приложеното максимално напрежение, което да е 5 пъти по-малко от максималното допустимо за конкретния материал е $2 \times 10^8 \text{ N/m}^2$, също така преместването и масата на конструкцията да са минимални.

Таблица 2. Условия на оптимизацията

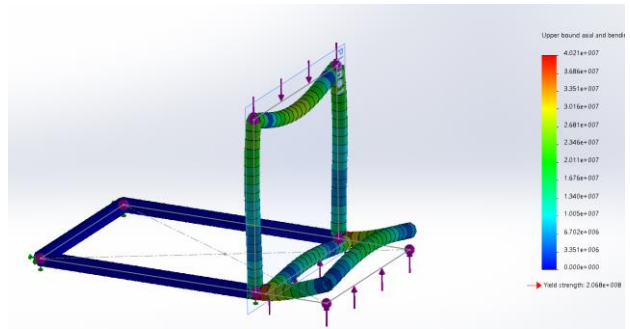
Name	Goal	Properties	Weight	Study name
Mass	Minimize	Mass	5	-
Beam stress	Is exactly 4e+007N/m ²	Beam stress	5	Static 1
Преместване	Minimize	Преместване	5	Static 1

След задаване на необходимите условия се генерират възможните сценарии, в случая са 15 и са показани в табл.3.

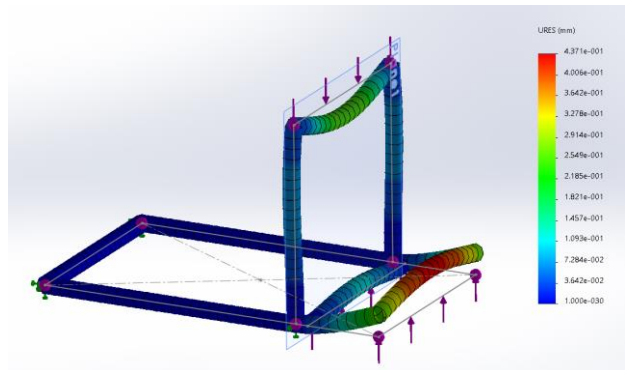
Таблица 3. Варианти за оптимизация

Component name	ТРЪБА	ДЕБЕЛИНА	Маса	Напрежение в градата	Преместване
Units	mm	mm	g	N/m ²	mm
Current	80	4	69089	1.61E+07	0.1569
Initial	80	4	69089	1.61E+07	0.1569
Optimal	70	2	30614	4.02E+07	0.4371
Scenario 1	40	2	16425	1.45E+08	2.548
Scenario 2	50	2	21181	8.56E+07	1.2336
Scenario 3	60	2	25910	5.66E+07	0.6969
Scenario 4	70	2	30614	4.02E+07	0.4371
Scenario 5	80	2	35292	3.00E+07	0.2944
Scenario 6	40	3	24071	1.03E+08	1.8194
Scenario 7	50	3	31205	6.03E+07	0.8679
Scenario 8	60	3	38301	3.95E+07	0.4855
Scenario 9	70	3	45358	2.79E+07	0.302
Scenario 10	80	3	52377	2.07E+07	0.2026
Scenario 11	40	4	31339	8.31E+07	1.4622
Scenario 12	50	4	40853	4.78E+07	0.6871
Scenario 13	60	4	50316	3.10E+07	0.3806
Scenario 14	70	4	59728	2.17E+07	0.235
Scenario 15	80	4	69089	1.61E+07	0.1569

На фиг.2 и 3 са показани резултатите на оптималния вариант за изследваната тръбна конструкция.

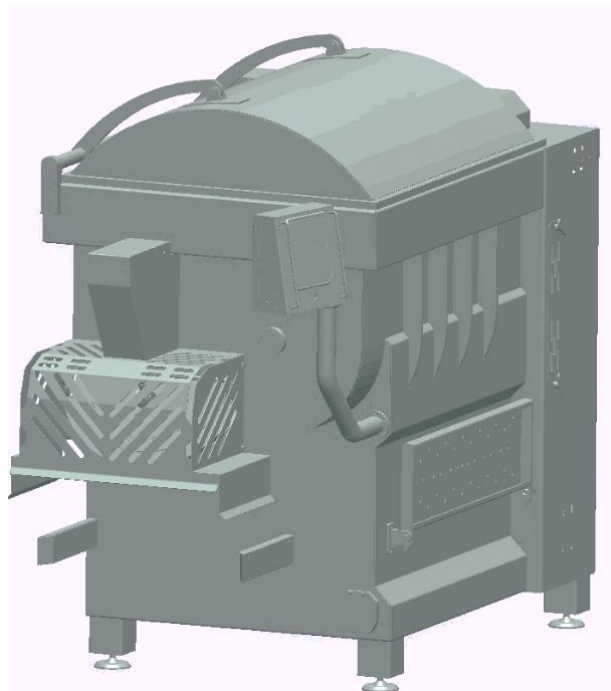


Фиг. 2. Графика на напреженията



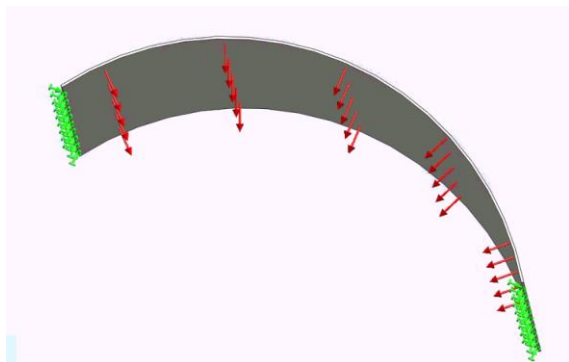
Фиг. 3. Графика на преместването

Втория пример за приложението на модула Design study е за оптимизация на вакуумен капак на смесител за кайма. Условията в които работи капак са от атмосферно налягане до абсолютен вакуум (-1 bar), фиг.4.



Фиг. 4. Смесител вакуумен

Капака се изследва при максимално натоварване от -1bar. Граничните условия за статичното натоварване са показани на фиг.5.



Фиг. 5. Гранични условия

За втория пример е необходимо първо да се зададат променливите - техните максимални и минимални стойности и стъпката на изменение, табл.4. Те в случая са дебелина на листовия материал от който е направен капака и радиуса на огъване.

Таблица 4. Променливи

Name	Type	Value	Units
Радиус	Range with Step	Min:500 Max:700 Step:50	mm
Дебелина	Range with Step	Min:3 Max:6 Step:1	mm

Следващата стъпка е да се дефинират условията на оптимизацията, както в предния пример, табл.5. При тази оптимизация материалът е същия - AISI 304 на вакуумния капак. За него се търси преместването и масата да са минимални, като по-голяма тежест има преместването, табл.5.

Таблица 5. Условия на оптимизацията

Name	Goal	Weight	Study name
Mass	Minimize	1	-
Displacement	Minimize	5	Static 1

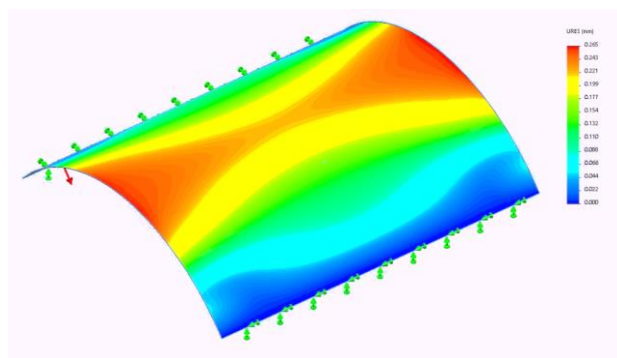
След задаване на необходимите условия показани по-горе се генерират възможните сценарии - 20 варианта. Те са показани в табл.6. В таблицата с резултатите се забелязва, че

оптималния вариант е при радиус 700мм и дебелина на листовия материал 5мм.

Показана е и графиката на преместването при получения оптимален вариант, фиг.6. При него максималната стойност е 0.2647mm.

Таблица 6. Варианти на експеримента

Component name	Радиус	Дебелина	Маса	Преместване
Units	mm	mm	g	mm
Current	700	6	77004	0.23
Initial	700	6	77004	0.23
Optimal	700	5	64124	0.26
Scenario1	500	3	38420	0.45
Scenario2	550	3	47302	0.39
Scenario3	600	3	41867	0.37
Scenario4	650	3	39707	0.39
Scenario5	700	3	38420	0.45
Scenario6	500	4	51263	0.33
Scenario7	550	4	63126	0.24
Scenario8	600	4	55870	0.25
Scenario9	650	4	52983	0.28
Scenario10	700	4	51263	0.33
Scenario11	500	5	64124	0.26
Scenario12	550	5	78979	0.17
Scenario13	600	5	69895	0.20
Scenario14	650	5	66280	0.22
Scenario15	700	5	64124	0.26
Scenario16	500	6	77004	0.23
Scenario17	550	6	94861	0.14
Scenario18	600	6	83944	0.17
Scenario19	650	6	79597	0.19
Scenario20	700	6	77004	0.23



Фиг. 6. Графиката на преместването

3. Заключение

Повишаващите се изисквания на пазара на машиностроителната индустрия за снижаване себестойността на изделията, съчетана с висока точност и надеждност изискват оптимизация на широк спектър технико-икономически фактори.

Предложената методика може да се използва прилага в процеса на проектиране на различни детайли, възли, машини и системи.

Оптимизацията е ключов етап в проектирането, както целта е да се намери най-рационалния сценарий, които включва в себе си ключови характеристики и води до повишаване на конкурентоспособността.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванова, А. *Приложение на информационните технологии за изследване, моделиране и анализ на фирмената конкурентоспособност*. Diss. Дисертация за присъждане на образователна и научна степен „Доктор”
2. Георгиев, Георги. "Възможности за намаляване себестойността на продукцията чрез използване на нови методи за проектиране и производство на детайли." НАУЧНИ ТРУДОВЕ НА РУСЕНСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ - 2015, том 54, серия 2. стр.135-139.
3. Димитров, Юлиян, and Васко Добрев. "Възможности и методи за повишаване на конкурентоспособността на промишлени изделия." НАУЧНИ ТРУДОВЕ НА РУСЕНСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ - 2012, том 51, серия 4.
4. K. Schwab, *The Forth Industrial Revolution*, Crown Business, New York, 2016.
5. Николай Милев. *Метод на „целевата себестойност” (target costing) УПРАВЛЕНИЕ И ОБРАЗОВАНИЕ. ТОМ VII (1) 2011* .
6. Slavov, Stoyan, and Mariya Konsulova-Bakalova. "Optimizing weight of housing elements of two-stage reducer by using the topology management optimization capabilities integrated in SOLIDWORKS: A case study." *Machines* 7.1 (2019).
7. IANCU, Cătălin. "ABOUT OPTIMIZATION DESIGN STUDY ON SOLIDWORKS." *Fiability & Durability/Fiabilitate si Durabilitate* 1 (2017).
8. Arora, Arpit, et al. "Design & analysis of progressive die using SOLIDWORKS." *Materials Today: Proceedings* 51 (2022): 956-960.
9. Vardaan, Kumar, and Paras Kumar. "Design, analysis, and optimization of thresher machine flywheel using Solidworks simulation." *Materials Today: Proceedings* 56 (2022): 3651-3655.

ПРОЦЕСНИ ПАРАМЕТРИ ПРИ ЕКСТРУДИРАНЕ НА ПШЕНИЧЕН ГРИС И КАКАОВИ ЛЮСПИ

НЕШО ТОШКОВ¹, СВИЛЕН ДЕНЧЕВ², СИЙКА КОДИНОВА¹, БОЖИДАР
БОЗАДЖИЕВ³, НАЙДЕН ДЕЛЧЕВ⁴

*Катедра „Процеси и апарати“, Технически факултет, Университет по хранителни
технологии, бул. „Марица“, 4002, Пловдив, България¹*

*Студент в Университет по хранителни технологии, бул. „Марица“, 4002, Пловдив,
България²*

*Катедра „Технология на зърнените, фуражните, хлебните и сладкарски продукти“
Технологичен факултет, Университет по хранителни технологии, бул. „Марица“,
4002, Пловдив, България³*

*Катедра „Аналитична химия и физикохимия“, Технологичен факултет,
Университет по хранителни технологии, бул. „Марица“, 4002, Пловдив, България⁴
nesho.t@abv.bg; s_kodinova@uft.bg*

Резюме: Изследвано е влиянието на съдържанието на какаови люспи, входна влажност на сместа и температурата на матрицата върху основните процесни параметри – температура и налягане на материала в матрицата на екструдера при екструдирание на пшеничен грис с добавени какаови люспи на лабораторен екструдер “BRABENDER 20DN”. Проведен е пълен факторен експеримент от вида 2³ при следните нива на вариране на входните фактори: съдържание на какаови люспи (5 % и 10 %), входна влажност на сместа (14 % и 20 %) и температурата на матрицата (160 °C и 180 °C). Получените резултати показват, че повишаването на влажността на сместа води до по-ниски стойности на налягането и температурата на материала в матрицата. Установено е, че повишаване температура на матрицата води до по-ниско налягане и по-висока температура на материала.

Ключови думи: екструзия, температура на материала, налягане на екструдирание, какаови люспи

PROCESS PARAMETERS DURING EXTRUSION OF WHEAT SEMOLINA AND COCOA POD HUSKS

NESHO TOSHKOV¹, SVILEN DENCHEV², SIYKA KODINOVA¹, BOJIDAR
BOZADJIEV³, NAIDEN DELCHEV⁴

*Department of Process Engineering, Technical Faculty, University of Food Technologies,
Maritza Blvd., 4002 Plovdiv, Bulgaria¹*

Student at the University of Food Technologies, Maritza Blvd., 4002 Plovdiv, Bulgaria²

*Department of Technology of grain, fodder, bakery and confectionery products, Faculty of
Technology, University of Food Technologies, Maritza Blvd., 4002 Plovdiv, Bulgaria³*

*Department of Analytical chemistry and physical chemistry, Faculty of Technology,
University of Food Technologies, Maritza Blvd., 4002 Plovdiv, Bulgaria⁴*

s_kodinova@uft.bg; nesho.t@abv.bg

Abstract: The influence of cocoa pod husks content, feed moisture content and temperature of the matrix on the process parameters - product temperature and die pressure during extrusion of wheat semolina with added cocoa pod husks on a Brabender 20DN single screw extruder was investigated. A full factorial experiment 2³ at the following levels of variation: cocoa pod husks content (5 % and 10 %), feed moisture content (14 % and 20 %), temperature of the matrix (160 °C and 180 °C) was used. The results show that the increase of the feed moisture content leads to a lower product temperature and die pressure. It was established also that the higher temperature of the matrix leads to lower values of die pressure and higher product temperature.

Key words: extrusion, temperature of material, die pressure, cocoa pod husks

1. Въведение

Според едно от множеството определения в литературата, екструзията е високотемпературен кратковременен процес, при които суровините в гранулирана или прахообразна форма се подлагат на комбинираното въздействие на влага, топлина, налягане и високи сили на срязване, като се получават готови за консумация хранителни продукти [1, 2]. Успешното приложение на процеса и получаването на качествени продукти зависи както от избора на подходящи стойности на входящите параметри, като влажност на материала, температура на екструдиране, степен на компресия и честота на въртене на основния шнек, така и от оптимизирането на изходящите параметри - производителност, специфичен разход на енергия, температура и налягане в цилиндъра на екструдера, степен на експанзионен индекс и др. [3, 4].

Нарастващият потребителски интерес към водене на здравословен начин на хранене и живот води до повишен интерес към т. нар. „функционални храни“, характеризиращи се с високо съдържание на фибри, антиоксиданти, витамини и др. [5, 6]. Повишаването на хранителната стойност, както и подобряването на химичните и физични свойства на хранителните продукти може да бъде осъществено като към изходната суровина се добавят обогатени брашна от различни зърнени култури, изсушени плодове, зеленчуци и др. [7]. Получаването на такъв тип иновативни продукти може да бъде осъществено чрез прилагането на високоефективния процес на екструзия [8].

Какаовите люспи (фиг. 1), които са отпадна суровина при производството на шоколад могат да се влагат като добавка в различни хранителни продукти поради своята висока антиоксидантна активност и съдържание на ценни биологично-активни вещества [9, 10, 11]. Jozinović [7] осъществяват екструзия на царевичен грис с добавени какаови люспи, като изследват влиянието на добавените люспи върху продуктовете характеристики на получените екструдати – експанзионен индекс, плътност, индекс на абсорбция на вода и др. Авторите установяват, че влагането на какаовите люспи в количества (5 %, 10 % и 15 %) води до подобряване на хранителната стойност на получаваните продукти.



Фиг. 1. Какаови люспи

Целта на настоящата работа е да се изследва влиянието на съдържанието на какаови люспи, входната влажност на сместа и температурата на матрицата върху основните процесни параметри - температура и налягане на материала в матрицата на екструдера.

2. Материали и методи

2.1. Материали

Използвани са какаови люспи от какаови семена сорт „Рио“, които са отпадна суровина при производството на шоколад, любезно предоставени от фирма „Гайо Шоколад“ гр. Пловдив. Пшеничният грис бе доставен от Мелничен комплекс „Димитър Пилев“ с. Конуш, с влажност 13 %. Какаовите люспи и пшеничният грис се смесват с дестилирана вода до желана влажност (табл. 1).

2.2. Екструзия

Екструдирането е проведено на едношнеков лабораторен екструдер “Brabender 20DN” [12]. Проведен е пълен факторен експеримент от типа 2³ с независими променливи - съдържание на какаови люспи, входна влажност и температура на матрицата, с цел определяне влиянието им върху основните инженерни параметри на процеса екструзия – налягане и температура на материала в матрицата на екструдера. Планът на експеримента с натурални и кодирани стойности на трите използвани фактора е представен в табл. 1. Постоянните параметри на процеса екструзия са: диаметър на дюзата на матрицата 3 mm; степен на компресия на шнека 3:1; честота на въртене на основния и дозирация шнек 200 min⁻¹ и 30 min⁻¹; температура в първа и втора зона на екструдера 140 °C и 150 °C.

Таблица 1.

План на експеримента 2³ в натурален и кодиран вид

№	Натурални стойности			Кодирани стойности		
	Съдържание на какаови люспи, %	Влажност, %	Температура на матрицата, °C	X ₁	X ₂	X ₃
1	5	14	180	-1	-1	+1
2	5	20	160	-1	+1	-1
3	5	20	180	-1	+1	+1
4	10	20	160	+1	+1	-1
5	5	14	160	-1	-1	-1
6	10	20	180	+1	+1	+1
7	10	14	180	+1	-1	+1
8	10	14	160	+1	-1	-1

2.3. Статистическа обработка

За моделиране на зависимостите в кодиран вид е използвано линейно регресионно уравнение с междуфакторни взаимодействия с помощта на софтуер за статистически анализ StatGraph v17.0:

$$y = b_0 + \sum_{i=1}^n b_i X_i + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_{ij} X_i X_j \quad (1)$$

където: b_0 , b_i и b_{ij} са свободен коефициент, коефициент на линейните ефекти и коефициент на междуфакторното взаимодействие.

2.4. Определяне на процесните параметри

Налягането в матрицата (P , МПа) е измерено чрез датчик за налягане Terwin 20UNF. Температурата на материала в матрицата на екструдера (T_m , °C) е измерена посредством термодвойка, монтирана в матрицата на екструдера.

3. Резултати и обсъждане

В табл. 2 са показани средните стойности и стандартните отклонения за изследваните процесни параметри налягане и температура на материала в матрицата за всички опитни точки. Получените резултати показват, че стойностите на налягането в матрицата на екструдера са между 4,76 МПа и 10,16 МПа и на температурата на материала между 158,7 °C и 182,7 °C.

Таблица 2.

Експериментални резултати за налягането и температурата на материала в матрицата

№	Налягане в матрицата, P , МПа	Температура на материала, T_m , °C
1	9,41 ± 0,36*	182,7 ± 0,58*
2	6,44 ± 0,07	159,3 ± 0,58
3	6,31 ± 0,07	181,3 ± 0,29
4	5,84 ± 0,11	158,7 ± 0,58
5	10,0 ± 0,18	161,5 ± 0,50
6	4,76 ± 0,07	181,2 ± 0,29
7	8,44 ± 0,09	182,5 ± 0,50
8	10,16 ± 0,32	162,3 ± 0,58

*Стандартно отклонение от три повторения

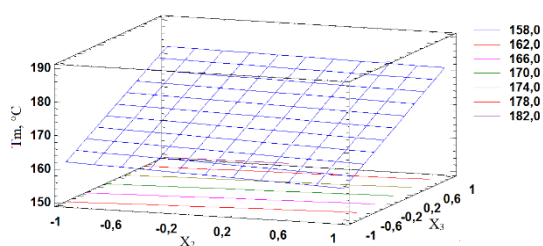
Получени са следните адекватни, при ниво на значимост 0,05 линейни математични модели със значими коефициенти:

$$T_m = 171,19 - 1,06X_2 + 10,73X_3 + 0,396X_2X_3 \quad (2)$$

$$P = 7,66 - 0,37X_1 - 1,83X_2 - 0,44X_3 - 0,17X_1X_2 - 0,26X_1X_3 + 0,14X_2X_3 \quad (3)$$

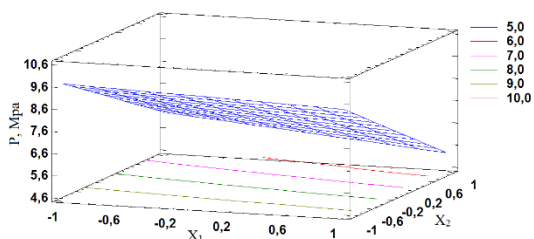
Температурата на материала в цилиндъра на екструдера оказва значимо влияние върху реологичните свойства на тестообразния продукт, което от своя страна променя и степента на експанзия на получаваните екструдирани продукти и органолептичните им характеристики [13]. Изменението на температурата на материала в матрицата в зависимост от влажността и температурата на матрицата е показано на фиг. 2. Полученото регресионно уравнение (2) е с малко коефициенти и показва, че температурата на материала логично нараства с повишаване на температурата на матрицата, като получените стойности на двете величини са много близки. Наблюдава се и статистически

значимо намаляване на температурата на материала в матрицата с повишаване на влажността, поради намаляване на триенето и загряването на материала при транспортирането му в цилиндъра и матрицата на екструдера [13].



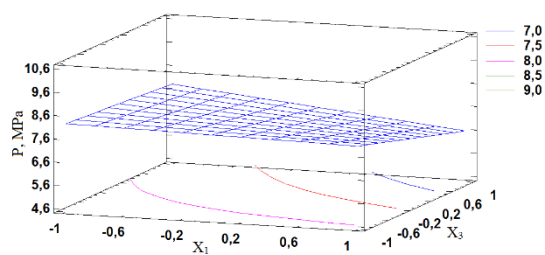
Фиг 2. Повърхнина на отражение и линии на равен изход за температурата на материала в матрицата T_m , °C в зависимост от влажността X_2 и температурата на матрицата X_3 при съдържание на какаови люспи 7,5 %

Изменението на налягането в матрицата на екструдера е показано на фиг. 3 и фиг. 4. При налягането и трите изследвани фактора оказват негативно влияние, като с преобладаващо действие е входната влажност на сместа. Създаването на налягане зависи основно от вискозитета на разтопения (пластифициран) материал пред и в зоната на матрицата [14], който силно намалява с нарастването на влажността. Едновременното повишаване на влажността и съдържанието на какаови люспи при температура на матрицата 170 °C (фиг. 3) понижават създаването на налягане с около 40 % от 9,7 МРа до 5,9 МРа. Какаовите люспи съдържат известно количество мазнини, които също способстват за намаляване на вискозитета на разтопения материал в матрицата на екструдера [15]. Подобни резултати са докладвани и от [16, 17].



Фиг. 3. Повърхнина на отражение и линии на равен изход за налягането в матрицата P , МРа в зависимост от съдържанието на какаови люспи X_1 и влажността X_2 при температура на матрицата 170 °C

Влиянието на другите два фактора, температура на матрицата и съдържание на какаови люспи при постоянна влажност, е по-слабо и води до намаляване на налягането от 8 МРа до 6,8 МРа (фиг. 4).



Фиг 4. Повърхнина на отражение и линии на равен изход за налягането в матрицата P , МРа в зависимост от съдържанието на какаови люспи X_1 и температурата на матрицата X_3 при влажност 17 %

4. Заключение

Получени са математични регресионни модели, показващи влиянието на съдържанието на какаови люспи, входната влажност на сместа и температурата на матрицата върху основните процесни параметри на екструзията - температура и налягане на материала в матрицата на екструдера. Повишаването на влажността на сместа води до по-ниски стойности на налягането и температурата на материала в матрицата, докато нарастването на температура на матрицата предизвиква намаляване на създаването на налягане и повишаване на температурата на материала.

Благодарности

Изследването е проведено благодарение на фонд “Наука” към УХТ-Пловдив по договор 06/19-Н.

ЛИТЕРАТУРА

1. Offiah, V., Kontogiorgos, V., Falade, K-O. Extrusion processing of raw food materials and by-products: A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2019, vol. 59, issue 18, pp. 2979-2998.
2. Choton, S., Gupta, N., Bandral, J. D., Anjum, N., Choudary, A. Extrusion technology and its application in food processing: A review. *The Pharma Innovation Journal*, 2020, vol. 9, issue 2, pp. 162-168.
3. Dey, D., Richter, J. K., Ek, P., Gu, B-J., Ganjyal, M. Utilization of food processing by-products in extrusion processing: A review. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 2021, vol. 4, pp. 603751.
4. Sahu, C., Shadanan, P., Tripathi, A. K. Effect of extrusion parameters on physical and functional quality of soy protein enriched maize based extruded snack. *Applied Food Research*, 2022, vol. 2, issue 1, pp. 100072.

5. Galanakis, C. M. Functionality of food components and emerging technologies. *Foods*, 2021, vol. 10, issue 1, pp. 128.
6. Boluk, I., Kumcuoglu, S., Tavman, S. Development, Characterization and Sensory Evaluation of an extruded snack using fig molasses by-product and corn semolina. *Foods*, 2023, vol. 12, issue 5, pp. 1029.
7. Jozinović, A., Balentić, J. P., Ačkar, Đ., Babić, J., Pajin, B., Miličević, B., Guberac, S., Vrdoljak, A., Šubarić, D. Cocoa husk application in the enrichment of extruded snack products. *Journal of Food Processing and Preservation*, 2019, vol. 43, issue 2, pp. e13866.
8. Ascheri, J. L. R., Colque, R. J. B., De Sousa, L. B. T., Ascheri, D. P. M., Madeira, M., Da Silva, M. How does extrusion technology help the development of foods with better nutritional value? *Global Journal of Nutrition & Food Science*, 2019, vol. 1, issue 3.
9. Fioresi F., Vieillard J., Bargougui R., Bouazzi N., Fotsing P. N., Woumfo E. D., Brun N., Mofaddel N., Le Derft F. Chemical modification of the cocoa shell surface using diazonium salts. *Journal of Colloid and Interface Science*, 2017, vol. 494, pp. 92-97.
10. Kovač, M., Šubarić, D., Jozinović, A., Babić, J., Bekavac, J., Jokić, S., Miličević, B. Application of cocoa bean shell extracts in the production of corn snack products. *Hrana u zdravlju i bolesti*, 2021, vol. 10, issue, pp. 69-76.
11. Soares, I. D., Cirilo, M. E. M., Junqueira, I. G., Vanin, F. M., da Costa Rodrigues, C. E. Production of cookies enriched with bioactive compounds through the partial replacement of wheat flour by cocoa bean shells. *Foods*, 2023, vol. 12, pp. 436.
12. Тошков Н. Изследване на процеса екструзия на храни за стопански видове риби. Дисертация, 2011, УХТ – Пловдив.
13. Meng X., Threinen D., Hansen M., Driedger D. Effects of extrusion conditions on system parameters and physical properties of a chickpea flour-based snack. *Food Research International*, 2010, vol. 43, pp. 650-658.
14. Kannadhasan, S., Muthukumarappan, K., Rosentrater, K. Effects of ingredients and extrusion parameters on aquafeeds containing DDGS and tapioca starch. *Journal of Aquaculture Feed Science and Nutrition*, 2009, vol. 1, issue1, pp. 6-21.
15. Chevanan N., Rosentrater K., Muthukumarappan K. Effects of processing conditions on single screw extrusion of feed ingredients containing DDGS. *Food Bioprocess Technology*, 2010, vol. 3, pp. 111-120.
16. Altan A., McCarthy K., Maskan M. Evaluation of snack foods from barley-tomato pomace blends by extrusion processing. *Journal of Food Engineering*, 2008, vol. 84, issue2, pp. 231-242.
17. Pansawat N., Jangchud K., Jangchud A., Wuttijumnong P., Saalia F., Eitenmiller R., Phillips R. Effects of extrusion conditions on secondary extrusion variables and physical properties of fish, rice-based snacks. *LWT-Food Science Technology*, 2008, vol.41, issue 4, pp. 632-641.

ЧИСЛЕНО МОДЕЛИРАНЕ НА АЕРОДИНАМИЧНИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ВЕРТИКАЛЕН ВЪЗДУШЕН КАНАЛ

ДОНКА СТОЕВА*, НАДЯ АРАБАДЖИЕВА, ОРЛИН КАРАБАДЖЕВ

Университет по Хранителни Технологии, катедра „Машини и апарати за хранително-вкусовата промишленост“

**Кореспондиращ автор: доц. д-р Донка Стоева, Университет по Хранителни Технологии, катедра „Машини и апарати за хранително-вкусовата промишленост“, бул. Марица No. 26, e-mail: d_stoeva@uft-plovdiv.bg*

Резюме: За обучение и усъвършенстване на парашутисти, както за военни цели така и за целите на спортния парашутизъм се използват аеродинамични тунели като симулатори на свободното падане. Проведено е моделиране на потока в аеродинамичния канал, за да се изследва обтичането на човешкото тяло по време на полет. Получени са разпределенията на скоростите и налягането, действащи върху обтеченото тяло. Целта е усъвършенстване на формата на аеродинамичния канал и оптимизиране на условията, при които се постига най-добро обтичане на тялото на парашутиста. За математическото моделиране на процеса и визуализиране на картината на течението се използват методите на изчислителната хидродинамика.

Ключови думи: CFD – моделиране, аеродинамика, механика на флуидите, въздушен канал

NUMERICAL MODELING OF THE AERODYNAMIC CHARACTERISTICS OF A VERTICAL AIR DUCT

DONKA STOEVA*, NADIA ARABADJIEVA, ORLIN KARABADJEV,

University of Food Technologies, Bulgaria, Technical faculty, Department of „Machines and apparatuses for food industry“

**Corresponding author: assoc. prof., PhD Donka Stoeva, University of Food Technology, Bulgaria, Technical faculty, Department of „Machines and apparatuses for food industry“, Maritza 26, blvd., e-mail: d_stoeva@uft-plovdiv.bg*

Abstract: For the purposes of training and improvement of paratroopers as well as for sport parachutism, aerodynamic channels have been used as simulators of free landing. Stream modeling in the aerodynamic channel has been carried out in order to investigate human body stream-lining during flight. Velocities distributions and pressure have been obtained, acting upon the stream-lined body. The purpose is improvement of the aerodynamic channel shape and optimization of conditions at which the best body stream-lining of the paratrooper can be achieved. For the mathematical modeling of the process and stream picture visualization we have used the methods of calculation hydrodynamics.

Key words: CFD - modeling, aerodynamics, fluid mechanics, airduct

1. Въведение

Вертикалните аеродинамични канали или Вятърни тунели за пръв път се появяват в средата на '80те години, като симулатори на свободно падане на обекти. По-късно в началото на '90те години с развитието на парашутизма в началото само на военния, а по-късно и с масовото

развитие и на спортния парашутизъм, те намират голямо приложение в обучението на парашутисти в средата на свободно падане. Ако един парашутист се обучава по стандартния метод той може да направи до 10 скока дневно, като ударението е поставено най-вече върху приготвянето на екипировката, многократна

проверка нейната функционалност и процедурите по качване в самолета, по време на полета и изход от самолета. Когато парашутистът излезе от самолета на височина между 3000 и 4000 метра той има около 30 до 55 сек. свободно падане, като първите 3 до 5 сек той се намира в така наречената зона „deathair” или мъртъв въздух, който се нарича така, защото динамичното налягане върху повърхността на тялото все още не е достатъчно, за да може той да контролира позицията на тялото си, както и полета като цяло. След като премине тази зона и стабилизира позицията на тялото си той трябва постоянно да наблюдава няколко основни неща, от които зависи безопасността му: положението му спрямо летището в зависимост от посоката на вятъра в момента, положението му спрямо останалите парашутисти във въздуха и най-вече височината, на която се намира във всеки един момент. Всички тези процедури и обстоятелства, които изискват постоянно внимание всъщност оставят на последно място усъвършенстването на уменията и почти не оставят време за тренировки.

В същото време използването на аеродинамичен тунел за обучението на парашутисти премахва влиянието на всички странични фактори и позволява парашутиста да се съсредоточи единствено и изцяло върху полета и контрола на тялото си във въздушната струя, като в същото време има еднаква или по-ниска относителна стойност на пролетяно време. И накрая, но в никакъв случай не на последно място при обучението в тунела се премахва психологическия фактор, който е от голямо значение при всички високо скоростни занимания [1, 2, 3, 4].

Опитно е установено, че уравновесяването за нормално човешко тяло се постига при скорост между 53m/s и 76m/s, като изчислената с помощта на физични и математически модели скорост е 76m/s, но при направените опити 90% от парашутистите участвали в тях не са успели да постигнат скорост по-голяма от 60m/s.

След като човек изпадне в състояние на динамично равновесие с обграждащия го въздух той е в състояние да контролира полета си с частите на своето тяло. Много често при обсъждането на техниките на контрол на полета се въвежда аналогия между частите на самолет и методите за управлението му с начина на използване на частите на човешкото тяло. Оказва се обаче, че управлението на полета без помощта на елерони е, ако не повече, то поне толкова трудно.

Ето как се е зародила и идеята за създаването на симулатор на свободното падане, за обучение и усъвършенстване на парашутисти, както за военни цели така и за целите на спортния парашутизъм [4].

Вертикалните аеродинамични канали или вятърните тунели, макар и да съществуват в много различни форми винаги се състоят от пет основни части (фиг. 1 и фиг. 2). Те имат някакво ограничено пространство, през което преминава въздуха, който е задвижван от вентилатори или подходяща задвижваща система. Сърцето на тунела е работната камера, в която е поставен обект, който се обтича от създадената въздушна струя, прецизно контролирана от управляващи апарати. Също както и при обучението на пилотите на самолети се използват симулатори на реалните условия за подобряване и доусъвършенстване на уменията, така и при обучението на парашутистите се използва вятърният тунел за усъвършенстване и овладяване на един напълно нов и неестествен за всеки човек начин на използване на собственото му тяло. Целта е усъвършенстването и разбиването на досега съществуващите граници на човешките възможности. Най-големият вертикален аеродинамичен тунел в света е пуснат в експлоатация през ноември 2019 г. и е с размери 9,8 метра в диаметър с полетна височина над 31,5 метра[<https://iflysales.com/>]



Фиг. 1. Тунел за обучение на парашутисти [4]



Фиг. 2. Обучение на парашутист във вертикален аеродинамичен тунел [4]

2. Цел

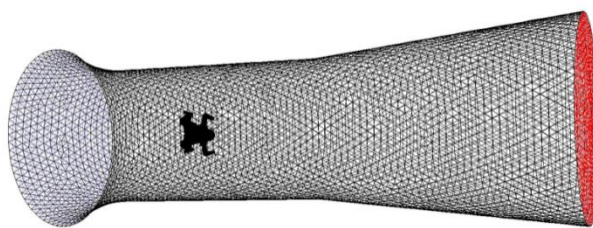
Целта на настоящата работа е да се изследват аеродинамичните характеристики на вертикален въздушен канал с пълна рециркулация на въздуха, като се поддържат постоянни параметри на въздуха независими от околната среда. За постигането ѝ се използва метода математическо моделиране на зоната и процеса на обтичане - CFD. Конструкцията ще бъде модифицирана, за да даде възможност за работа при частична рециркулация или при напълно отсъствие на такава, когато това е позволено от атмосферните условия.

Изпитанията на вентилатори, съвместно с елементи на съпротивление, характерно за камери и агрегати, позволява най-точно да се определи необходимия разход на въздух [5,6,7,8]. При изпитанията се отчита влиянието на елементите на агрегата, на течението във вентилатора, на сумарната им характеристика и влиянието на вентилаторите (чрез полето на скоростите им) на съпротивлението на агрегата.

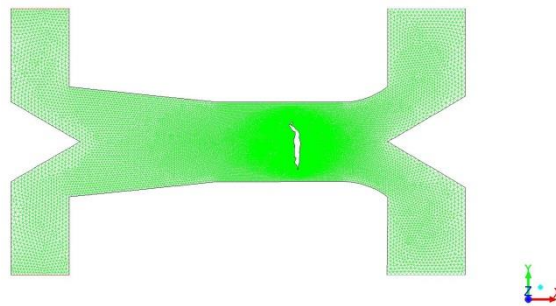
В процеса на аеродинамичните изследвания се определя качествената картина на теченията с помощта на визуализацията на потока и намиращата се количествена характеристика, с помощта на известни методи и средства за аеродинамичните изпитания на вентилатора, определящи характеристики на всички опити за аеродинамично съпротивление и в отделни случаи – за снетите стойности на скоростите пред и за работното колело [7,8].

3. Изследване на аеродинамичните характеристики на вертикален въздушен канал

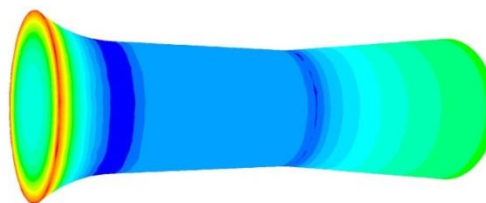
Проведено е изследване на аеродинамичните характеристики на модела на въздушен тунел с помощта на методите на изчислителната хидроаеродинамика. За целта са създадени няколко опростени модела. По долу са представени резултатите от моделирането на процеса на обтичане на тялото на парашутист в аеродинамичния канал с помощта на тримерен модел. Изчислителната мрежа за тримерен модел е показана на фигура 3, на фиг. 4 е за двумерен модел. Получиха се резултати за работата на тунела на свободен ход и пристенния ефект, който ще съществува [9,10,11]. От фиг. 5 и се вижда, че той е с малка дебелина и няма да попречи за функционирането на аеродинамичния канал.



Фиг. 3. Тримерен модел с изчислителна мрежа съставена от 2 206 917 вътрешни лица.

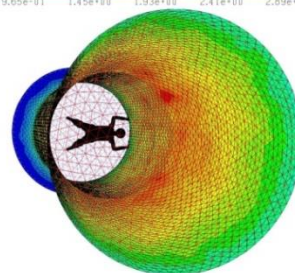


Фиг. 4. Двумерен модел с изчислителна мрежа съставена от 63456 клетки, 95684 лица и 32228 възела

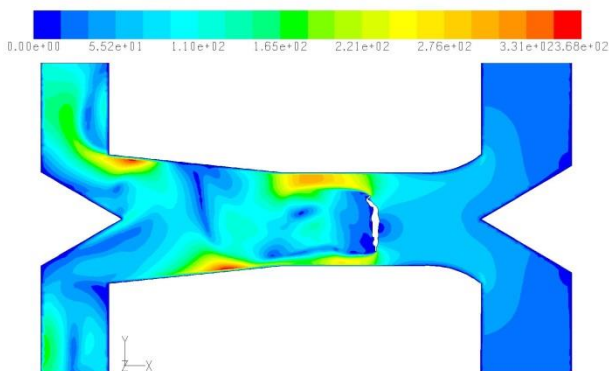


Фиг. 5. Резултати за изменение на налягането по дължина на модела

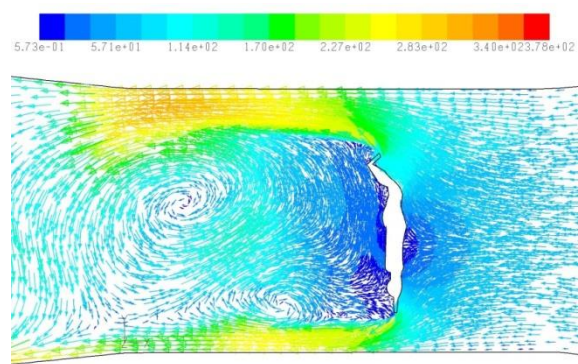
От фигура 6 може да се проследи изменението на турбулентната кинетична енергия при обтичането на модела на парашутиста за тримерен пример.



Фиг. 6. Турбулентна кинетична енергия на тримерния модел



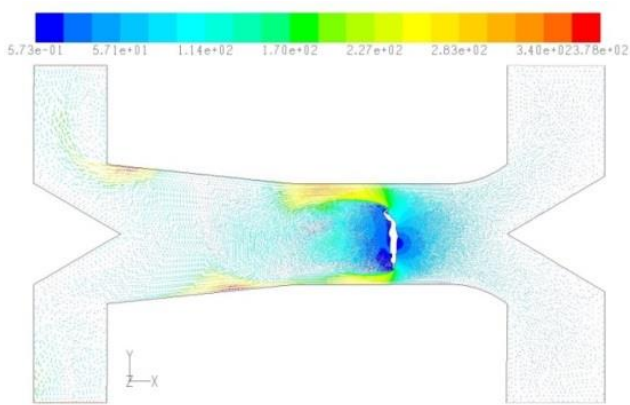
Фиг. 7. Резултати за изменение на скоростта по дължина на модела



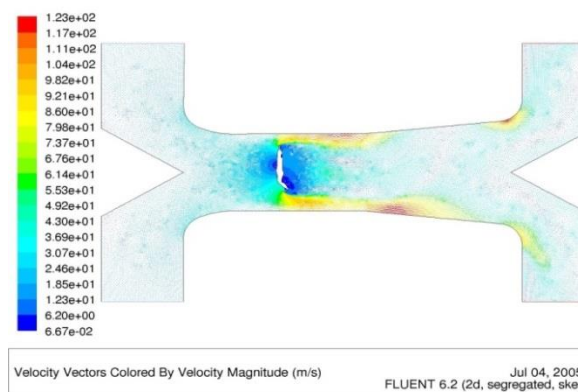
Фиг. 8. Изменение на вектора на скоростта по дължина на модела

За двумерният случай разпределението на скоростното поле е представено на фиг. 7, а на фиг. 6 се вижда вектора на скоростта при обтичането на модела на парашутиста и зоните на завихряне [9].

Създадени са два модела с малки конструктивни различия (фиг. 9 и фиг. 10), като са изследвани при различни начални условия. По-долу са приведени някои от резултатите. При двата модела в програмата Gambit, е проектирана различна по вид и гъстота изчислителна мрежа, с цел да се изследва нейното влияние.

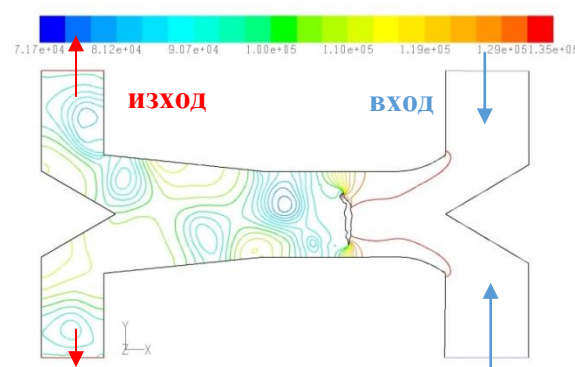


Фиг. 9. Изменение вектора на скоростта и визуализация на вихровите зони в модел 1



Фиг. 10. Изменение вектора на скоростта в модел 2

Направено е изследване за достигане на независимост на решението от гъстотата и вида на изчислителната мрежа. Една от най-важните задачи при изчислителната хидродинамика се оказва правилният избор и на изчислителната мрежа. Точността на решението зависи от гъстотата на мрежата.



Фиг. 11. Изменение на статичното налягане в работната камера на модел 1

На фиг. 11 е представена картината за изменението на статичното налягане при обтичането на тялото в аеродинамичния канал.

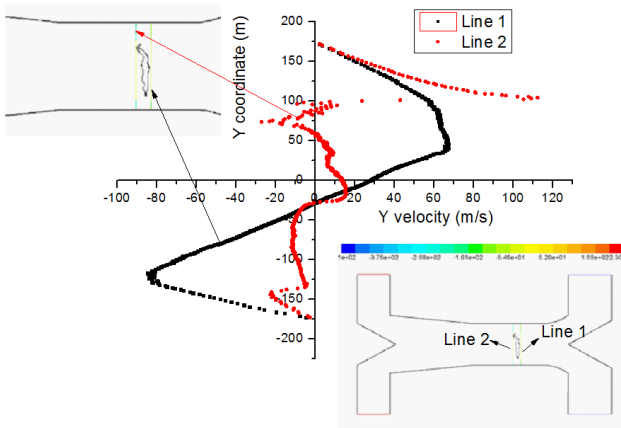
4. Анализ на резултатите и изводи

От приложените резултати след визуализиране на картината в тунела с използване на CFD методи могат да се проследят стойностите на налягане, скорост и кинетичната енергия на потока в отделните точки на модела. Ясно се виждат точката на заприщване в тялото на човека, както и зоните с увеличена турбулентност.

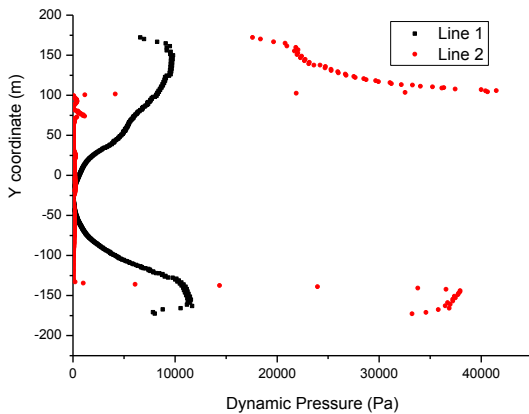
От разпределението на налягането и скоростта може да се препоръча най-правилната позиция на парашутиста, при която полетът му ще бъде устойчив.

Разпределението на налягането и турбулентната кинетична енергия (k) – фиг. 11, 14 и 15 в близост до главата и краката на модела на парашутиста ще помогне за намиране на най-

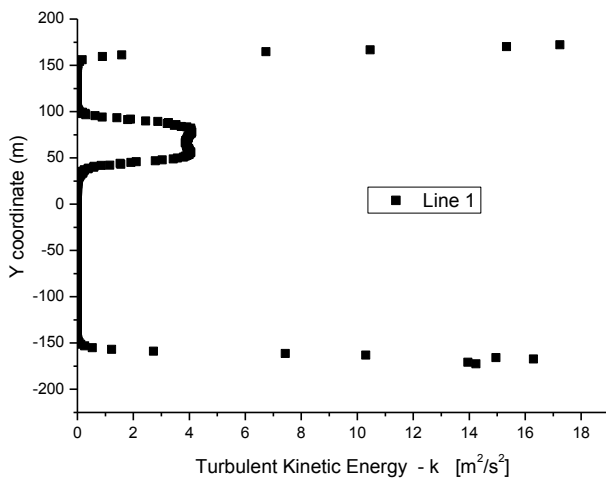
правилната им позиция за управление и достигане на устойчив полет.



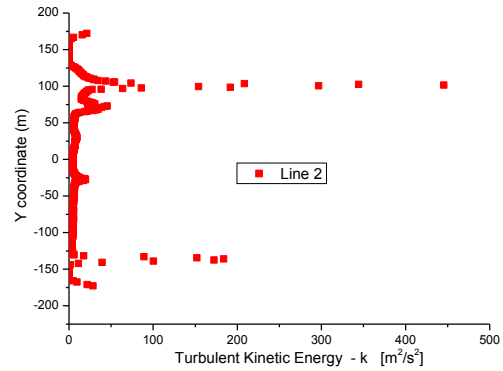
Фиг. 12. Скоростен профил в две характерни зони около тялото за модел 2



Фиг. 13. Разпределение на динамичното налягане за същите две сечения от фиг.12



Фиг. 14. Турбулентна кинетична енергия за линия 1 пред обтеченото тяло



Фиг. 15. Турбулентна кинетична енергия за линия 2 след обтеченото тяло

Нарастването на турбулентната кинетична енергия - k след обтеченото тяло се вижда от съпоставката на фигури 14 и 15 и е свързано с намаляването на налягането и изкривяването (свиването) на токовете линии след обтеченото тяло. Интересно е да се проследи развитието на турбулентната кинетична енергия около човешкото тяло за двете сечения [11, 12, 13]. Характерът на графиката остава еднакъв и за двете сечения.

6. Заключение

Направените моделни изследвания ще позволят да се оптимизират формата и размерите на аеродинамичния канал [6, 7, 8].

На базата на нашата работа е построен на практика аеродинамичен канал за обучение на парашутисти и за любители. Подробности могат да се видят в [<http://www.skyventure.com/>].

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.lerc.nasa.gov/WWW/K-12/aerores.htm>
2. <http://www.worthey.net/windtunnels/>
3. <http://www.skyventure.com/>
4. <https://iflysales.com/>
5. Идельчик, И. Е., „Справочник по гидравлически съпротивления“, М., „Машиностроение“, 1975
6. Стамов, С.Д. и колектив, „Справочник по отопление, климатизация и охлаждане“, част 1 „Основи на отоплението и вентилацията“, „Техника“, 1990
7. Брусилевский, И. В., „Аеродинамика осевых вентиляторов“, М., „Машиностроение“, 1984
8. Ангелов, М.С., „Механика на флуидите“, Пловдив, ВИХВП, 1990.
9. Angelov M. Computational modelling of flow in a cavitator, Leaven, Belgium, 1997.

10. Pichurov G., Thermal Comfort Assessment in a Ventilated Room Based on Numerical Simulation, Proc. of the First International Course “Computational Engineering”, Pamporovo, Bulgaria, October 2-8, ISBN 954-91425-6-6, pp. 216-225, 2004
11. Pichurov G., Statistical Analyses of the Results for Thermal Comfort Assessment of Large Groups, Proc. 3rd Int. Course on Ventilation and Indoor Climate, Pamporovo, pp104-9, ISBN 854-6782-47-1, Oct. 2004
12. Pichurov G., Dimitrov N., Stankov P., CFD based analysis of thermal comfort in a computer office, Int. Conf. Indoor Climate of Buildings, Slovakia, November 21 - 23, 2004
13. Ivanov I., Kostov K, Atanasov K, Denev I, Krystev N, Analysis of the air exchange in livestock building through the computational fluid dynamics, EUREKA, pp. 28-30, DOI 10.21303/2461-4262.2022.002349 ISSN 2461-4262 (Online) ISSN 2461-4254 (Print)

КРИТИЧНИ ТОЧКИ НА ПРЕВРЪЩАНЕ В СПЛАВИТЕ

МАРИЯН КАЛЕСТРОВ

Технически университет София – Филиал Пловдив

kalestrov@mail.bg

Резюме: В настоящото изследване разглеждаме възможностите за осъществяване на фазови превръщания в сплавите – определяне на т.н. „критични точки на превръщане“. Нагледно е описано как стойностите на критичните температури зависят силно от скоростите на охлаждане и химичния състав на стоманите.

В изследването е показан един прост метод за определяне на необходимата температура на закаляване на различни видове стомани и образци.

Ключови думи: закаляване, критични точки, температура на закаляване, стомани за закаляване

CRITICAL TURNING POINTS IN ALLOYS

MARIYAN KALESTROV

Technical University of Sofia – Branch Plovdiv

kalestrov@mail.bg

Abstract: In the present study, we examine the possibilities for phase transformations in the alloys - determination of the so-called "critical conversion points". It is clearly described how the values of the critical temperatures depend strongly on the cooling rates and the chemical composition of the steels.

The research shows a simple method for determining the required tempering temperature of different types of steels and samples.

Key words: hardening, quenching, critical points, quenching temperature, quenching steels

1. Въведение

Температурите, при които сплавите претърпяват фазови превръщания или промяна на някои физични свойства (магнитни и други), са известни като критични точки.

Прието е при стоманите те да се означават с буквата A (от френската дума *arett*, която означава спиране, тъй като при тези температури се наблюдава задържане в хода на време -температурната крива) и пореден номер 1, 2, 3, 4, който показва коя по ред е критичната температура, отчетена в посока от по-ниските към по-високите температури.

Точките на фазово превръщане се означават и с допълнителен буквен индекс - s , ако температурата е отчетена при нагриване на стоманата, или r , ако определянето и е извършено в процеса на охлаждане на стоманата (съответно от *chauffage* - нагриване и *refroidissement* - охлаждане).[1]

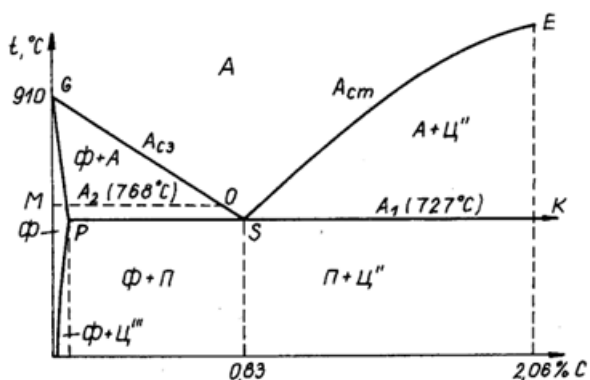
Стойностите на критичните температури зависят силно от химичния състав на стоманите и от скоростта на нагриване и охлаждане.

Положението на критичните точки за въглеродните стомани, определени при безкрайно малки скорости на нагриване и охлаждане, може да бъде отчетено с известно приближение от равновесната диаграма Fe - Fe₃C

(Фиг.1.1), тъй като диаграмата не отчита присъствието на естествените примеси в стоманите.

Линиите в диаграмата показват как се променят критичните точки в зависимост от съдържанието на въглерод в стоманите. Температурата на трифазното равновесие "аустенит - ферит - цементит" (изотермата PSK от диаграмата Fe - Fe₃C) е известна като точка A_1 , температурата на магнитното превръщане във ферита (изотермата MO от диаграмата) - като точка A_2 , а температурите на разтварянето на ферита (цементита) в аустенита (линии GS и SE) съответно като точки A_{C3} и A_{Cm} .

Критичните температури са чувствителни и по отношение на скоростите на нагриване и охлаждане в различна степен. Например, положението на точката $A_{C3}(A_{r3})$ се влияе много силно от скоростта на нагриване и охлаждане. Колкото скоростта на нагриване или охлаждане е по-висока, толкова при по-високи, респ. по-ниски температури се регистрира фазовото превръщане. Този ефект е ясно изразен и при точката $A_{C3}(A_{r3})$, докато при температурата A_{C1} то ѝ се наблюдава в много по-малка степен. Поради тази причина точката A_{C1} може да се смята за относително постоянна и по-нечувствителна към скоростите на нагриване и охлаждане от точките A_{C3} и A_{Cm} .



Фиг.1 Диаграма на състоянието

Изходната структура на стоманата оказва силно влияние върху температурите на превръщане. При стоманите с фина структура перлит-аустенитното превръщане завършва при температури около 730 °С, а при стоманите с по-груба перлитна структура то се извършва в температурния интервал 730-770 °С. Този интервал се увеличава с увеличаване на скоростта на нагриване, но началото на превръщането (t_{Ac1}) практически не зависи от скоростта на нагриване. (Фиг 1.2.а).

2. Методи за определяне на критичните температури.

Методите за определяне на критичните температури при стоманите, а и при сплавите на цветните метали се базират на промяната на някое физично свойство на сплавта в процеса на нейното нагриване и охлаждане.

Най-често се използват методите на термичния анализ във всичките му разновидности (диференциален термичен анализ, калориметричен анализ и др.), резистометричния анализ и дилатометричния анализ.

Методите на термичния анализ позволяват с много висока точност да се определят както температурите на превръщане, така и енергийните ефекти, свързани с него - промяната на енталпията, свободната енергия и др. Обикновено се използват за определяне на температурите на превръщане при малки скорости на нагриване и охлаждане. [1, 3]

При дилатометричния анализ се проследява изменението на линеен размер на изследвания образец в зависимост от температурата.

Тъй като удължението на металите и сплавите при нагриване е квазилинейна функция на температурата, при нагриване (респ. при охлаждане) промяната в размерите на образеца ще се представя от гладка и непрекъсната линия, ако образецът не претърпява фазово превръщане.

3. Описание на изследването

Всички описани в литературата методи изискват специализирано оборудване и определена квалификация от експериментатора. В случаите, когато такова оборудване липсва, определянето на критичните точки би могло да се извърши по метода на пробното закаляване.

Той се прилага основно за подевтектоидни стомани и се състои в следното:

Образци от изследваната марка стомана с еднакви размери се нагриват до различни температури, които са по-ниски, по-високи или попадат в предполагаемия интервал на фазово превръщане, след което се закаляват в една и съща охлаждаща среда. Измерва се твърдостта на закалените проби и се построява графичната зависимост $HRC(HB) = f(t)$.

Приблизителната стойност на критичните температури може да се отчете от графиката, като се построят продълженията на "линейните" участъци и пресечните им точки се проектират върху абсцисата.

3.1. Цел на изследването

Да се определят критичните точки за закаляване на образци от стомани 40, 65Г и X12 по метода на пробното закаляване.

3.2. Изходни данни

- 8 проби с размер $\varnothing 24$ и дължина 30 мм. - от материал Стомана марка 40 - с протокол за измерен химичен състав и нормализирана структура

- 8 проби с размер $\varnothing 24$ и дължина 30 мм. - от материал Стомана марка 65Г - с протокол за измерен химичен състав и нормализирана структура

- 11 проби с размер $\varnothing 24$ и дължина 30 мм. - от материал Стомана марка X12 - с протокол за измерен химичен състав и нормализирана структура

Всички опитни образци са подложени на предварителна термична обработка хомогенизиране, за отстраняване на вътрешните напрежения и получаване на еднородна структура на материала.

На материала използван за изработване на всички образци е извършен контролен анализ на химичния състав с Апарат за спектрален анализ "Spectro test ТХС03" идент. № 135291/12 със Сертификат за калибриране K054-05/5.2.2023 г.

3.3. Използвано оборудване :

1. Пещ камерна ПЕК 09 Инв.№ 1047 - работен диапазон от 0 до 950 градуса по Целзий

- измервателна термодвойка - Ni - Cr - Ni
- терморегулатор - Comeco - RT 380U

2. Твърдомер TIME TH140 Инв.№ 2217 - с възможност за измерване по Бринел HB , Викерс HV, Роквел HRC.

8	900 °C	39 HRC
9	930 °C	52HRC
10	950 °C	63HRC
11	980 °C	63 HRC

3.4. Последователност на работа

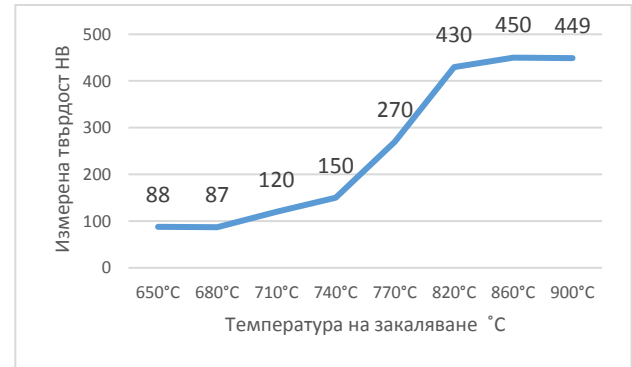
Пробите се нагряват до температури 650°, 680°, 710°, 740°, 770°, 820°, 860°, 900°C за време около 30 минути, след което се закаляват във вода. За стомана марка X12 се използват температури 650°, 680°, 710°, 740°, 770°, 820°, 860°, 900°, 930°, 950°, 980°C и закаляване във масло.

Измерва се твърдостта на пробите (HB - по Бринел и HRC - по Роквел) и се построява графичната зависимост HRC респективно HB = f(t), от която се отчитат критичните температури.

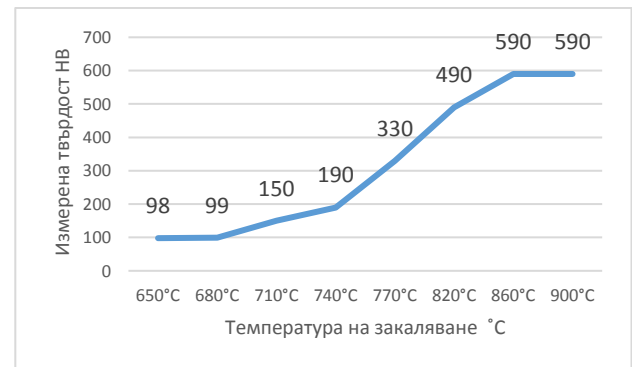
3.5. Резултати от измерванията – средни стойности

1. Проби от стомана марка 40

№	Температура на закаляване °C	Измерена твърдост по Бринел (средна)
1	650 °C	88 HB
2	680 °C	87 HB
3	710 °C	120 HB
4	740 °C	150 HB
5	770 °C	270 HB
6	820 °C	430HB
7	860 °C	450 HB
8	900 °C	449 HB



Графика 2 Проби от стомана марка 65Г охлаждање във вода



2. Проби от стомана марка 65Г

№	Температура на закаляване °C	Измерена твърдост по Бринел (средна)
1	650 °C	98 HB
2	680 °C	99 HB
3	710 °C	150 HB
4	740 °C	190 HB
5	770 °C	330 HB
6	820 °C	490HB
7	860 °C	590 HB
8	900 °C	590 HB

Графика 3 Проби от стомана марка X12 охлаждање във вода



2. Проби от стомана марка X12

№	Температура на закаляване °C	Измерена твърдост по Роквел (средна)
1	650 °C	25 HRC
2	680 °C	27 HRC
3	710 °C	26 HRC
4	740 °C	29 HRC
5	770 °C	30 HRC
6	820 °C	32 HRC
7	860 °C	34 HRC

5. Анализ на получените резултати и изводи:

Тук следва да отбележим, че и на трите вида детайли е извършена хомогенизация за намаляване на вътрешните напрежения.

Видно от получените резултати, ясно се определят началните моменти на фазови превръщания – като за начало на превръщанията може да се считат точките, в които кривите се отделят от относително праволинейният си ход.

Получените резултати, категорично доказват, наличието на критични температури – температури след достигането (и изравняването им в обеми), настъпват необратими превръщания.

Ясно е показано, че стоманите с различен хим.състав (въглеродно съдържание), имат различни критични точки (точки на фазови превръщания).

Показана е и необходимостта стоманите да се нагриват до необходимата температура, за да се получи правилен процес на закаляване.

Това е особено важно при термичната обработка на стомана марка X12, тъй като в практиката необходимостта от достигане на критична температура често е неизпълнима. Конвенционалното оборудване рядко има възможност да осигури температура на закаляване над 900°C.

ЛИТЕРАТУРА

[1]. Балевски А. “МЕТАЛОЗНАНИЕ” ДИ “Техника”, София, 1988.

[2]. Атанасова Й. И кол. „Металознание и термична обработка“, Габрово, 1992

[3]. Тошков В. И кол. Ръководство за лабораторни упражнения по термична и химико-термична обработка на металите.София, 1993

[4]. БДС ISO 6508-1:2005Изпитание на твърдост по Rockwell — Част 1: Метод на изпитване).

ПРОКАЛЯЕМОСТ НА СТОМАНИТЕ

МАРИЯН КАЛЕСТРОВ, ГЕРГАНА КАЛЕСТРОВА

Технически университет София – Филиал Пловдив

kalestrov@mail.bg, kalestrova@mail.bg

Резюме: В настоящото изследване разглеждаме възможностите за осъществяване на процесите на закаляване на стоманите чрез изследване на тяхната прокаляемост. Тоест, ние разглеждаме и описваме свойствата или способността на стоманите да приемат закалката в дълбочин за постигане на високо-якостни, износо-устойчиви показатели на контактните повърхнини. Осигуряване на по-голяма надеждност и експлоатационни характеристики на машиностроителната продукция. Разглеждайки физико-механичните качества на стоманените образци, ние определяме степента на прокаляемост спрямо дълбочината на получените закалени слоеве

Ключови думи: закаляване, прокаляемост, дълбочина на закален слой, охлаждаща способност на средата, стомани за закаляване

HARDENABILITY OF STEELS IN DEPTH

MARIYAN KALESTROV, GERGANA KALESTROVA

Technical University of Sofia – Branch Plovdiv

kalestrov@mail.bg, kalestrova@mail.bg

Abstract: In the present study, we consider the possibilities for carrying out the hardening processes of steels by studying their hardenability in depth. That is, we consider and describe the properties or the ability of steels to accept the hardening in depth, to achieve high-strength, wear-resistant indicators of the contact surfaces. Ensuring greater reliability and operational characteristics of engineering production.

Looking at the physico-mechanical properties of the steel samples, we determine the degree of hardenability in relation to the depth of the obtained hardened layers

Key words: hardening, hardenability, depth of hardened layer, cooling ability of the environment, steels for hardening

1. Въведение

Прокаляемостта на стоманите се определя от дълбочината на проникването на закалката, т.е. може да се дефинира като свойство или способност на стоманите да приемат закалката в дълбочина.

Прокаляемостта е толкова по-голяма, колкото по-голяма е дебелината на закаления слой. Естествено, за прокаляемост може да се говори само при закаляемите стомани, поради което понятията прокаляемост и закаляемост не бива да се смесват.

Дебелината на закаления слой зависи както от охлаждащата способност на средата, в която се извършва закаляването, така и от конкретния материал, габарити и форма на детайла.

От фиг. 1 се вижда, че разпределението на скоростите на охлаждане по напречното сечение на детайл с диаметър D за определена охлаждаща среда се изразява с крива 1. Ако критичната скорост на охлаждане на стоманата е $V_{кр}$, то повърхностният слой с дебелина h ще има мартензитна структура. При конструкционни

стомани обаче прокаляемостта на стоманата се определя от дебелината на слоя h_1 , който съответства на дълбочината, където структурата е 50% мартензит и 50% троостит – таблица 1.[3].

Таблица 1.

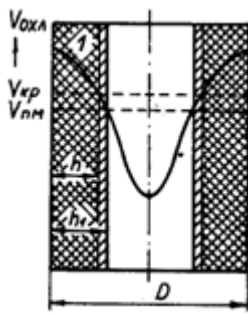
Въглеродно съдържание на стоманите. %	Твърдост HRC _{ПМ}	
	въглеродни	легирани
0,08 - 0,17	-	25
0,18 - 0,22	25	30
0,23 - 0,27	30	35
0,28 - 0,32	35	40
0,33 - 0,42	40	45
0,43 - 0,52	45	50
0,53 - 0,62	50	55

ОСНОВНИ ФАКТОРИ, КОИТО ВЛИЯТ ВЪРХУ ПРОКАЛЯЕМОСТТА

Химичен състав

В литературата се посочва, че всички легиращи елементи с изключение на Со изместват С-кривите надясно от ординатата,

т.е. всички те (без Со - кобалта) намаляват $V_{кр}$ и следователно подобряват прокаляемостта.



Фигура 1 Разпределение на скоростите на охлаждане по напречно сечение на образец с диаметър D .

По-специфично е влиянието на въглерода върху $V_{кр}$, а оттам и върху прокаляемостта - фиг. 2.

Видно е, че с увеличаване на въглеродното съдържание прокаляемостта на подевтектоидните стомани се подобрява, но при надевтектоидните стомани тя намалява. Обяснението е, че при тях закаляването се извършва в интервала $A_{c1} - A_{cm}$, при което структурата преди закаляване е аустенит и вторичен цементит. Последният има зародишно действие и дестабилизира аустенита при охлаждането му, поради което при $C > 0,8\%$ $V_{кр}$ се увеличава, а прокаляемостта се намалява. Това влияние на вторичния цементит може да се изключи, като аконадевтектоидните стомани се загряват за закаляване над A_{cm} . Но както е известно, закаляване от тези високи температури не се препоръчва поради опасност от обезвъглеродяване, наедряване на зърното, намаляване на твърдостта, по-големи деформации и евентуално пукнатинно-образуване. Ето защо при надевтектоидните стомани прокаляемостта намалява с увеличаване на въглеродното им съдържание [1].

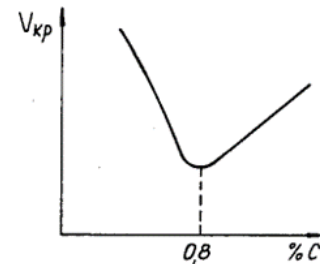
Размер на аустенитното зърно.

Издребняването на аустенитното зърно дестабилизира аустенита при охлаждане поради по-силно развитата междузърнена повърхност. Следователно по-дребнозърнестият аустенит влошава прокаляемостта, но въпреки това не се препоръчва уедряване на зърното при нагряване за закаляване, защото печалбата от по-добрата прокаляемост ще бъде значително по-малка от комплексните загуби вследствие понижаването на технологичните, експлоатационните и

икономическите показатели на закаляваната продукция.

Хомогенност на аустенита

Тя подобрява прокаляемостта, тъй като по-добре хомогенизираният аустенит е по-склонен към преохлаждане. Ето защо температурата на закаляване и времезадържането при нея трябва да гарантират възможно най-добра хомогенизация, без при това да седопусне уедряване на аустенитното зърно.[3].



Фигура 2 Зависимост на критичната скорост от въглеродното съдържание на стоманата

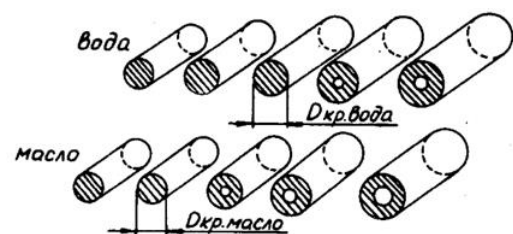
2. Изложение на доклада

За характеризиране на прокаляемостта се въвежда понятието критичен диаметър - $D_{кр}$. Това е онзи максимален диаметър, който при закаляване се прокалява изцяло, т.е. закалката прониква до центъра на изделието - фиг.3.

В литературата има сведения, че критичният диаметър $D_{кр}$ (наричан още реален критичен диаметър) зависи от охлаждащата среда - от фиг.3

като $D_{кр.вода} > D_{кр.масло}$

За да има някаква обща база за сравнение на прокаляемостта при закаляване в различни охлаждащи среди, се въвежда още т. нар. идеален критичен диаметър $D_{..}$.



Фигура 3. Определяне на критичният диаметър при охлаждане във вода и в масло (зацтрихованата площ съответства на закалените участъци от сечението)

По дефиниция това е максималният диаметър, който се прокалява изцяло при охлаждане в идеална охлаждаща среда, т.е.

среда, която гарантира безкрайно голяма скорост на охлаждане.

3. Описание на изследването

3.1. Изходни данни

Изпитват се по три броя образци от два вида стомани както следва :

Първи вид образци от Стомана марка C55 в съответствие със стандарт EN БДС ISO 683-1 Нелегирани стомани за закаляване и отвърщане.

Втори вид образци от Стомана марка 42CrMo4 в съответствие със стандарт EN БДС ISO 683-2 Легирани стомани за закаляване и отвърщане.

Качеството на материала е проверен чрез извършване на контролен спектрален анализ и химичния състав е описан в Таблица 2.

Таблица 2 Химичен състав на влаганите стомани

Химични елементи	Марки стомани	
	C45 EN БДС ISO 683-1	42CrMo4 EN БДС ISO 683-3
C	0,54%	0,42%
Si	0,24%	0,28%
Mn	0,85%	0,85%
S	0,025%	0,028%
P	0,04%	0,03%
Cr	0,28	1,11%
Mo	0,10	0,25%
Ni	0,25%	0,009%
Cu	0,23%	0,27%

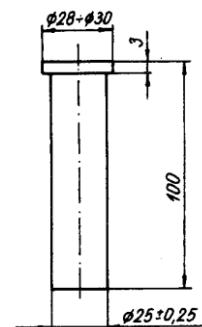
3.2. Последователност

При това наше изследване, за определяне на прокаляемостта ние използваме метода на челната проба.

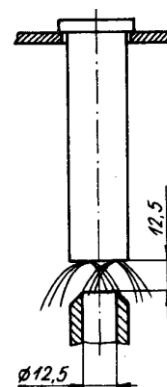
Пробни стоманени тела с размери, показани на фиг.4, след загряване до температурата на закаляване се подлагат на челно охлаждане с три различни вида охлаждащи течности на специално приспособление - фиг. 5.

Трите вида охлаждащи течности са вода, водна емулсия (вода смесена с 15% Aqua-quench 140FB) и минерално масло за меко закаляване.

Чрез тези три вида охлаждащи течности се осигуряват три различни скорости на охлаждане на обработваните образци.



Фиг.4 Общ вид на изпитваните образци



Фиг.5 Схема на охлаждането

Приспособлението гарантира умиване само на челото, без да се омокря цилиндричната повърхност на пробата.

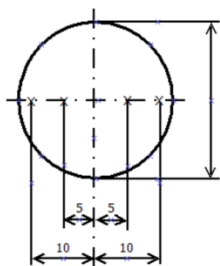
Налягането на охлаждащата среда се регулира така, че височината на свободния воден стълб при отсъствие на изследвания образец трябва да бъде 65 mm, а температурата на водата от 10 до 20°C.

Закаляват се по три броя опитни образци от двата вида стомана.

След окончателното изстиване на образците се извършват серия от измервания на получената твърдост на слоевете.

Извършват се измервания на твърдостта на 10 слоя на всеки опитен образец – през 1 mm от челото на закаляване. Като първото измерване е на самото чело, а всички останали слоеве се получават след отнемане на по 1 mm материал чрез плоско шлифоване (на приспособление върху магнитна маса с обилно охлаждане) на една и съща установка.

Във всеки слой се извършват по пет измервания – в центъра на образца, един път в ляво от него на разстояние 5 mm, вдясно на разстояние 5 mm, един път вляво на разстояние 10 mm и вдясно на разстояние 10 mm от центъра – фиг. 6.



Фиг.6 Точки на измерване на твърдостта

Измерването на твърдостта се извършва по метода на Роквел, скала С - БДС ISO 6508-1:2005 – Изпитание на твърдост по Rockwell — Част 1: Метод на изпитване.[4]

3.3. Резултати и графични зависимости:

Резултатите са записани в Таблица 3.1. и 3.2. Резултатите от измерванията се усредняват и се изразяват графично - фиг. 7, като се определя разстоянието от челото до зоната с полумартензитна структура.

Твърдост на полумартензитната структура (50 % М + 50 % Т)

Първа група детайли – три броя образци от стомана марка С45 - EN БДС ISO 683-1

Резултатите от измерените твърдости на различните слоеве на първата група детайли са записани в Таблица 3.1, 3.2 и 3.3.

Таблица 3.1. Охлаждане с вода, измерена твърдост HRC

№ слой дълбочина	10 мм ляво	5 мм ляво	център	5 мм дясно	10 мм дясно
чело	59	60	60	59	60
1 мм	61	60	61	60	60
2 мм	56	58	59	57	56
3 мм	54	56	57,5	55	54
4 мм	52	53	56	54	51
5 мм	48	50	54	51	47
6 мм	43	46	52	47	42
7 мм	38	40	49	39	37
8 мм	31	36	44	38	36
9 мм	29	34	41	35	31

Таблица 3.2. Охлаждане с водна емулсия, измерена твърдост HRC

№ слой дълбочина	10 мм ляво	5 мм ляво	център	5 мм дясно	10 мм дясно
чело	53	57	58	56	54
1 мм	52	54	56	55	53
2 мм	48	51	53	50	49
3 мм	45	47	49	46	45
4 мм	40	44	46	43	41
5 мм	35	39	44	38	36
6 мм	33	37	40	36	34
7 мм	29	33	36	34	31
8 мм	26	30	33	29	27
9 мм	27	27	28	27	26

Таблица 3.3. Охлаждане с масло, измерена твърдост HRC

№ слой дълбочина	10 мм ляво	5 мм ляво	център	5 мм дясно	10 мм дясно
чело	50	51	51	51	50
1 мм	46	47	49	48	46
2 мм	44	45	47	44	43
3 мм	40	43	45	43	40
4 мм	39	41	42	41	38
5 мм	35	38	39	37	36
6 мм	32	33	36	34	32
7 мм	27	29	32	28	27
8 мм	27	27	28	26	26
9 мм	27	26	26	27	27

Втора група детайли – три броя образци от стомана марка 42CrMo4- EN БДС ISO 683-2

Резултатите от измерените твърдости на различните слоеве на първата група детайли са записани в Таблица 4.1, 4.2 и 4.3.

Таблица 4.1. Охлаждане с вода, измерена твърдост HRC

№ слой дълбочина	10 мм ляво	5 мм ляво	център	5 мм дясно	10 мм дясно
чело	63	64	64	64	63
1 мм	62	63	63	63	62
2 мм	61	62	63	62	60
3 мм	59	60	60	59	59
4 мм	57	58	59	57	56
5 мм	54	56	57	55	53
6 мм	49	53	55	52	48
7 мм	47	52	53	50	45
8 мм	45	50	52	48	44
9 мм	44	49	50	47	43

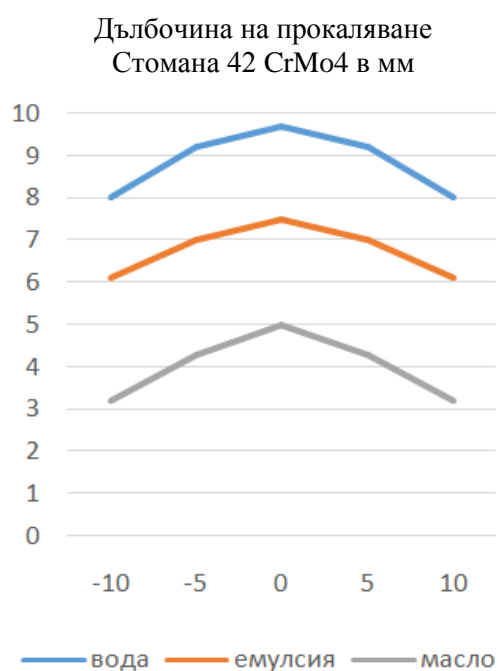
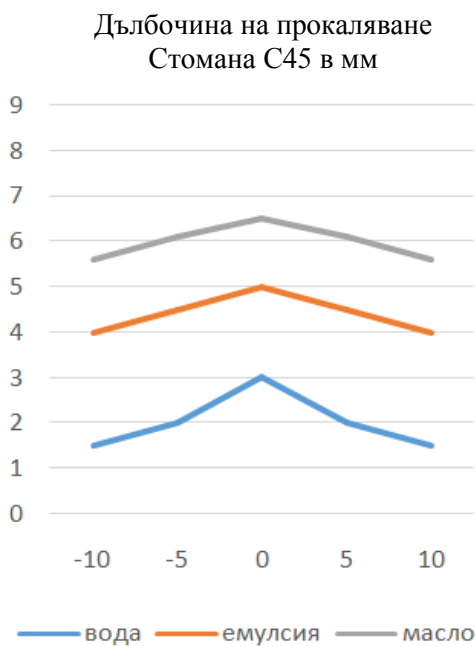
Таблица 4.2. Охлаждане с водна емулсия, измерена твърдост HRC

№ слой дълбочина	10 мм ляво	5 мм ляво	център	5 мм дясно	10 мм дясно
чело	59	60	60	59	58
1 мм	58	60	61	60	57
2 мм	56	58	59	57	55
3 мм	53	55	57	55	52
4 мм	49	52	55	50	49
5 мм	45	50	53	49	44
6 мм	44	47	50	45	43
7 мм	40	45	49	44	39
8 мм	37	40	43	39	38
9 мм	36	37	38	35	35

Таблица 4.3. Охлаждане с масло, измерена твърдост HRC

№ слой дълбочина	10 мм ляво	5 мм ляво	център	5 мм дясно	10 мм дясно
чело	51	52	52	52	51
1 мм	51	51	52	51	51
2 мм	47	48	51	49	46
3 мм	44	46	50	47	43
4 мм	40	44	48	45	41
5 мм	38	40	44	40	39
6 мм	33	35	38	36	34
7 мм	27	29	29	28	29
8 мм	28	28	28	27	27
9 мм	27	27	27	26	27

4. Графични зависимости



5. Анализ на получените резултати и изводи:

Тук първо следва да отбележим, че и двата вида детайли са с еквивалентна първоначална твърдост.

Видно от получените резултати, категорично се доказва, че скоростта на охлаждане показва съществено влияние върху прокаляемостта.

При охлаждане във вода и двата материала се прокаляват на максимална дълбочина.

При охлаждане във водна емулсия и при двата детайла се констатира по-ниска прокаляемост.

Докато при охлаждане в масло, прокаляемостта е най-ниска.

Съществено влияние върху прокаляемостта се наблюдава при наличието на легиращи елементи в материала.

Като при вторите образци от стомана марка 42CrMo4 се констатира повишение на прокаляемостта в над 15% .. 20%.

Този факт, категорично обуславя използването на легирани стомани при производството на по-масивни, голямо-габаритни детайли.

ЛИТЕРАТУРА

[1]. Балеvски А. “МЕТАЛОЗНАНИЕ” ДИ “Техника”, София, 1988.

[2]. Атанасова Й. И кол. „Металознание и термична обработка“, Габрово, 1992

[3]. Тошков В. И кол. Ръководство за лабораторни упражнения по термична и химико-термична обработка на металите.София, 1993

[4]. БДС ISO 6508-1:2005Изпитание на твърдост по Rockwell — Част 1: Метод на изпитване).

ИЗСЛЕДВАНЕ ВЪЗМОЖНОСТТА ЗА ОСМОТИЧНО СУШЕНЕ С ИЗПОЛЗВАНЕ НА УЛТРАЗВУК НА СИНИ СЛИВИ

ХРИСТО ХРИСТОВ*1, ПАВЕЛ КОСТОВ 1, КИРИЛ ВАСИЛЕВ 2, НИКОЛАЙ ПЕНОВ 2

*1 катедра „Машини и апарати за хранително-вкусовата промишленост“,
Технически факултет, Университет по хранителни технологии, България*

*2 катедра „Консервиране и хладилна технология“, Технологичен факултет,
Университет по хранителни технологии, България
h_geo@mail.bg*

Резюме: Изследвана е възможността за осмотично сушене с ултразвук на сини сливи нарязани на шайби. За планиране на експерименталната работа е използван *D*-оптимален композиционен план от вида $23 + 2x3 + 3$. Установено е влиянието на температурата на осмотичния разтвор, дебелината на шайбите и съотношението плод/разтвор върху кинетиката на изследваните процеси.

Ключови думи: кинетика на сушене, осмотично сушене, сушене, ултразвук, сини сливи

STUDY ON THE POSSIBILITY OF OSMOTIC DRYING OF BLUE PLUM

HRISTO HRISTOV1, PAVEL KOSTOV1, KIRIL VASSILEV 2, NIKOLAY PENOV2

1Department of Machines and Apparatuses for Food Industry, University of Food Technologies, Plovdiv, Bulgaria

2Department of Food Preservation and Refrigeration Technology, University of Food Technologies, Plovdiv, Bulgaria

Abstract: *The possibility of ultrasound assisted osmotic drying of sliced prunes was studied. A D-optimal composition plan of the type $23+2.3+3$ was used. The influence of the temperature of the osmotic solution, thickness of the pieces, ratio fruit/osmotic solution on the kinetic of the studied processes was established.*

Key words: *drying kinetic, osmotic drying, drying, blue plum*

1. Въведение

Сушенето чрез осмотична дехидратация, като процес на предварителна обработка, е един от начините за запазване трайността на плодовете и зеленчуците [Nastaj & Witkiewicz, 2004; Mutukwa, 2019]. Осмотичната дехидратация е процес на отстраняване на водата от плодовете и зеленчуците чрез тяхното потапяне в хипертоничен (осмотичен) разтвор [Chua et al., 2004; Батболт., 2021]. Масообменният процес протича в две посоки, водата преминава от суровината към хипертоничен разтвор и разтвореното вещество преминава от разтвора в суровината. Обикновено скоростта на загуба на вода е по-висока от скоростта на постъпване на сухи вещества в осмотично обработената суровина [Kowalska & Lenart, 2001]. Движещата сила на процеса е осмотичното налягане на хипертоничния

разтвор. Процесът на дехидратация протича до установяване на равновесие на химическите потенциали между осмотично активния разтвор и клетките на суровината. Скоростта на дифузия зависи от фактори, като температура и концентрация на осмотичния разтвор, размер на материала и неговата геометрия, съотношението на масата на разтвора към материала и интензивността на разбъркване на разтвора [Rastogi et al., 2002; Hossain et al., 2021]. Последните изследвания показват, че осмотичната дехидратация подобрява съдържанието на хранителни вещества, сензорните и функционални свойства на храната, текстурата и стабилността на пигментите [Chavan & Amarowicz, 2012; Rajanya et al., 2021]. Процесът на осмотично сушене намалява съдържанието на вода, по този начин и времето за температурно въздействие при последващото

сушене. В резултат на това процесът минимизира опасността от увреждане на текстурата, както и промяната на цвета и вкуса [Khan, 2012]. Осмотичното сушене е операция, използвана за частично отстраняване на водата от растителните тъкани чрез потапяне в хипертоничен (осмотичен) разтвор. То се основава на спецификата на строежа на растителната и животинска клетка. От структурните елементи на клетката основна роля играе вида на клетъчната мембрана, респ. нейната избирателна пропускливост. По време на осмотичната дехидратация се осъществява многопосочен масообмен чрез прехвърляне на вода от материала към осмотичния разтвор и в същото време проникване на осмотичното вещество в дехидратираната тъкан.

Нискомолекулни вещества като витамини, органични киселини, захари или минерални соли се извличат от тъканта. По време на такъв сложен процес на масообмен съдържанието на вода намалява, а в същото време сухото вещество се увеличава, което променя химичния състав [Rastogi et al., 2014; Tylewicz, et al., 2011] .

2. Материали и опитна постановка

2.1. Материали

Използвани са сини сливи със сухо вещество – 18% (определено тегловно по БДС 17257-91). Сините сливи се почистват и нарязват на шайби с диаметър 30 mm и дебелина както е показано в плана на експеримента. Нарязаните сливи се поставят в ултразвукова вана с осмотичен разтвор съставен от 65% захарен разтвор.

3.Изследване кинетиката на сушене

За изследване кинетиката на осмотичното сушене на кубчетата червено цвекло са построени функциите [Ditchev et al, 2006]:

$$S = f(t) \text{ и } S - S_{\min} = f(t), \quad (1)$$

където: S – сухо вещество на захарния разтвор, %.

От уравнение (1) чрез графично диференциране се извеждат кривите на скоростта на изменение на концентрацията на захарния сироп:

$$S - S_{\min} = f\left(\frac{d(S - S_{\min})}{d\tau}\right), \quad (2)$$

При апроксимация на кривата на скоростта на изменение на концентрацията на осмотичния разтвор с права може да се запише уравнението:

$$\frac{d(S - S_{\min})}{d\tau} = K_s (S - S_{\min}), \quad (3)$$

където: K_s-скоростен коефициент на градиента на концентрация на захарния сироп, min⁻¹
Интегрирайки уравнение (3) в границите на изменение на концентрацията и времето се получава:

$$\ln\left(\frac{(S - S_{\min})}{(S_{\max} - S_{\min})}\right) = -K_s \tau, \quad (4)$$

което може да се запише във вида :

$$S = S_{\min} + (S_{\max} - S_{\min}) \cdot e^{(-K_s \cdot \tau)}, \quad (5)$$

3. Планиране на експеримента

При определяне влиянието на независимите променливи е приложен метода на повърхността на отражението (RSM). Този метод дава изменението на зависимата променлива Y при изменение на независимите променливи (x₁, x₂, ..., x_n), поради което уравнението на повърхността на отражение може да се запише по следния начин:

$$Y = f(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (6)$$

За описание на процеси в хранителната промишленост най-често се използва полином от втора степен, който има следния вид:

$$y = b_0 + \sum_{i=1}^n b_i \cdot x_i + \sum_{i=1}^n b_{ii} \cdot x_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_{ij} \cdot x_i \cdot x_j \quad (7)$$

където b₀, b_i, b_{ii} и b_{ij} са коефициентите на уравнението на регресия.

Използван е ортогонален централен композиционен план (ОЦКП) от типа 2^m+2.m+n₀ [Ламбрев, 1994], където m е броя на входните фактори (независимите променливи), които участват в експеримента, а n₀ – броя на опитите в центъра на плана. Ротатабелните композиционни планове осигуряват еднаква дисперсия на предсказаната стойност на изходната величина на равни разстояния от центъра на плана. За построяването на централния композиционен план е съставен пълен факторен експеримент (ПФЕ) от типа ПФЕ 2^m, към чийто брой опити са добавени 2.m звездни рамена и накрая n₀ опита в центъра на плана. Нивата на изменение на входните фактори определят границата на изследваната област. Кодираниите стойности на входните фактори са свързани с натуралните им стойности чрез следната зависимост:

$$X_j = \frac{Z_j - Z_j^0}{\Delta Z_j}, \quad j = 1, 2, \dots, k \quad (8)$$

където: X_j – кодирана стойност на независимата променлива;

Z_j – натурална стойност на независимата променлива;

Z_j⁰ – натурална стойност на независимата променлива в центъра на плана;

ΔZ_j – интервал на вариране на фактор Z_j.

Оценките на коефициентите на регресионния модел са определени по метода на най-малките квадрати [Божанов, Вучков 1976]. Свободният член в уравнението на регресия се изчислява по формулата:

$$b_0 = \frac{\sum_{u=1}^N y_u}{N}, \quad (9)$$

- за линейните членове на регресията:

$$b_i = \frac{\sum_{u=1}^N x_{iu} y_u}{2^{m-p} + 2\alpha^2}, \quad (10)$$

- за взаимодействията:

$$b_{ij} = \frac{\sum_{u=1}^N x_{iu} x_{ju} y_u}{2^{m-p}}, \quad (11)$$

За значими коефициенти на уравнението на регресията се приемат тези, които удовлетворяват неравенството:

$$|b_i| \geq t_m s\{b_i\}, \quad (12)$$

където: t_m е табличната стойност на разпределението на Стюдънт при ниво на значимост $\alpha = 0,05$ и брой на степените на свобода $n = N - 1$.

Проверка на пригодността /работоспособността/ на регресионния модел се извършва посредством регресионния анализ.

Остатъчната дисперсия на модела е изчислена по формулата:

$$S_{ocm}^2 = \frac{Q_{ocm}}{v_{ocm}} = \frac{1}{N - (k + 1)} \sum_{u=1}^N (y_u - \hat{y}_u)^2, \quad (13)$$

$$v_{ocm} = N - (k + 1), \quad (13a)$$

където: Q_{ocm} отразява отклонението между стойностите на изходната величина y и изчислените по експерименталния модел стойности \hat{y} ; v_{ocm} - степен на свобода; N - брой опити; k - брой значими коефициенти в модела.

Като мярка за точността на апроксимация се използва така наречената мярка за определеност (или коефициент на множествена корелация):

$$R^2 = 1 - \frac{Q_{ocm}}{Q}, \quad (14)$$

$$Q = \sum_{u=1}^N (y_u - \bar{y})^2 \text{ и } \bar{y} = \frac{1}{N} \sum_{u=1}^N y_u, \quad (14a)$$

където: Q е общата сума на квадратите, която отразява отклонението между стойностите на изходната величина y и изчислените при експеримента средни стойности $-\bar{y}$.

4. Матрица за провеждане на експеримента

Независимите променливи и нивата на вариране при осмотичното сушене са представени в табл. 1.

Таблица 1. Независими променливи

Независими променливи,	Нива на вариране				
	-1,353	- 1	0	1	1,353
Температура $t_2, ^\circ\text{C}$	46,47	50	60	70	73,53
Дебелина на шайбата, mm	4	5	7,5	10	11
Плод-разтвор, С_BR,%	14,7	20	35	50	55,3

Матрицата по която е проведена експерименталната работа е представена в табл.2.

Таблица 2. Матрица на експеримента в кодиран вид

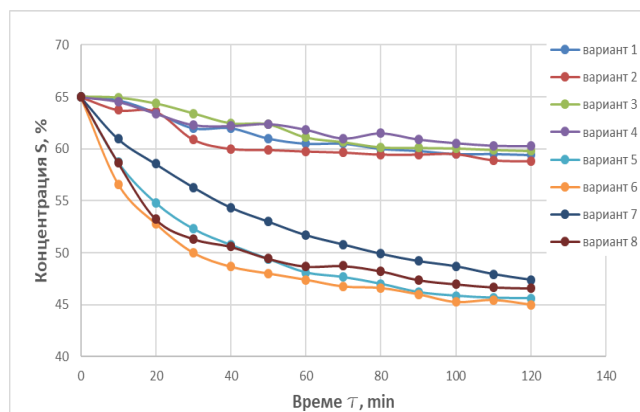
N	X1	X2	X3
1	-1	-1	-1
2	1	-1	-1
3	-1	1	-1
4	1	1	-1
5	-1	-1	1
6	1	-1	1
7	-1	1	1
8	1	1	1
9	-1,35313	0	0
10	1,35313	0	0
11	0	-1,35313	0
12	0	1,35313	0
13	0	0	-1,353
14	0	0	1,3531
15	0	0	0
16	0	0	0
17	0	0	0

5. Резултати и дискусия

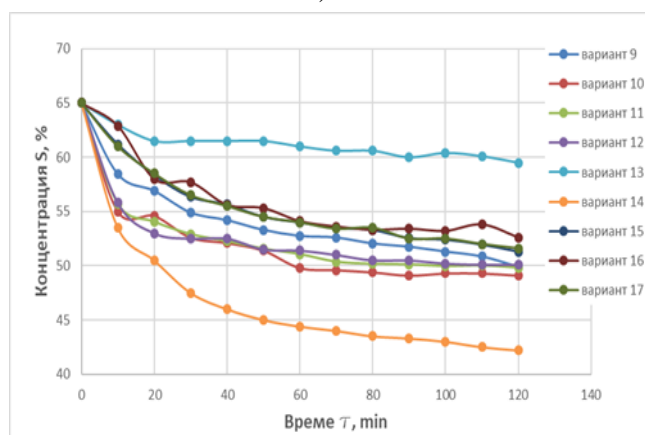
На фиг.1а и 1б са представени кривите на промяна на концентрацията на осмотичния разтвор. От кривите на промяна на концентрацията на осмотичния разтвор се вижда, че при всички варианти след 15-тата минута се наблюдава масообмен без рязка промяна на концентрацията на осмотичния разтвор.

Обяснението на този факт може да се намери в концентрацията на осмотичния разтвор, съотношението на различните форми на

свързаната влага и механизма на нейното пренасяне и интензифицирането на масообмена в резултат на ултразвуковите вълни.



а)

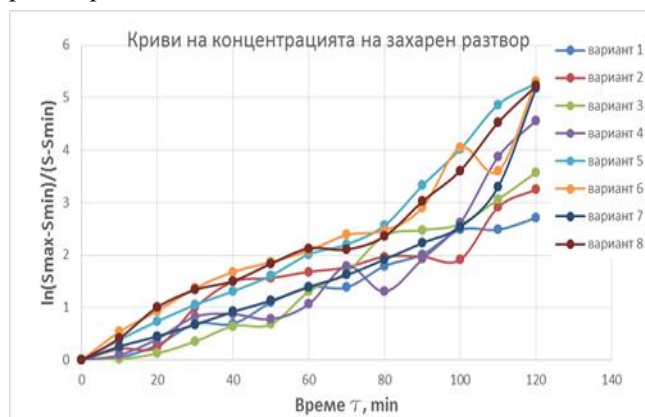


б)

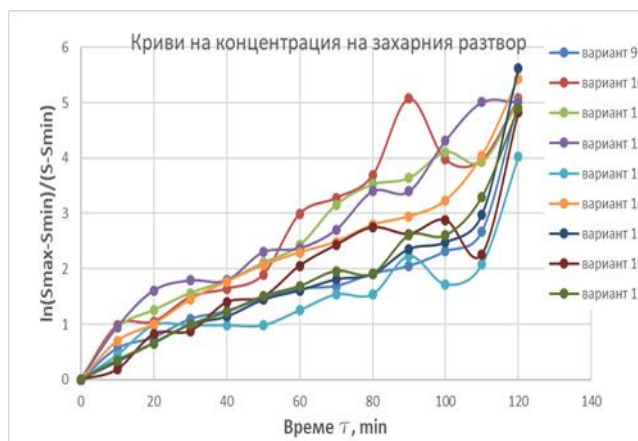
Фиг. 1. Криви на концентрацията на осмотичния разтвор при сушене на сини сливи на шайби в ултразвукова вана: а) варианти 1 до 8; б) варианти 9 до 17.

Получените резултати са съпоставими с резултатите получени при осмотично сушене на резени карамбола [Ruiz et al., 2011] и кубчета червено цвекло [Золжаргал и др., 2022].

На фиг. 2а и 2б са представени кривите на градиента на концентрацията на захарния разтвор.



а)



б)

Фиг. 2. Криви на градиента на концентрацията на захарния разтвор а) варианти 1 до 8; б) варианти 9 до 17

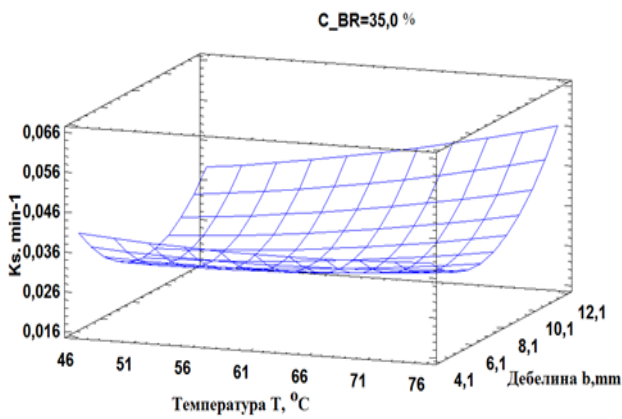
В Таблица 3 са представени експерименталните данни получени за влияние на независимите променливи върху скоростния коефициент на градиента на концентрацията на захарния разтвор. Стойностите се изменят от 0,0168 до 0,0414 min⁻¹. При проведени опити при същите условия без ултразвук [Золжаргал и др. 2022] получават при отделните варианти до четири пъти по-ниски стойности. Това може да се обясни с по-интензивния масообмен в резултат на ултразвука.

Таблица 3. Скоростен коефициент на градиента на концентрацията на захарния сироп,

Вариант	Ks.10 ³ , min ⁻¹	Вариант	Ks.10 ³ , min ⁻¹
1	24,2	10	40,5
2	22,8	11	41,4
3	30,4	12	38,1
4	28,4	13	16,8
5	40,2	14	31,5
6	32,4	15	24,8
7	27,2	16	26,2
8	34,9	17	27
9	20,9		

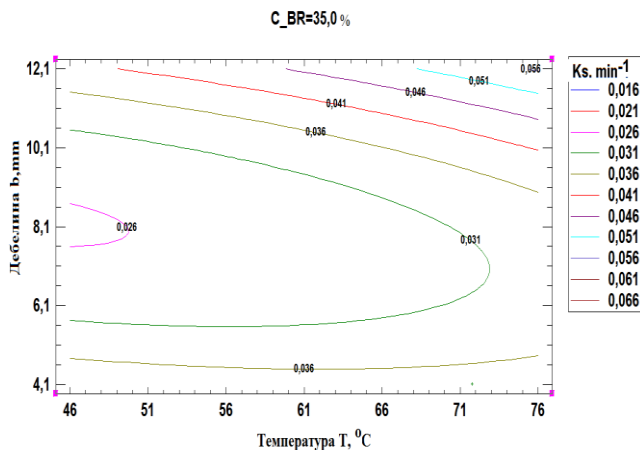
На фиг. 4 е представена повърхнината на отражение на полученото регресионно уравнение за K_s-скоростен коефициент на градиента на концентрацията на захарния сироп, min⁻¹

Изследвания процес се описва с висока точност от математичния модел (уравнение 15), като коефициента на множествена корелация R=72,6% и при посочените степени на свобода е значим. Стандартна грешка на остатъците е 0,0058, а средна абсолютна грешка е 0,0028.



Фиг.3. Скоростен коефициент

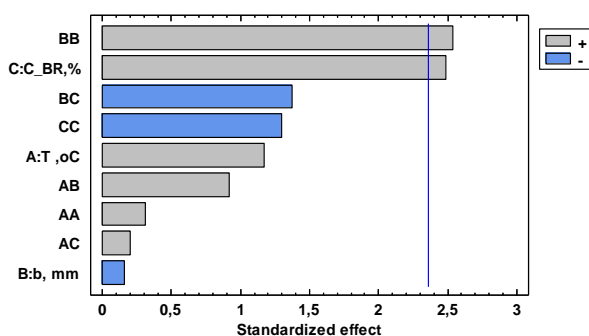
$$K_s \cdot 10^3 = 26 + 2,154 \cdot X_1 - 0,3104 \cdot X_2 + 3,934 \cdot X_3 + 1,2545 \cdot X_1^2 + 1,863 \cdot X_1 \cdot X_2 + 0,4125 \cdot X_1 \cdot X_3 + 4,487 \cdot X_2^2 - 2,788 \cdot X_2 \cdot X_3 - 1,085 \cdot X_3^2, \text{ min}^{-1} \quad (15)$$



Фиг.4. Повърхнина на отражението

От диаграмата на Парето фиг.5 се вижда, че при осмотичното сушене подпомогнато с ултразвук най-голямо влияние върху кинетиката оказва квадрата на дебелината на шайбите и съотношението им спрямо захарния разтвор.

Standardized Pareto Chart for Ks



Фиг.5. Значими коефициенти

От направения регресионен анализ оптимална стойност на скоростен коефициент на

градиента на концентрация на захарния сироп $K_s=0,0443 \text{ min}^{-1}$ се получава при температура на осмотичния разтвор $71,8 \text{ }^\circ\text{C}$, дебелина 4 mm и отношение плод осмотичен разтвор $51,8\%$

6. Заключение

От анализ на кривите на промяна на концентрацията на осмотичния разтвор, може да се изкаже становището, че при всички варианти след 15-тата минута се отчита масообмен без рязка промяна на концентрацията на разтвора.

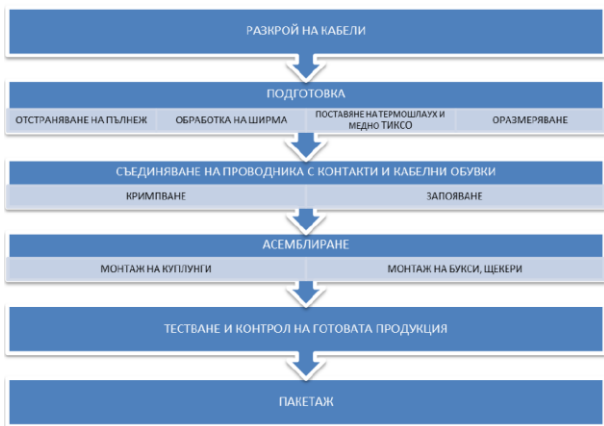
Най-голямо влияние върху скоростния коефициент на градиента на концентрация на осмотичния разтвор ($K_s \cdot 10^3, \text{ min}^{-1}$) оказват: линейния ефект на количеството на сините сливи в осмотичния разтвор ($C_{BR}, \%$) и квадрата на дебелината на шайбите (mm).

Най-висока стойност на скоростен коефициент на градиента на концентрация на захарния сироп $K_s=0,0414 \text{ min}^{-1}$ се отчита при температура на осмотичния разтвор $60 \text{ }^\circ\text{C}$, дебелина на шайбата 4 mm и отношение червено цвекло осмотичен разтвор 35% .

ЛИТЕРАТУРА

1. Nastaj, J., Witkiewicz, K. Theoretical analysis of vacuum freeze drying of biomaterials at contact-radiantmicrowave heating. Chem. Proc. Eng., 2004, 505-525.
2. Mutukwa, B., Clifford, A., Hall, I., Cihacek, L., Lee, L. C. Evaluation of drying method and pretreatment effects on the nutritional and antioxidant properties of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*). Food Processing and Preservation, 2019, 43 (4), e13910
3. Chua, K. J., Chou, S. K., Mujumdar, A. S., Ho, J. C., Hon, C. K. Radiant-convective drying of osmotic treated agro-products effect on drying kinetics and product quality. Food Control, 2004, 145-158.
4. Золжаргал, Б. Оптимизиране компонентния състав на осмотичен разтвор, предназначен за дехидратация на червено цвекло (*Beta vulgaris*). Младежки форум „Наука, технологии, иновации, бизнес“, 27-28 май 2021, Пловдив, 48-53.
5. Kowalska, H., Lenart, A., Mass exchange during osmotic pretreatment of vegetables. J. Food Eng., 2001, 49, 137-140.
6. Rastogi, N. K., Raghavarao, K. S. M. S., Niranjana, K., Knorr, D. Recent developments in osmotic dehydration: Methods to enhance mass transfer. Trends Food Sci. Technol., 2002, 13, 48-59.

7. Chavan, U. D., Amarowicz, R. Osmotic dehydration process for preservation of fruits and vegetables, *Journal of Food Research*, 2012, 1, 202-209.
8. Khan, M. R. Osmotic dehydration technique for fruits preservation – A review. *Pak. J. Food Sci.*, 2012, 22, 71-85.
9. Rajanya, D. R., Singch, G. Recent trends in osmotic dehydration of fruits: a Review. *Plant Archives*, 2021, 21 (1), 98-103.
10. Ditchев St., Ch.Christov, N. Penov and V. Roichev, Kinetics investigation on a combined (osmotic and low temperature heat pump method of grape drying, II Central European Congress on Food, Sofia, Bulgaria, Сборник доклади (P47) 2006.
11. Hossain, M., Dey, P., Joy R. Effect of osmotic pretreatment and drying temperature on drying kinetics, antioxidant activity, and overall quality of taikor (*Garcinia pedunculata* Roxb.) slices *Saudi Journal of Biological Sciences*, 2021, 28, 12, 7269-7280
12. Ruiz, I., Ruiz, L., Herman, E., Castillob, L., Modeling of kinetics, equilibrium and distribution data of osmotically dehydrated carambola (*Averrhoa carambola* L.) in sugar solutions *Journal of Food Engineering*, 2011, 104, 2, Pages 218-226.
13. Божанов, Б., И. Вучков, “Статистически методи за моделиране и оптимизиране на многофакторни обекти” ДИ “ТЕХНИКА”, София 1983
14. Ламбрев, Ат., Основи на инженерния експеримент при изследване на машини
15. Rastogi, N.K., Raghavarao, K.S.M.S., Niranjana, K. Recent Developments in Osmotic Dehydration, 2nd ed.; Elsevier Ltd.: Amsterdam, The Netherlands, 2014; ISBN 9780124114791
16. Tylewicz, U., Panarese, V., Laghi, L., Rocculi, P., Nowacka, M., Placucci, G., Rosa, M.D.M.D. NMR and DSC Water Study During Osmotic Dehydration of *Actinidia deliciosa* and *Actinidia chinensis* Kiwifruit. *Food Biophys.* 2011, 6, 327–333.
17. Fernandes, F.A.N., Gallão, M.I., Rodrigues, S. Effect of osmosis and ultrasound on pineapple cell tissue structure during dehydration. *J. Food Eng.* 2009, 90, 186–190.
18. Золжаргал, Б., Костов, П., Христов, Хр., Пенев, Н. Изследване кинетиката на нискотемпературно термопомпено сушене на осмотично дехидратирано червено цвекло (*Beta vulgaris*), XV-та Юбилейна национална научно-техническа конференция с чуждестранно участие „Екология и здраве“, 2022.



Фиг.1. Последователност на работния процес

2.1. Анализ на проблемите в производството

Основна задача на всяко предприятие със стопанска цел е придобиването на по-голяма печалба. За да стане това реалност е необходимо познаване и моделиране на процесите на всички функционални и йерархични равнища в предприятието. Затова фирмата анализира своята дейност чрез измерване на различни показатели – Качество, темп на производствения процес, времена на операциите и производителност.

За извършване на анализът е събран екип, който в рамките на 2-3 часа наблюдава материалните потоци в участък производство. След наблюдението и проведени разговори с персонала на фирмата са набелязани, някои от основните проблеми, описани в карта Проблем/Идея

Фиг.2. Карта проблем/идея

2.1.1. Обобщение на проблемите

- ✓ ниска/неравномерна производителност на труда
- ✓ нужда да се работи с големи и малки по обем поръчки едновременно
- ✓ неравномерно натоварване на персонал и машини
- ✓ големия обем незавършено производство (НЗП)
- ✓ грешки от неправилна настройка на машини
- ✓ голяма номенклатура

2.1.2. Вписване на проблемите в план за действие.

Набелязаните проблеми се вписват в план за действие (Aktionsplan) с необходимите мерки/решения, отговорник и крайна дата за реализация.

ПЛАН ЗА ДЕЙСТВИЕ / AKTIONSPLAN						
No	Дейност/проблем/идея/проблем	Мерки / Maßnahmen	Отговорно лице / Verantwortlich	Срок / Termin	Статус / Status	друг номер / andere Nr.
1	Ниска или неравномерна производителност на тръби с големи и малки поръчки едновременно	- Изравняване и изграждане на тръби - Гибкост във процеса на производство - Създаване на равновесен изработен процес (One Piece Flow)	Н. Димитров	20.03.23	AP D	
2	Голям обем НЗП	Привагане на единични работи (One Piece Flow) Привагане на термична ста	Н. Димитров	22.03.23	AP D	
3	Голямо количество дефекти	Анализирание на дефектите Обучение на персонала	Н. Димитров	25.03.23	AP D	
4	Грешки от неправилна настройка машини	Анализирание типа грешки Обучение и мониторинг на контрол	QS	25.03.23	AP D	
5	Голяма номенклатура	Определяне на продуктите би семейства	Н. Димитров	25.03.23	AP D	

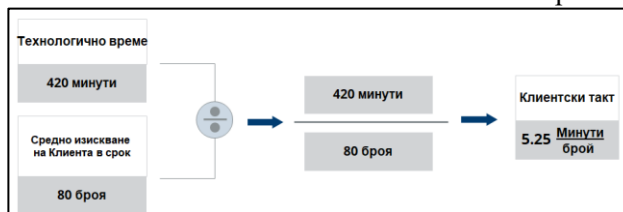
Фиг.3. План за действие

3. Методи за решения на проблемите

За първите три проблема ще използваме метода – Heijunka (хейджунка) за изравняване на работното натоварване

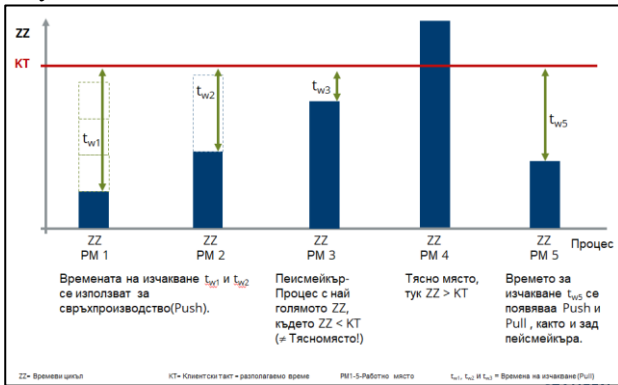
➤ Изчисляване на клиентския такт

Тактът или цикълът на клиента показва колко време в идеалния случай може да се отдели за определена дейност, за да се задоволи търсенето на клиента в точното време.



Фиг.4. Определяне на клиентския такт

Взаимодействието между цикъла на клиента и необходимото време визуализира възможните загуби



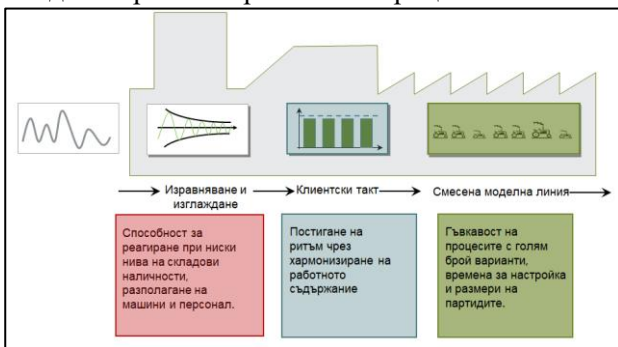
Фиг.5. Загуби в процеса на работа

- ZZ= Времени цикъл
- KT= Клиентски такт = разполагаемо време
- PM1-5-Работно място
- t_{w1} , t_{w2} и t_{w3} = Времена на изчакване

Премахването на загубите е само една трета от уравнението за превръщане на ефективния подход в успех. Премахването на претоварването на хора и оборудване, както и на неравномерността в производствения график, е също толкова важно – обикновено все още неразбирано от компаниите, които се опитват да внедрят принципите на ефективност. Целта е производството да се осъществява в областта на гъвкавостта възможно най-дълго, без да се променят работните процеси.

➤ **Обхват на гъвкавостта**

Целта е производството да се осъществява в областта на гъвкавостта възможно най-дълго, без да се променят работните процеси.



Фиг.6 Вариативност в броя на изделията

Изравненото и изгладено производство е най-рентабилният начин за производство.

- Изравняване = Разделяне на общия брой единици от даден продукт на равни дневни количества, за да се отдели до

голяма степен производството от променливото търсене

Номер на продукта	Необходим месечен брой	Изравняване (20 работни дни)
A 12-34-56	2'000	дневно 100
B 12-34-57	1'600	дневно 80
C 12-34-58	400	дневно 20

Фиг.7 Изравняване на производството

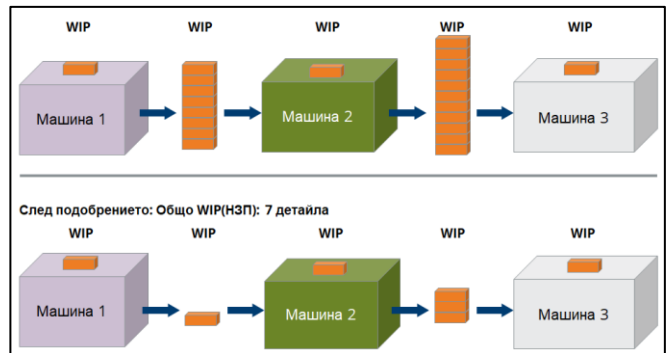
- Изглаждане = Разделяне на дневните количества на допълнителни подколичества, за да се осигури бърза реакция по отношение на продуктовото разнообразие.

Номер на продукта	Дневно производство	Производствени цикли 4 x един цикъл се изпълнява ежедневно с
A 12-34-56	100	25 бр
B 12-34-57	80	20 бр
C 12-34-58	20	5 бр

Фиг.8 Изглаждане на производството

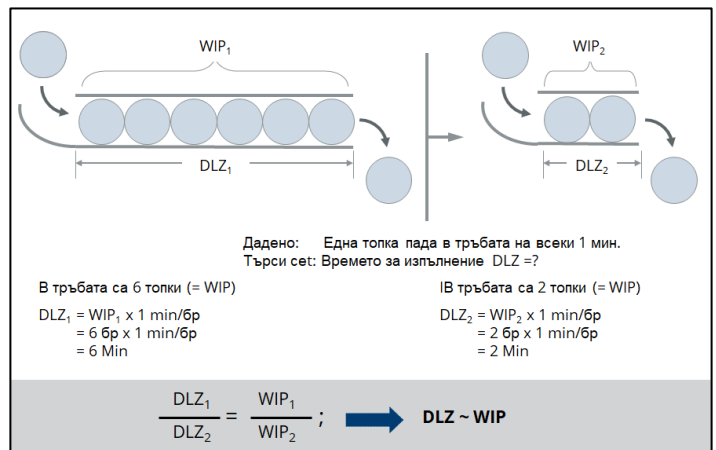
➤ **Незавършено производство(НЗП)**

Незавършеното производство (WIP) е основният фактор, който оказва влияние върху продължителността на времето за изпълнение.



Фиг.9. Едноелементен поток (One Piece Flow)

Времето за изпълнение(DLZ) е пряко пропорционално на обема на незавършеното производство(WIP)



Фиг.10. Зависимост между време за изпълнение и НЗП

След прилагане на едноелементен поток в пилотният проект на фирма за конфекционирание на кабели за една работна група от 10 работни места, са отчетени следните стойности и данни:

Таблица.1. Интерпретиране на резултати в таблица

	Многоелементен поток	Едноелементен поток	Разлика в проценти
Време Престой на продукта(min)	160	1,6	100%
Време изход готов продукт(min)	160	1,6	100%
Необходима площ буфер преди и след обработка(M2)	5	0,5	100%

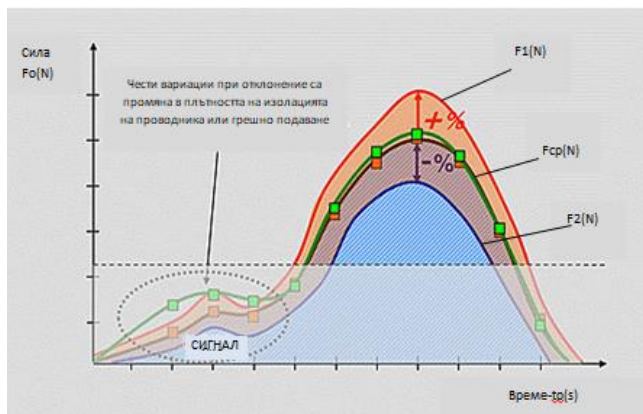


Фиг.11. Разлика между многоелементен и едноелементен поток

Ползи:

- ✓ Увеличаване на продуктивността с 20%
- ✓ Намаляване вероятността от серийна грешка
- ✓ Намаляване на НЗП на 100%
- ✓ Плавно протичане на процеса, синхронност
- ✓ Намаляване натоварването на Сътрудниците и времена на изчакване

➤ Грешки от неправилна настройка на машини, Участък Отпресване



Фиг.12. Мониторинг на силата на отпресване

F_o – е силата на отпресване, (N)

T_o – е времето на отпресване на един контакт, (S)

$F1$ – е горна граница на референтната стойност на отпресване, (N)

F_{cp} – е средна референтна стойност на отпресване, (N)

$F2$ – е долна граница на референтната стойност на отпресване, (N)

- Метод за определяне на качеството на отпресването на съединителната връзка между контактен елемент и проводник на се изчислява чрез формулата,

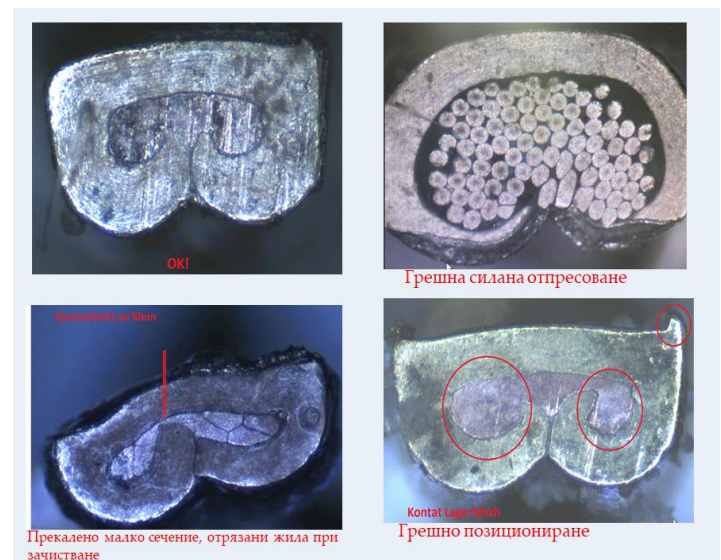
$$CCR = \frac{CCS}{WCS+TCS} \cdot 100\% \text{ ,където:}$$

CCR , е коефициентът на компресия на пресването;

CCS , е площта на напречното сечение на пресованият проводник;

WCS , е сумата от площта на напречното сечение на проводника;

TCS , е контактната част преди деформация



➤ Фиг.13. Типове грешки при отпресване, шлайфане и преглед чрез микроскоп

4. Заключение

Лийн идеологията казва: „Проблемите са съкровища“

Правилното справяне с проблемите гарантира успешен старт на процеса на усъвършенстване. Положителната култура на решаване на проблеми е основният камък на успеха и всеки проблем е възможност за подобряване на процеса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Lambert, D.M., Stock, J.R. and Ellram, L.M. 1998, Fundamentals of Logistics Management. Boston, MA: McGraw-Hill, p.5
2. Лекции „Основи на логистиката” – доц. д-р инж. К. Карагъзов, гл.ас.инж. А. Борисов – ВТУ „Тодор Каблешков”.
3. Лекции „Изседване на операциите в логистиката и транспорта” – доц. инж. Размов – ВТУ „Тодор Каблешков”.
4. Димитров Б., „Научно управление на запасите”.
5. Кемпбел К., „Управление на логистичните средства”.
6. Гаморна Д. и др. „Основи на логистиката и дистрибуцията”, дежипрес, 2001г.investigation in household appliances industry, Czech Society for Nondestructive Testing, NDE for Safety/Defektoskopie 2010.
7. DIN 46249: Flachsteckverbindungen nicht isoliert, Teil 1, September 1980

ИНТЕРНЕТ:

8. <http://www.bg-ikonomika.com/>
9. http://www.schleuniger-na.com/DesktopDefault.aspx/tabid-64/129_read-14439.

СЪВРЕМЕННИ АДТИВНИ ТЕХНОЛОГИИ ЗА ИЗРАБОТВАНЕ НА МАШИНОСТРОИТЕЛНИ ИЗДЕЛИЯ

ДЕЛЯН ГОСПОДИНОВ¹, СТЕФАН ДИШЛИЕВ¹

УХТ Пловдив – катедра Машины и апарати за хранително-вкусовата
промишленост¹
dgosp@abv.bg

Резюме: Изключителния прогрес на цифровите и информационни технологии през последните десетилетия значително улесниха работата на конструкторите и проектантите в машиностроенето. Откриха се възможности за оптимизиране, автоматизиране и повишаване на производителността на инженерния труд посредством внедряване на съвременни софтуерни продукти, като CAD, CAM и CAE. Развитието на изчислителната техника осигури условия за реализиране и усъвършенстване на концепцията за адитивното производство на машиностроителни изделия датираща още от 80-те години на XX век. Настоящия доклад представя класификация и описание на прилаганите в днешното съвремие технологии за адитивно изработване на машиностроителни изделия от метали и метални сплави, полимери и полимерни материали, керамика и метало-керамика.
Ключови думи: адитивни, технологии, класификация, метали, сплави, керамика, метало-керамика.

MODERN ADDITIVE TECHNOLOGIES FOR PRODUCTION OF MACHINE COMPONENTS

DELYAN GOSPODINOV¹, STEFAN DISHLIEV¹

UFT Plovdiv – department Machines and apparatus in food processing industry¹
dgosp@abv.bg

Abstract: The exceptional progress of the digital technologies for the past decades have significantly facilitated the work of the designers in the machine production industry. New opportunities have arisen for optimization, automatization and increase of the productivity of the labor of the engineers through implementation of modern software products such as CAD, CAM and CAE. The improvements of the computer technologies have provided conditions for implementation and further development of the concept for additive manufacture machine components originating from the 80s of the XXth century. The present article reviews and represents a classification as well as description of the currently used technologies for additive production of machine components made of metals and metal alloys, polymers and polymer materials, ceramics and metal-ceramics.
Key words: additive, technologies, classification, metals, alloys, ceramics, metal-ceramics.

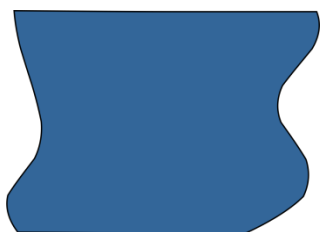
1. Въведение

Бурния прогрес на компютърните и информационни технологии през последните десетилетия допринесе за значително повишаване на производителността и качеството на инженерния труд. Съвременните дигитални технически средства създадоха благоприятни условия за внедряване и усъвършенстване на редица нови и автоматизирани методи за конструиране и производство на машиностроителни изделия. Технологията за

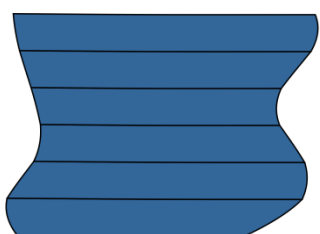
адитивно производство е преминала през значително развитие след първоначално представяне на концепцията и през 1984 г, като по настоящем съществува голямо разнообразие от решения и подходи за нейното реализиране. През годините на прогрес на машиностроенето, инженерите винаги са били лимитирани от ограничените възможности на различните технологии за производство на машиностроителни изделия. Адитивните технологии в комбинация с възможностите на съвременната компютърна техника и CAD

приложения осигуряват значително по-голяма творческа свобода на днешните конструктори и проектанти, тъй като позволяват изработване на изделия със изключително сложна геометрична конфигурация чието реализиране е невъзможно или силно затруднено чрез останалите технологии.

Адитивните технологии за изработване на машиностроителни изделия се основават на изграждането на материални обекти слой по слой, като процесът е автоматизиран и компютърно управляван. Започва се със създаване на примерен геометричен модел на дадено изделие (детайл или сглобка от детайли), който модел математически се разделя на отделни слоеве (сечения) с определена дебелина (фиг. 1). Следва практическото изработване на изделието, което се извършва чрез добавяне на материал съобразно геометрията на всеки един отделен слой, като всеки следващ слой се изгражда върху предходния.



а) геометричен модел на изделие



б) разделяне на модела на слоеве

Фиг. 1. Разделяне на геометричния модел на съвкупност от отделни слоеве с определена дебелина.

2. Класификация и принцип на реализиране на методи за адитивно производство на машиностроителни изделия.

Според начина на реализиране технологиите за адитивно производство могат най-общо да се разделят на:

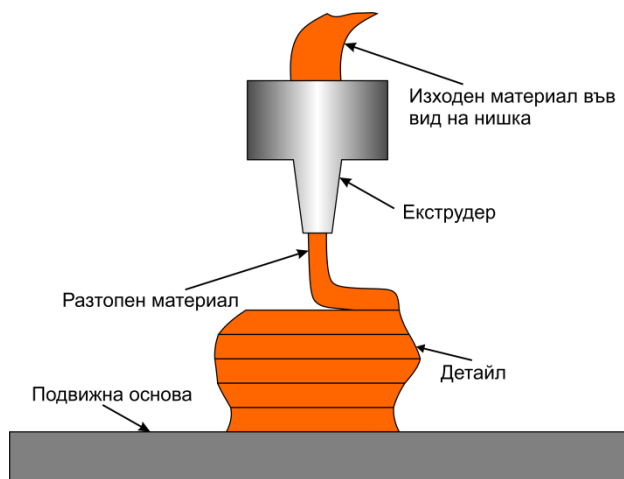
- технологии реализирани чрез стапяне и отлагане на материал,
- технологии реализирани чрез лазерно синтероване на прахообразни материали,

- технологии реализирани чрез изливане на суспензия от свързващо вещество и прахообразен материал последвано от допълнителни довършителни обработки,
- технологии реализирани чрез фотополимеризация на смоли и нискомолекулни разтвори.

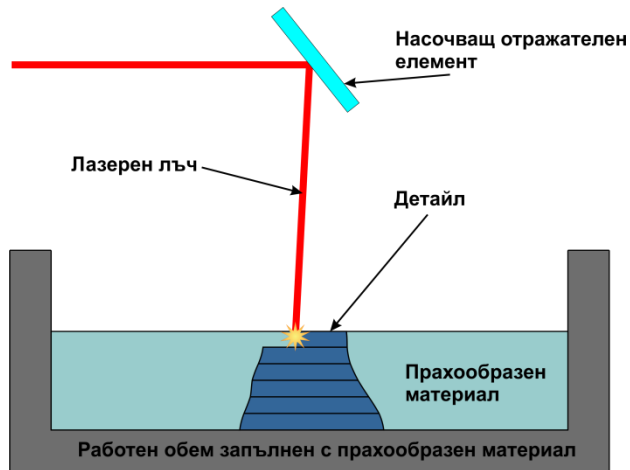
При технологиите за адитивно производство чрез стапяне, използваният материал се загрява до температура в която той е в течно или вискозно-течно състояние и се излива (отлага) върху подложка (фиг. 2). Подложката може да бъде както работната основа на установката (за първия слой), така и предходния слой. Най-разпространен метод основаващ се на този принцип е FDM (Fused Deposition Modeling – моделиране чрез разтопено отлагане), който също е известен и като FFF (Fused Filament Fabrication – производство чрез отлагане на разтопени нишки). Намира изключително широко разпространение за изработване на детайли от полимерни материали, като изходния материал се подава в екструдер във вид на нишка. В екструдера нишката се нагрява до температура при която материала преминава в течно или вискозно-течно състояние и в следствие се излива, като екструдера и/или работната маса на устройството извършват относителни движения по трите оси. Срещат се и решения при които екструдера може да извършва и ротационни движения около една или две оси. Освен за полимерни материали, този метод е намерил приложение за метали, метални сплави и стъкла [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11], като позволява и изработване на детайли от влакнести композиционни материали.

Друга група адитивни технологии се реализират чрез лазерно синтероване на материал, който е в прахообразно състояние. Специално устройство полага и уплътнява слой с определена дебелина от изходния материал след което лазерен лъч извършва т.нар. „сканиране“ – процес който се управлява автоматизирано съгласно геометрията на конкретния слой. Лазерът се поглъща от материала и електромагнитната му енергия се превръща в топлинна, което води до загряване на частиците на прахта до температура при която между тях се образуват връзки. Тези връзки се осъществяват въз основа на микрозаварки, които в някои случаи са дифузионни, а в други се осъществяват чрез стапяне. Методът е известен като DLS (Direct Laser Sintering – директно лазерно синтероване) или още SLM (Selective Laser Melting –

селективно лазерно стапяне). По настоящем този метод е намерил изключително широко приложение в машиностроенето за адитивно изработване на изделия от метали и метални сплави, керамика, метало-керамика и стъкло (фиг. 3 и 4) [3, 4, 5, 6]. Когато методът се използва за изработване на изделия от метали и метални сплави, той се нарича още DLMS (Direct Laser Metal Sintering – директно лазерно метално синтероване).



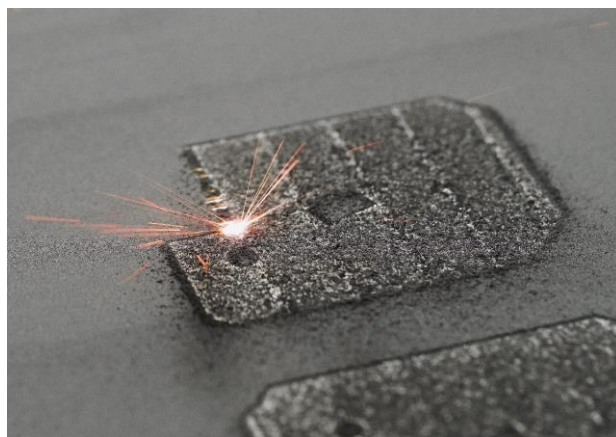
Фиг. 2. Принципна схема за реализация на FDM/FFF технология за адитивно производство.



Фиг. 3. Принципна схема за реализиране на DLMS/SLM метод за адитивно производство.

Друга технология, която се основава на лазерното синтероване на прахообразен материал е LMD (Laser Metal Deposition – лазерно метално отлагане). Практикува се за адитивно изработване на детайли от метални прахове. Състои се от глава в която са изработени дюзи през които с голяма скорост чрез газ под налягане се подават струи метална прах. Тези струи се насочват и събират в т.нар. „фокус“ където се въздейства с лазерен лъч. Лазерният лъч нагрява частиците на металните

прахове, стапя ги в резултат на което се получава стопилка, която се отлага (наварява) върху подложка (фиг. 5 и 6). Подложката е предходния слой или работната основа в случай че слоя е първи.



Фиг. 4. Адитивно изграждане на метален детайл по метода DLMS/SLM [14].

Другата голяма група технологии за адитивно производство използва принципа на шликерното леене – изходния материал е многокомпонентна механична смес съставена от основен материал във вид на прах за синтероване и свързващо вещество, което при стайна температура може да бъде течно или твърдо. В качеството на твърдо свързващо вещество се използват най-често термопластични полимери, които се стапят и втечняват при нагряване, а в качеството на течен свързващ агент се използват смоли, които се втвърдяват при топлинно въздействие или при облъчване с UV лъчение. Когато свързващото вещество е в течно състояние при стайна температура, суспензията се полага във вид на слой през малки отвори (дюзи) – процес който в голяма степен наподобява мастилено-струен печат [1, 4, 5]. Полагането на суспензията става посредством компютъризирано автоматично управление съгласно геометрията на конкретния слой. Този метод е известен още като DIW (Direct Ink Write – директно мастилено принтиране) [1]. Следва втвърдяване на свързващото вещество, което се извършва или чрез нагряване (най-често посредством инфрачервено лъчение) или чрез UV сканиращ лъч, които предизвиква селективна фотополимеризация. Когато свързващото вещество е твърдо при стайна температура, то се нагрява до температури при които е във вискозно-течно състояние, след което стопената суспензия се полага слой върху слой. Това полагане се осъществява чрез FDM/FFF метод. Получава се т.нар. „сурова заготовка“, която е с

десетилетие. Разработени са множество методи за изграждане на машиностроителни изделия чрез добавяне на материал слой по слой. Това позволява изработване на изделия с изключително сложна геометрична конфигурация, каквато не може да бъде постигната чрез други технологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Abdeljawad F., Bolintineanu D.S., Cook A., Brown-Shaklee H., DiAntonio C., Kammler D., Roach A., Sintering processes in direct ink write additive manufacturing: A mesoscopic modeling approach, *Acta Materialia* Volume 169, 2019, p. 60-75, ISSN 1359-6454, <https://doi.org/10.1016/j.actamat.2019.01.011>
2. Anna-Katharina Hofer, Kocjan A., Bermejo R., High-strength lithography-based additive manufacturing of ceramic components with rapid sintering, *Additive Manufacturing* Volume 59, Part A, 2022, 103141, ISSN 2214-8604, <https://doi.org/10.1016/j.addma.2022.103141>
3. Capps N.E., Goldstein J.T., Rettschlag K., Sleiman K., Jaeschke P., Kaielerle S., Kinzel E.C., Direct laser heating of the filament/substrate interface in digital glass forming, *Manufacturing Letters* 31 (2022), p. 106–109
4. Gardan J., Additive manufacturing technologies: state of the art and trends, *International Journal of Production Research*, 54:10, p. 3118-3132, DOI: 10.1080/00207543.2015.1115909
5. Gibson I., Rosen D., Stucker B., Khorasani M., *Additive Manufacturing Technologies*, ISBN: 978-3-030-56127-7.
6. Gong H., Snelling D., Kardel K., Comparison of Stainless Steel 316L Parts Made by FDM- and SLM-Based Additive Manufacturing Processes. *The Journal of The Minerals, Metals & Materials Society (TMS)* 71, p. 880–885 (2019). <https://doi.org/10.1007/s11837-018-3207-3>
7. Oitzman M., Relativity Space launches first 3D printed rocket, <https://www.therobotreport.com/relativity-space-launches-first-3d-printed-rocket/>
8. Philipp von Witzendorffa, Pohl L., Suttman O., Heinrich P., Heinrich A., Zander J., Bragard H., Kaielerle S., Additive manufacturing of glass: CO₂-Laser glass deposition printing, 10th CIRP Conference on Photonic Technologies, *Procedia CIRP* 74 (2018), p. 272–275.
9. Sargini M.I.M., Masood S.H., Palanisamy S., Jayamani E., Kapoor A., Additive manufacturing of an automotive brake pedal by metal fused deposition modelling, *Materials Today: Proceedings*, Volume 45, Part 6, 2021, Pages 4601-4605, ISSN 2214-7853
10. Wagner M.A., Engel J., Hadian A., Clemens F., Rodriguez-Arbaizar M., Carreño-Morelli E., Wheeler J.M., Spolenak R., Filament extrusion-based additive manufacturing of 316L stainless steel: Effects of sintering conditions on the microstructure and mechanical properties, *Additive Manufacturing*, Volume 59, Part A, 2022, 103147, ISSN 2214-8604, <https://doi.org/10.1016/j.addma.2022.103147>
11. Zaki R.M., Strutynski C., Kaser S., Bernard D., Hauss G., Faessel M., Sabatier J., Canioni L., Messaddeq Y., Danto S., Cardinal T., Direct 3D-printing of phosphate glass by fused deposition modeling, *Materials and Design* 194 (2020) 108957
12. Zhangping Hu, Ye Liu, Songhua Chen, Shaocun Liu, Liming Yu, Yongchang Liu, Zongqing Ma, Achieving high-performance pure tungsten by additive manufacturing: Processing, microstructural evolution and mechanical properties, *International Journal of Refractory Metals and Hard Materials*, Volume 113, 2023, 106211, ISSN 0263-4368, <https://doi.org/10.1016/j.ijrmhm.2023.106211>
13. <https://stock.adobe.com/>
14. <https://www.wenext.com/blog/3D-Printing/slm-3d-printing-service>
15. <https://www.hp.com/us-en/printers/3d-printers/products/metal-jet.html>
16. <https://www.exone.com/en-US/Resources/case-studies/what-is-binder-jetting>
17. <https://www.thomasnet.com/articles/custom-manufacturing-fabricating/all-about-laser-metal-deposition-3d-printing/>
18. <https://www.3dnatives.com/en/stereolithography-explained100420174/>

ЦВЕТОВИ МОДЕЛИ В ГРАФИЧНИЯ ДИЗАЙН И ПЕЧАТА И ВЪЗПРИЯТИЕТО НА ЦВЕТОВЕТЕ ОТ ЧОВЕШКОТО ОКО

ВИКТОРИЯ СТОЕВА¹, ВИКТОРИЯ ПЕТКОВА, ДЕСИСЛАВА ЙОРДАНОВА³, СВЕТЛАНА ЙОРДАНОВА⁴

Професионална гимназия по вътрешна архитектура и дървообработване „Христо Ботев“ – гр. Пловдив¹²³⁴

wiki.stoeva@abv.bg¹, petkovaviktoria0@gmail.com²,
desislava.yordanova@pgvad.org³, svetlana.yordanova@pgvad.org⁴

Резюме: Този доклад представя най-разпространените цветови модели и тяхното възприятие от човека. Разгледано е влиянието на цветовете върху зрението. Описани са различните цветови модели и техните характерни особености. Изследвано е въздействието на едно и също изображение, представено на екран и отпечатано на хартия. Резултатите от проведената анкета са изнесени в таблица.

Ключови думи: Цветови модели, цвят, възприятие, екран, хартия

COLOUR MODES IN GRAPHIC DESIGN AND PRINTING, AND THE PERCEPTION OF COLOR BY THE HUMAN EYE

VICTORIA STOEVA¹, VICTORIA PETKOVA², DESISLAVA YORDANOVA³, SVETLANA YORDANOVA⁴

Professional High School of Interior Architecture and Woodworking "Hristo Botev" - Plovdiv¹²³⁴

wiki.stoeva@abv.bg¹, petkovaviktoria0@gmail.com²,
desislava.yordanova@pgvad.org³, svetlana.yordanova@pgvad.org⁴

Summary: This research represents the most common colour modes and their perception of people. The value of colours for human vision is examined. Different colour modes are showed and described by their main characteristics. The influence of same image showed on screen and on paper(printed) is researched and compared. The results of this survey are represented in a table.

Keywords: **Keywords:** colour modes, colour, perception, screen, paper

1. Въведение

Смесването на цветовете е изкуство, наука и технология. Художникът забърква жълта и синя боя върху палитрата, за да получи зелено. Компютърният инженер комбинира зелена и червена светлина, за да създаде жълто. Списание, което четете всяка седмица, е продукт на съвременното печатарство, в което цветовете се отделят и нанасят по различни начини.

Смята се, че Исак Нютон създава първия модел на Цветното колело, улавяйки лъч светлина в тъмна стая и насочвайки го през стъклена призма. Резултатът е добре известен – бялата светлина се разгражда на 7 цвята, цветовете на дъгата. Така великият учен доказал, че цветът е светлинно възприятие, а не вътрешноприсъщо качество на предметите.

В основата на всичко са червено, жълто и синьо, наречени основни цветове. Комбинирани в двойка помежду си, те образуват вторичните цветове – зелено, оранжево, лилаво, след това третични. Всички останали произлизат от физическото им смесване в различни оттенъци и пропорции.

Два цветови модела ни помагат да виждаме света днес - CYMK (прилаган при професионални печатни машини) и RGB (използван в електронните устройства). Те се различават по това, че в първия случай хартията абсорбира светлината, а във втория екранът излъчва светлина.

2.1. Усещане и възприятие на цветовете

Трите основни системи за чувствителност към цветовете, проявяващи се при човешката зрителна способност, а именно специализираната реакция към късите, средните и дългите вълни на видимия спектър, дават впечатлението за синия, зеления и червен цвят, само ако съответните колбички са били възбудени поотделно. Тези чувствителни системи може да бъдат възбудени с различна сила съответно от трите цвята и тогава тяхната взаимозависимост ще ни даде впечатлението за неизброимо количество резултатни цветове, като при нормално зрение, човек може да различи до около 9 000 000 отделни цветни тона.

Трите системи за цветна чувствителност на окото може да се приравнят към трите основни цвята: син, зелен, червен. Ако едновременно се

възбудят в различна степен две от трите системи колбички, ще се получат цветове, които можем да назовем „вторични“ /жълт, пурпурен, циан/. И така се получават следните комбинации:

1. Червен + зелен = усет за жълт цвят
2. Черен + син == усет за пурпурен цвят
3. Зелен + син = усет за цвят циан.

Ако една от двете системи се възбуди в по-малка степен, би могла да доведе до образуването на много вторични цветове. Всички цветове, приближени до основните /червен, зелен, син/, но все пак различаващи се от тях, се състоят от по два от основните цветове и в резултат стават близки до тях. Пример: жълто-зеления, портокаловия, синьо-виолетовия и прочие, както и всички останали цветове, намиращи се между тях.

Ако всичките три чувствителни системи бъдат възбудени в различна степен, ще се получи бял цвят при стандартен източник на светлина и повърхност, отразяваща всички дължини на вълните. Ако се намали силата на възбуждане, при запазване на взаимното им равновесие, се получава неутрален резултат, който се дължи на отсъствие на доминиращата чувствителност за цвят в областта на дългите, средните и късите вълни. Този неутрален цвят може да се идентифицира през многото нюанси на сивото, та чак до черното.

Жълтият, пурпурният и цианът са изключително вторични цветове, получени при въздействието върху окото на различни количества спектрални дразнителни. Бялото, през сивото, до черното са специални цветове наричани още „третични“, защото се получават от въздействието и на трите системи за чувствителност на окото, а това са между другите и всички неутрални цветове. Съотношението на трите системи за чувствителност е еднакво, те пропорционално участват в изграждането на впечатлението за цвета, което е условие за неутралността им. Цветът в такива случаи има нулево ниво.

По принцип, всички цветове, получени от възбуждането на повече от два вида колбички са за окото третични цветове, като практически всички или почти всички възприемани от нас цветове са в това отношение „третични“.

Всички три системи за чувствителност /колбичките/ към цветовете, са възбудени в по-голяма или по-малка степен от цветовете на слънчевият спектър. Ако една от трите системи се възбуди главно от светлинната енергия в обхвата на късите вълни, се получава зрително възприятие за синкавост. Същото се отнася и за възбуждането на системата от средните и дълги спектрални вълни и създаващи впечатленията за усещане на преобладаването на по-топлите цветове. Когато всичките три системи са възбудени пропорционално и максимално, се получава впечатлението за бял цвят, а когато са на най-ниския праг на възбудимост, впечатлението е за черен цвят. Всичките едва забележими разлики между бялото и черното създават впечатленията за различните нюанси на сивата скала. По този начин, чрез различните спектрални пропорции на въздействие върху колбичките и съответната степен на сиво, се получават повече от споменатите вече 9 000 000 цветни тона.

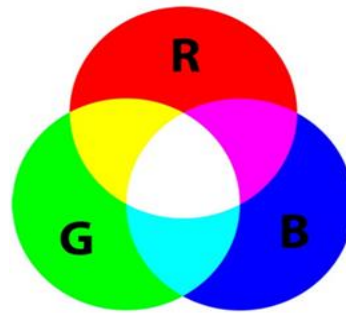
2.2. Видове цветови модели

Цветовите модели са пространствени координатни системи за числово описание на цветовете. Те организират видимите цветове в обемни графични модели /куб, цилиндър сфера/, по чийто оси /радиуси/ се представят количествено приетите за модела параметри – тон, наситеност, яркост. Основната функция на цветовите модели е да представят цветовете обективно в числова форма. Така цветовете се интерпретират еднакво от различните хора, компютри и приложни програми.

- **RGB модел** – червен (R – Red), зелен (G – Green) и син (B – Blue)

В този модел са използвани три основни цвята – червен, зелен и син. Трите цвята се наричат адитивни (сумиращи) и при тяхното припокриване се получава бял цвят. Жълтият цвят допълнителен, защото се получава от сливането на два основни цвята - зелен и червен. В модела RGB има три цветови канала – червен, син и зелен.

Основните цветове са чисти по отношение на този модел. RGB модел се явява най-близък до човешкото възприятие, което се дължи на рецепторите в човешкото око, реагиращи именно на тези цветове.



Фиг.1. Цветови модел RGB

Поради характеристиките си RGB модела е подходящ при изработка на уеб дизайн или видео.

- **СМΥΚ модел** – циан (C – Cyan), магента (M – Magenta), жълт (Y – Yellow) и черен (K – Black)

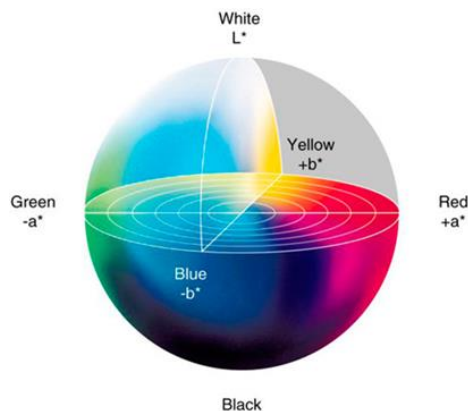
В този модел се залага на поглъщането (абсорбирането) на цветовете. СМΥΚ модел използва белия цвят и изключва от него определени участъци от спектъра. С други думи, цветовете от предишния описан модел се изключват от белия цвят. Основните цветове на този модел са циан, магента, жълто - фиг. 2. Например, получава се синьо, ако от бялото се махне червено. Такъв модел доста често се използва в полиграфията и в печатните медии. За да се отпечата текст или изображение с черен цвят, е нужно да се задава черното с много високи стойности (100%).



Фиг. 2. Цветови модел СМΥΚ

- **LAB модел**

Този модел е създаден за да генерира предвидимост при една и съща промяна на цвета в различни области на цветовото пространство, произвеждайки еднакво усещане за промяната на цвета. Той се основава на психологическото възприятие на цвета от човека. LAB моделът еднозначно определя цвета и намира широко приложение в софтуера за обработка на изображения като междинно цветово пространство. В този случай, специалните свойства на LAB го правят мощен инструмент за цветова корекция. Това е триканален модел. Цветовете се определят от осветеността (L) и два компонента, базирани на цветовия спектър: „А“ – преход от червен към зелен и „В“ – преход от син към жълт. При 100% „L“ и стойности за „А“ и „В“ равни на 0 се постига бял цвят (съответно при „L“ равно на 0 – черен цвят). Такъв модел се използва, когато се изисква определяне на яркостта и контрастността на цветовете и се експериментира с тях, гарантирайки примерно, че няма да има загуба на цветове - фиг. 3. LAB е интересен модел, претендиращ да бъде независим от характеристиките на монитора или изходните устройства. Цветовият модел LAB е изграден да наподобява човешкото зрение, и луминесцентния канал в него „L“ е подобен на човешкото възприятие на светлината. Този модел обхваща в своето цветово пространство всички видими (RGB и CMYK) цветове и е независим от светлината и пигментите. LAB запълва пропуските в двата модела RGB и CMYK и работата с него гарантира, че направен на един компютър файл, ще бъде отворен на друг компютър по същия начин, по който е създаден и няма да има загуба на цветове.

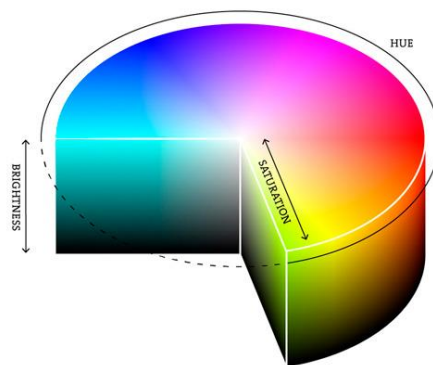


Фиг. 3. Цветови модел LAB

- **HSB модел** – Hue – цветови тон, Saturation – наситеност на цвета, Brightness – яркост

Този модел се смята за аналог на RGB, но в него се използва друга координатна система и вместо цветовете имаме техните характеристики (нюанси). Всеки цвят в този модел е описан с неговия тон, както и наситеността и яркостта му. Това е триканален модел. Всеки нюанс HSB се добавя към черен или бял тон. Чрез промяна на тези три компонента могат да се получат всички цветове от природата.

HSB модел опростява работата с цвета, тъй като се основава на принципа на възприемането на цветовете от човешкото око. Така всички цветове, описани в него, се възприемат от окото, такива каквито са или начинът, по който човек възприема цветовете – фиг. 4.



Фиг. 4. Цветови модел HSB

3. Изследователски процес

Направено е експерименталното изследване чрез анкета като е проучено мнението на група от 23 ученици от X клас, от специалност Полиграфия. Анкетирането е стандартизиран начин за допитване чрез получаване на отговори по изследвания проблем.

Анкетните въпроси са съставени така, че да обхващат знания и предпочитания на анкетираните и той да няма основания да дава неправилни отговори – фиг. 5. Анкетните карти са попълнени анонимно.

АНКЕТНА КАРТА	
1. Кой цветови модел Ви харесва повече? а/ RGB б/ CMYK в/ не мога да преценя	
2. Коя картина Ви харесва повече? а/ от хартия б/ от екрана в/ и двата варианта	
3. Кой цветови модел е по-близък до вашето цветоусещане? а/ RGB б/ CMYK в/ не мога да преценя	
4. Кой вид на възприемане предпочитате? а/ от хартия б/ от екрана в/ и двата варианта	
5. При кой цветови модел получавате по-интензивно усещане за цветовете? а/ RGB б/ CMYK в/ не мога да преценя	
6. При картина от кой цветови модел получавате по-добра представа за изображението? а/ RGB б/ CMYK в/ не мога да преценя	
2023 Благодаря Ви за участието!	

Фиг. 5. Анкетна карта

На анкетираните се предоставя една и съща картина на екран и хартия и съответно обработена по двата цветови модела – RGB и CMYK.

В изследователската работа на дизайнера по-често се прилага писмена анонимна анкета.

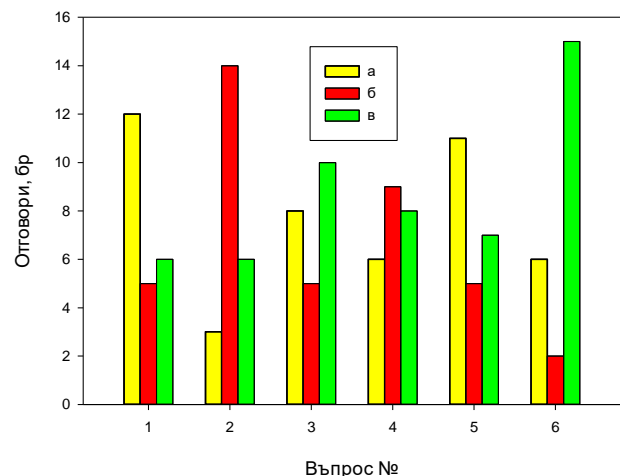
При анкетирането се получава бърза, икономична и обективна информация по широк кръг от въпроси, като същевременно могат да се анкетираат голям брой лица. Методът гарантира достоверност на емпиричните резултати и ограничава странично влияние.

Отговорите на въпросите от анкетната карта са систематизирани в табличен вид от фиг.6.

Въпрос	Отговор		
	а	б	в
1	12	5	6
2	3	14	6
3	8	5	10
4	6	9	8
5	11	5	7
6	6	2	15

Фиг.6. Отговори от въпроси в анкетата

На база на обработените отговори е построена графичната зависимост на фиг.7.



Фиг.7. Относителни дялове на отговорите от анкетните въпроси

4. Заключение

В заключение може да се обобщи, че от двата разгледани цветови модела - RGB и CMYK, RGB моделът е предпочитан от анкетираните. Това е така, защото се явява най-близък до човешкото възприятие, което се дължи на рецепторите в човешкото око, реагиращи именно на тези цветове. Характерно за CMYK модела е така нареченото „смачкване“ на цветовете при отпечатване – заради по-малкият му цветови диапазон. Това е причината едно и също изображение да изглежда по различен начин представено в двата модела. Необходимо е преобразуването на файла за печат от RGB в

СМΥΚ, за да се предадат цветовете с максимална чистота. В графичните софтуери съществува опцията „симулация на хартия“ – чрез нея можем да разберем как точно ще изглеждат цветовете на дадено изображение, след като се отпечата на конкретен вид хартия. Всичко това е от значителна полза на фотографи, графични дизайнери и артисти.

Актуалността на разглеждания проблем е основание за бъдещо внедряване в дизайнерски решения, базирани на психологическото въздействие на цветовете като се използват съвременните постижения на технологиите в печатарската индустрия. Разглежданият проблем има възможна перспективност за нови изследвания.

Смесването на цветовете е изкуство, наука и технология. Дизайнерите могат да ползват различни цветови модели в зависимост от начина, по който се създава цвета в съответния печат. Изборът на правилния цветови модел е от особено значение в областта на дизайна и печата поради преносимост на файловете и спецификата на всеки участник по веригата на производство на печатни материали. Цветът в изкуството и в частност в графичния дизайн, способства за полесното възприемане на дадена информация, влияейки върху психологическите възприятия и емоциите.

ЛИТЕРАТУРА

1. Върбанов, П. Цветознание – светлина, цвят и материали в изобразителното изкуство, УИ „Св. Св. Кирил и Методий“, Велико Търново, 1994.
2. Димитров, Д. Българският графичен дизайн. История, тенденции и развитие, Нов български университет, София, 2014.
3. Сарджева, Р. Мастила. Материали за полиграфията, Сиела, София, 2012.
4. Сарджева, Р. Технологии за печат, Сиела, София, 2009.
5. Уилямс, Р. Наръчник на начинаещия дизайнер, Асеновци, София, 2016.
6. <https://www.producta.bg/article/7/cvetni-modeli-cmyc-rgb>
7. <https://www.marisanbg.com/bg/tsvetovi-modeli/>

БЕЗОПАСНА РАБОТА ПРИ ПОЛИГРАФИЧЕСКИТЕ ПРОЦЕСИ

ЖАКЛИН ЖЕКОВА¹, ИВАН АЙШИНОВ², ДЕСИСЛАВА ЙОРДАНОВА³,
СТОЯН ТОДОРОВ⁴

Професионална гимназия по вътрешна архитектура и дървообработване „Христо Ботев“ – гр. Пловдив¹²³, „Интрама Протек“ ЕООД – гр. Пловдив⁴

jaklin.j@pgvad.org¹, ivanaishinov05@gmail.com²,
desislava.yordanova@pgvad.org³, todorov.print@intrama-bg.com⁴

Резюме: Разработката прави общ преглед на условията за безопасна работа в полиграфическата индустрия. Проучени са работните условия в печатарски фирми. Направено е изследване за ефективността на въздействие на знаците, използвани в производствените печатарски помещения, с цел намаляване на риска при работа. Печатарските машини и технологии се характеризират със специфична работна среда, която е наситена с фактори, вредни за здравето на работещите. Затова е необходимо да се предвиждат, прилагат и спазват допълнителни условия и изисквания към тази работна среда, така че да бъде микроклиматът безопасен за обслужващия персонал.

Ключови думи: Безопасна работа, условия на труд, здравословни и безопасни условия на труд, риск в работна среда, лични предпазни средства.

SAFE WORK IN PRINTING PROCESSES

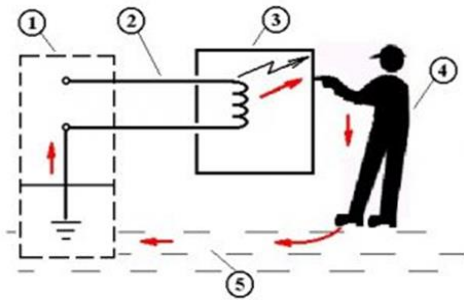
JACQUELIN ZHEKOVA¹, IVAN AISHINOV², DESISLAVA YORDANOVA³,
STOYAN TODOROV⁴

Professional High School of Interior Architecture and Woodworking "Hristo Botev" - Plovdiv¹²³, "Intrama Protek" EOOD - Plovdiv⁴

jaklin.j@pgvad.org¹, ivanaishinov05@gmail.com²,
desislava.yordanova@pgvad.org³, todorov.print@intrama-bg.com⁴

Summary: The development provides an overview of safe working conditions in the printing industry. Working conditions in printing companies were studied. Research has been done on the impact effectiveness of signs used in production printing rooms to reduce occupational risk. Printing machines and technologies are characterized by a specific working environment that is saturated with factors harmful to the health of workers. Therefore, it is necessary to foresee, implement and comply with additional conditions and requirements for this working environment, so that the microclimate is safe for the service personnel.

Keywords: Safe work, working conditions, health and safety working conditions, risk in the working environment, personal protective equipment.



Фиг.5. Условия за електробезопасност

1. източник на електрическо напрежение със заземен полюс;
2. електрически проводник;
3. електрическо съоръжение с токопроводим корпус;
4. метален корпус на съоръжението
5. заземен токопроводим под.

2.7. Ергономични опасности

Деятностите в печатница могат да предизвикат мускулни и ставни травми, тъй като продължително седене или стоене и повтарящи се движения, свързани с огъване, подреждане или усилие за вдигането на тежки предмети могат да предизвикат здравословни проблеми. Добре е работниците да използват специални подметки или анти-умора стелки за да се намали натоварването върху краката. Настройка на стола в зоната на машината може да гарантира запазване на ръцете близо до тялото по време на работния процес.

2.8. Лични предпазни средства

При работа в полиграфическо производство в зависимост от степента на проява на вредните фактори и необходимо да се използват следните лични предпазни средства[6]:

- за главата – каски, кепета, бонета, мрежи за коса
- за слуха - вътрешни и външни антифони
- за очите и лицето - очила от "открит тип“, "закрит тип“, щитове и каски
- за дихателните органи - филтри противопрахови
- за горните крайници - ръкавици, осигуряващи защита срещу: механични въздействия, химически вещества; електричество и топлина, ръкавели
- за долните крайници - обувки, боти, високи обувки, обезопасяващи боти, термични обувки, антистатични обувки
- за кожата - защитни кремове
- за защита от механични въздействия -

жилетки, куртки и предни престилки – фиг. 6.



Фиг.6. Лични предпазни средства

3. Изследователски процес

АНКЕТНА КАРТА	
	<p>1. Необходимо ли е наличието на знаци за безопасна работа в полиграфическото производство?</p> <p>а/ да б/ не в/ понякога</p>
	<p>2. Кои знаци за безопасна работа оказват въздействие върху вас?</p> <p>а/ табели със стандартни символи б/ табели с надписи в/ светлинни табели</p>
	<p>3. Кои фактори от работната среда Ви оказват най-силно въздействие?</p> <p>а/ шум б/ миризма в/ вибрации</p>
	<p>4. Използвате ли лични предпазни средства в полиграфическите цехове?</p> <p>а/ да б/ не в/ според вида дейност</p>
	<p>5. Необходимо ли е според вас да се опресняват знанията за безопасна работа в полиграфическите цехове?</p> <p>а/ да б/ не в/ при ново оборудване</p>
	<p>6. Голям ли е според вас риска на работното място в полиграфическите цехове?</p> <p>а/ да б/ не в/ зависи от спазване на правилата</p>
	<p>7. Какви са според вас новите технологии в печатарското производство за работещите?</p> <p>а/ по-безопасни б/ по-опасни в/ нямам мнение</p>
<p>2023 Благодаря Ви за участието!</p>	

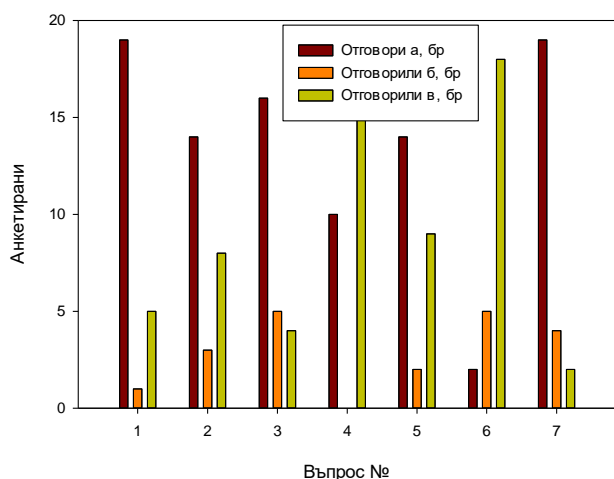
Фиг. 7. Анкетна карта

Направено е експерименталното изследване чрез анкета като е проучено мнението на група от 25 ученици от XI и XII клас, обучавани в реална работна среда в полиграфически фирми чрез анкетна карта, показана на фиг.7.

Анкетирането е стандартизиран начин за допитване чрез получаване на отговори по изследвания проблем. Анкетните въпроси са съставени така, че да обхващат знания и предпочитания на анкетираните и той да няма основания да дава неправилни отговори. Анкетните карти са попълнени анонимно.

Анализ от анкетното проучване: Резултатите от проведената анкета са отразени на фиг. 8 и показват, че работещите в полиграфически фирми одобряват наличието на знаци, свързани с охраната на труда и се влияят от стандартните символи, отразени на табелите.

Резултати от анкета



Фиг. 8. Относителни дялове на отговорите от анкетните въпроси

Факторите от микроклимата на работната среда въздействат върху анкетираните, като най-силно влияние оказва шумът.

3. Заключение

Създаването на условия за безопасен труд и здраве е задача от първостепенно значение за

държавата и работодателите. Чрез изграждане на адекватна на условията и рисковете нормативна база, икономически, организационни и технически мероприятия се цели да се създадат условия на работното място, които да съхранят живота и здравето на

работещите. Основен фактор за решаване на проблема си остава самият работещ. Необходимо е целенасочено да се изгражда култура на работното място и да се формира поведение, което да предотвратява и намалява рисковете при работа.

Безопасните печатарски технологии, производствени съоръжения и машини са от съществено значение за работа без аварии. Ефектите върху здравето също трябва да се имат предвид. Успехът в областта на безопасните и здравословни условия на труд не идва сам по себе си. Това изисква ясни цели и конкретни стъпки за изпълнение, които трябва да бъдат установени в дадена програма. Оценката на риска служи като основен инструмент за навременна, систематична идентификация на опасностите и рисковете и за осъществяване на превантивни действия. Трябва да се оценят злополуките, нараняванията и инцидентите.

Основно правило за безопасна работа е да се използват БЕЗОПАСНИ ТЕХНОЛОГИИ И МАШИНИ!

Най-ценният продукт във всеки производствен процес е опазеният живот и доброто здраве на работниците и служителите.

ЛИТЕРАТУРА

1. Киров, Д. Охрана на труда и опазване на околната среда, София 1992.
2. Сарджева, Р. Технологии за печат, Сиела, София, 2009.
3. Закон за здравословни и безопасни условия на труд (ДВ, бр.124 от 1997г.)
4. Наредба №3/2001 за минималните изисквания за безопасност и опазване здравето на работещите при използване на лични предпазни средства на работното място (ДВ, бр.46 от 2001г.)
5. <https://www.znaci-zbut.com>
6. <https://www.zbutinfo.com>
7. <https://evromonitoring.com>
8. <https://www.sings.bg/product-categori/ohrana-na-truda/>
9. <https://www.otgovori.info/guide-dokumentirane-instruktaji/>

ASSESSMENT OF CUCURBITACEOUS ROOTSTOCKS AGAINST SOIL-BORNE PATHOGENS (FUSARIUM OXYSPORUM AND PYTHIUM APHANIDERMATUM)

KATYA¹ VASILEVA¹, NIKOLAY² VELKOV²

Maritsa Vegetable Crops Research Institute, Agricultural academy, 32 Brezovsko Shosse Str., 4003 Plovdiv, Bulgaria 1, Agricultural academy, Maritsa Vegetable Crops Research Institute, 32 Brezovsko Shosse Str., 4003 Plovdiv, Bulgaria 2, E-mail 1 kkvaseleva@abv.bg, E-mail 2 velkov_n@abv.bg

Abstract: *Cucumber is one of the important vegetable crops in Bulgaria. Soil-borne pathogens are a limiting factor during the growth season. Grafting cucumbers or other cucurbitaceous crops on resistant rootstock is an alternative approach to overcome the loss of production. The aim of the present study was to evaluate the degree of resistance of Cucurbitaceae rootstocks to Fusarium oxysporum and Pythium aphanidermatum to be used as technological elements in the greenhouse cultivation of cucumbers or breeding. Twenty-four Cucurbitaceae genotypes were tested to Fusarium oxysporum f. sp. cucumerinum and Pythium aphanidermatum in order to be assessed selected collection at the Maritsa Vegetable Crops Research Institute – Plovdiv. Results of the study revealed that most of the genotypes responded as immune and high resistant. Resistance to both pathogens was established in cucumber lines TG, FU, H 0, TD, 1728 and 20-6-4; interspecific hybrids CM720 × Carotina, CM720 × Afrodita and CM720 × NY/4-5-1; C. moschata – Carotina; C. maxima - Turban, Cucumis metuliferus and L. siceraria – elongated. Studied genotypes are suitable material for grafting cucumber and/or being involved in breeding programs.*

Key words: Cucurbita, cucumber, grafting, resistance, and wilt

ОЦЕНКА НА ПОДЛОЖКИ ОТ СЕМЕЙСТВО ТИКВОВИ КЪМ ПОЧВЕНИ ПАТОГЕНИ (FUSARIUM OXYSPORUM И PYTHIUM APHANIDERMATUM)

КАТЯ¹ ВАСИЛЕВА¹, НИКОЛАЙ² ВЕЛКОВ²

Институт по зеленчукови култури Марица, Брезовско шосе 32, 4003, Пловдив, България 1, Селскостопанска академия, Институт по зеленчукови култури Марица, Брезовско шосе 32, 4003, Пловдив, България 2 E-mail 1 kkvaseleva@abv.bg, E-mail 2, velkov_n@abv.bg

Резюме: *Краставицата е една от важните зеленчукови култури в България. Пренасянето от почвата патогени са ограничаващ фактор през вегетационния сезон. Присаждането на краставици или други тиквови култури върху устойчиви подложки е алтернативен подход за преодоляване на загубата на продукция. Целта на настоящето изследване е да се оцени степента на устойчивост на подложките от семейство тиквови към патогените Fusarium oxysporum и Pythium aphanidermatum използвани като технологични елементи при оранжерийното отглеждане на краставици или размножаване. Двадесет и четири генотипа избрани от колекцията в Института по зеленчукови култури „Марица” – Пловдив от Cucurbitaceae са тествани към Fusarium oxysporum f. sp. cucumerinum и Pythium aphanidermatum. Резултатите от изследването разкриват, че повечето от генотиповете са реагират като имунни и високоустойчиви. Резистентност към двата патогена е установена в краставични линии TG, FU, H 0, TD, 1728 и 20-6-4; междувидови хибриди CM720 × Carotina, CM720 × Afrodita и CM720 × NY/4-5-1; C. moschata – Carotina; C. maxima - тюрбан, Cucumis metuliferus и L. siceraria –. Изследваните генотипове са подходящ материал за присаждане на краставици и/или за включване в селекционни програми.*

Ключови думи: тиква, краставица, присаждане, устойчивост, увяхване

1. Introduction

Cucumber (*Cucumis sativus* L.) is one of the important vegetable crops in Bulgaria grown both in the fields and in greenhouse conditions. A total growing area of cucumber during the last few years is amount of 3000 ha [Agrostatistica 2020]. The large amplitude in environment conditions causes the appearance and development of soil-borne pathogens. Fusarium wilt and root and stem rot often damage cucumber plants during the vegetation period. *Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumerinum* is one of the most destructive pathogens in cucumber that causes vascular, necrotic lesions and root rot, which ultimately lead to wilting and severe yield loss especially when the vigor of plants is significantly reduced under unfavourable microclimatic conditions [Vakalounakis et al., 2004; Tok and Kurt, 2010]. Cucumber damping off caused by *Pythium aphanidermatum* is the most important root and stem rot that limits greenhouse cultivations. Caspian 340 and Alpha with 15.7% and 100% disease severity had more or less tolerance to *P. aphanidermatum*, respectively.

Grafting is an environmental safety method for soil-borne pathogen management in cucurbits production. In most cases, regardless of crop, grafting increases the yield and resistance to soil-borne pathogens. Currently, grafting *Cucurbitaceae* crops is the most common practice in European and Asian countries, where intensive land use and the inability to rotate crops have resulted in an increase in soil-borne pathogens [Keinath and Hassell, 2014]. Grafting has the potential to be an additional management tool for tolerance to multiple soil-borne diseases [Smith et al., 2019].

Commercial crops such as cucumber, melon and watermelon are commonly grafted onto interspecific *Cucurbita* hybrid rootstocks to increase yield and manage soil-borne diseases [Kamel and Taher, 2021]. The resistance of rootstocks to pathogens is due to the high levels of phenolic compounds. In some cases, *Cucurbita maxima* rootstock was more resistant than *Cucurbita pepo* to *P. aphanidermatum*. *C. pepo* had less compatibility with the cucumber and showed little resistance to the pathogen. Grafting cucumber cv. Caspian 340 on the resistant cucurbit rootstock, i.e., *Cucurbita maxima* could be used as disease control strategies in greenhouses [Rostami et al., 2015].

Alvarez et al. [2015] also pointed out that the grafted watermelon cv. Robusta (*Citrullus lanatus*) on the squash hybrid (Super Shintoza) (*Cucurbita maxima* × *Cucurbita moschata*) showed resistance to vascular wilt disease. The grafted watermelon plant

has become resistant to vascular wilt disease caused by *F. oxysporum*, in addition to its effect on plant growth in terms of increasing root length, main stem length, est. [Abdullah and Kareem, 2021].

Grafting of susceptible cucumber varieties onto resistant rootstock can significantly enhance plant growth, fruit yield, and quality [Lee, 1994]. Grafting is an applied technique for sustainable agricultural practices and the protection of crops from soil-borne pathogens, soil pH, nematodes, and salinity [Hartmann et al., 2010]. Soil-borne diseases can be controlled by grafting techniques effectively, that can improve and develop mineral and nutrient intake within plants [Yetisir et al., 2003]. Generally, all these scion characteristics depend on rootstock genotype, which can modify tolerance, resistance, or susceptibility to biotic and abiotic constraints [Cansev et al., 2010]. Sakata et al. [2007] stated some factors for the best choice of rootstock like production area, scions, cultivars, and rootstock species, while Davis et al. [2008] suggested careful selection for rootstock/scions combination related to specific geographic and climatic condition to prevent soil-borne diseases, to improve quality, and to increase yield.

The aim of the present study was to evaluate the degree of resistance of *Cucurbitaceae* rootstocks to *F. oxysporum* and *P. aphanidermatum* to be used as technological elements in the greenhouse cultivation of cucumbers or breeding.

2. Material and methods

Plant materials

The experiment was carried out at the Maritsa Vegetable Crops Research Institute, Plovdiv, Bulgaria during the period 2019-2020 (42° 9' N; 24° 45' E; altitude 160 m). Twenty-four *Cucurbitaceae* genotypes from Maritsa Institute collection (inbred lines, varieties, and hybrids) were evaluated as follow:

1. *Cucumis sativus* L: cv. Kiara F1 (control) - commercial cultivar long parthenocarpic type (Dutch type), gynoeious; cv. Gergana; TG; FU; HO; TD; 1728 – salad type and 20-6-4 -gherkin.
2. Interspecific hybrids *C. maxima* × *C. moschata* F1: CM720 × Carotina; CM720 × Afrodita; Turban × Muskatna 51-17 and CM720 × NY/4-5-1;
3. *Cucurbita moschata* Duch. ex Poir.: Carotina; Muskatna 51-17; Afrodita and NY/4-5-1;
4. *Cucurbita maxima* Duch.: Turban;
5. *Cucurbita ficifolia* Bouché – Black seeds; White seeds;
6. *Cucumis metuliferus* E. Mey;
7. *Lagenaria siceraria* (Molina) Standl. –lageniform; –elongated; –biventricose;

Inoculation procedures

For testing the studied collection, local isolates to pathogens *Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumerinum* and *Pythium aphanidermatum* was used [Yankova et al., 2017]. The inoculums were prepared from a pure culture of the isolates grown on a standard broth of Chapek. The autoclaved medium was inoculated from 5- day old culture and then incubated at $25 \pm 1^\circ\text{C}$ for two weeks [Singleton et al., 1992]. After that, the pathogens were transferred to a liquid medium V-8 and incubated at 30°C for 6 days. The concentration of the spore suspension for inoculation was to 1×10^6 spores/ml.

The plants were sown in 40-cell polystyrene trays containing perlite in greenhouse conditions. One week later the plants were transplanted in 0,5 L pots with mixture peat moss and perlite in the ratio of 1:1 (v/v). Tested seedlings were slightly removed and the roots were washed on tap water, then immersed in the inoculum for 5 minutes. Then the seedlings are returned to a mixture peat moss and perlite. The symptoms of both pathogens appeared within 5 to 7 days. Inoculation occurs when cotyledons of the genotypes are fully developed.

To confirm diagnostics, the plants with symptoms were taken from each variety and further processed in the laboratory. From each plant, four 1 cm segments were cut from the base of each stem and upper part of the taproot. Root and stem parts were washed free of soil, surface disinfested for 2 min in 90% ethyl alcohol, rinsed in sterile distilled water, and plated onto potato dextrose agar medium in 9 cm diameter Petri dishes. The re-isolation and microscopic analysis to prove the presence of the pathogens was performed.

The disease index in both pathogens was evaluated by the McKinney [1923] index:

- 0% = like an immune-like response (Imm)
- 0.1-25% = high level of resistance (HR)
- 25-50% = intermediate resistance (IR)
- 50-75% = intermediate susceptibility (IS)
- 75-100% = high level of susceptibility. (HS)

Data analysis Each variant included three replications with five plants or totally fifteen plants per genotype. Results were processed by statistical program SPSS 12 [SPSS Inc., USA]. Significant differences between means were assessed by Duncan's multiple range test ($p < 0,05$).

3. Results

The studied genotypes are characterized by different degrees of attack in artificial infection with *F. oxysporum* and *P. aphanidermatum*. The pathogen

F. oxysporum causes severe growth inhibition on young plants. Cotyledons and leaves turn yellow colour and symptoms of blights and wilting are observed. *P. aphanidermatum* causes rot at the base of the stem, because of which the plant laying. Infected resistant plants usually recover their turgor after infection with pathogens, and susceptible plants began to die after 5 to 7 days. Up to three weeks after inoculation the results are visible with no symptoms of the disease on resistant plants while susceptible plants developed clear symptoms.

The results of the screening test indicated that the percentage of infected plants in the first observation is lower than in the second for both pathogens. There was a difference in the degree of attack of the two pathogens on average for the experiment. During the test an average a higher infestation with *F. oxysporum* was observed on genotypes. The first reading showed an average index of 13.78 and the second - 18.48%, respectively. The attack of *P. aphanidermatum* is twice as weak at first reading - 7.69%. The index in the second reading reaches 10.49%. After the second reading, the tested genotypes are ranked according to the degree of resistance to the two pathogens. *F. oxysporum* screening test showed that cucumber lines FU and TD, the interspecific hybrids CM720 × Carotene, CM720 × Aphrodite, CM720 × NY4-5-1 and *C. metulifrus* have an immune response. High resistance (0.1-25%) was found in cucumbers Gergana, TG, H 0, 1728, 20-6-4, interspecific hybrid Turban × Muscatna 51-17, *C. moschata* - Carotina, Afrodita, NY / 4-5-1, *C. maxima* - Turban, *L. siceraria* - elongated and *L. siceraria* - lageniform. The other genotypes reacted as susceptible and highly susceptible. The highest degree of attack was observed in the control variety Kiara - 82.19%.

The results of the test from *P. aphanidermatum* showed that the highest percentage of infection was found in the control variety Kiara 71.97%. Similar to an immune-like response was found in cucumber genotypes (TG, FU, H 0, TD, 1728, 20-6-4), interspecific hybrids (CM720 × Carotina, CM720 × Aphrodite, Turban × Muscat 51-17, CM720 × NY / 4-5-1), *C. moschata* (Carotina, NY / 4-5-1), *C. ficifolia* - Black seeds, *C. metuliferus* and *L. siceraria* - elongated. The genotypes Gergana, Turban, Afrodita, Muskatna 51-17 and *C. ficifolia* - white seeds reacted as high resistant (0.1-25%).

The results of both tests revealed that the most resistant cucumber lines are TG, FU, H 0, TD, 1728 and 20-6-4, which can be used for grafting sensitive varieties or be included in breeding program for the transfer of resistance. The interspecific hybrids (CM720 × Carotina, CM720 × Afrodita, CM720 × NY / 4-5-1), *C. moschata* (Carotina), *C. maxima* (Turban), *C. metuliferus* and

L. siceraria - elongated reacted with the highest resistance to the pathogens. These genotypes can be used as rootstocks for grafting cucumbers and other *Cucurbitaceae* crops.

A total of twenty-four *Cucurbitaceae* lines and hybrids, immune reaction, and highly resistant reaction to *F. oxysporum* were observed in 25% and 50% of genotypes and to *P. aphanidermatum* - 62.5% and 20.8%, respectively (Table 1).

Таблица 1. Frequency and percent of genotype response after the second rate of infestation to both pathogens.

Type of reaction	<i>Fusarium oxysporum</i>		<i>Pythium aphanidermatum</i>	
	Frequency	Percent	Frequency	Percent
0% = (Imm)	6	25.0	15	62.5
0.1-25% = (HR)	12	50.0	5	20.8
25-50% = (IR)	4	16.7	3	12.5
50-75% = (IS)	0	0.0	1	4.2
75-100% = (HS)	2	8.3	0	0.0

4. Discussion

The presence of severe symptoms of the development of both pathogens on susceptible plants clearly shows their importance in growing cucumbers in greenhouse conditions. The strongest attack was reported in the control variant Kiara, which is a type of long fruited parthenocarpic cucumbers suitable for growing in greenhouses. A strong attack was also observed in other cucurbits such as *Luffa cylindrica*, *L. siceraria* - biventricose, *L. siceraria* - lageniform, *C. ficifolia* - white seeds, Muskatna 51-17, which shows a strong development of both pathogens. Highly resistant similar to an immune-like response show six lines of cucumbers, three interspecific hybrids, one each of *C. moschata* (Carotina), *C. maxima* (Turban), *C. metuliferus* and *L. siceraria* - elongated. The results show that the available collection has enough genetic plasma to use in grafting cucumbers, as well as watermelons and melons. In general, grafting is a way in which two plant individuals (rootstock and scion) combine their positive characteristics into one genotype. This is most often required in the control of soil pathogens, nematodes, abiotic stress and increased yield and product quality [Edelstein 2004].

The results of several studies contradict the reaction of *Cucurbitaceae* rootstocks to soil-borne pathogens. In some cases, *L. siceraria* and *C. maxima* have been reported to be resistant to

Fusarium wild [Abd El-Wanis et al. 2013], in others, *L. siceraria* and *C. metuliferus* [Oda, 2002]. Some researchers have identified *C. ficifolia* and *C. moschata* as rootstocks resistant to soil-borne pathogens [Cohen et al., 2007].

Interspecific hybrids (*C. maxima* × *C. moschata*) are one of the most commonly used rootstocks for grafting *Cucurbitaceae* crops and in particular cucumbers [Davis et al., 2008]. A resistance response has been observed in a small number of hybrid combinations [Kamel and Taher, 2021]. From our study, three of the four hybrids show very high resistance to both pathogens. Probably the varietal reaction of the parent components is decisive for the manifestation of the trait.

Grafting cucumber on cucumber has a positive effect on plant growth and yield [Zijlstra and Groot, 1994]. In our experience, we tested cucumbers of three varieties: long-fruited, salad and gherkins, in order to establish resistant rootstock, and the results are encouraging. The obtained results to some extent confirm those obtained from our previous study, in which the TD and TG lines have high resistance to local isolates of *Fusarium* and *Pythium* [Yankova et al., 2017]. The presence of significant variation in the response of cucumber genotypes to *Pythium aphanidermatum* was found by Rostami et al. [2015], which identified the Caspian 340 cucumber variety as the most promising.

On the other side, resistance to soil-borne pathogens can be used by introducing them into a breeding program to transfer resistance. By genetic analyzes it was shown that the resistance of cucumber to *Fusarium* wilt (*F. oxysporum* f.sp. *cucumerinum*) is controlled by a single dominant gene, which is completely linked to the Ccu gene conferring resistance to scab (*Cladosporium cucumerinum*) [Vakalounakis, 1993]. On the other hand, no resistance of cucumbers to *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-cucumerinum*, in which grafting on cucurbit rootstocks remains a sustainable alternative in the production of greenhouse cucumbers. The tested collection of *Cucurbitaceae* crops showed the presence of a significant percentage of immune and highly resistant genotypes that can be used to improve resistance to these two pathogens by both grafting and breeding.

5. Conclusion

From the study, it can be concluded that the studied collection of *Cucurbitaceae* genotypes is characterized by the various responses to *F. oxysporum* and *P. aphanidermatum*. Immune response and high resistance to both pathogens were established in cucumber lines TG, FU, H0, TD, 1728

and 20-6-4; interspecific hybrids CM720 × Carotina, CM720 × Afrodita and CM720 × NY/4-5-1; *C. moschata* – Carotina; *C. maxima* – Turban, *C. metuliferus* and *L. siceraria* – elongated. These genotypes can be used as rootstocks and/or initial material in future breeding programs.

References

1. <https://www.agrostat.bg/ISASPublic>
2. Vakalounakis, D. J., Wang, Z., Fragkiadakis, G. A., Skaracis, G. N. and Li, D. B. Characterization of *Fusarium oxysporum* isolates obtained from cucumber in China by pathogenicity, VCGs and RAPD. *Plant Disease*, 2004, 88: 645–9.
3. Tok, F. M., and Kurt, S. Pathogenicity, vegetative compatibility and amplified fragment length polymorphism (AFLP) analysis of *Fusarium oxysporum* f. sp. radices cucumerinum isolates from Turkish greenhouses. *Phytoparasitica*, 2010, 38: 253–260.
4. Keinath, A.P., and R.L., Hassell. Suppression of fusarium wilt caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. niveum race 2 on grafted triploid watermelon. *Plant Dis.* 2014, 98:1326–1332.
5. Smith Cody, L., and Joshua, H., Freeman, Nancy, Kokalis-Burelle., William, P. Wechter. Screening Cucurbit Rootstocks for Resistance to *Meloidogyne* spp. And *Rotylenchulus reniformis*. *Hortscience*, 2019, 54(1):125–128. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI13094-18>
6. Kamel, S. M., and Dalia, I. Taher. Grafting Cucumber onto Interspecific Cucurbita Hybrid Rootstocks to Improve Productivity and Control wilt Disease Caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. cucumerinum *J. of Plant Production, Mansoura Univ.* 2021, Vol 12 (1):41 – 47.
7. Rostami, F., Alaei, H., Karimi, HR., and Abad, AB. Controlling the root and stem rot of cucumber, caused by *Pythium aphanidermatum*, using resistance cultivars and grafting onto the cucurbit rootstocks. *Azarian Journal of Agriculture*, 2015, 2, 19–24.
8. Álvarez-Hernández, Javier, Zaragoza, Castellanos-Ramos; César, Leobardo Aguirre-Mancilla, María Victoria, Huitrón-Ramírez, Francisco Camacho-Ferre. Influence of Rootstocks on *Fusarium* Wilt, Nematode Infestation, Yield and Fruit Quality in Watermelon Production *Ciênc.Agrotec. Lavras.* 2015, 39(4).
9. Abdullah, Bushra A. and Kareem., T. A. the ability of grafted watermelon on squash rootstocks in resistance against the infection with *Fusarium oxysporum* f. sp. niveum and *Fusarium solani* in Iraq. *Plant Archives*, 2021, Vol. 21, Supplement 1, 2021 pp. 1692–1698. e-ISSN:2581-6063 (online), ISSN:0972-5210
10. Lee, J.M. Cultivation of grafted vegetables: Current status, grafting methods, and benefits. *HortScience*, 1994, 29, 235–239.
11. Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies, F.T., Geneve R.L. Principles of grafting and budding. In *Plant 89 Propagation. Principles and Practices*, 8th ed.; Pearson: London, UK. 2010.
12. Yetisir, H., Sari, N. Effect of different rootstock on plant growth, yield and quality of watermelon. *Aust. J. Exp. Agric.*, 2003, 43, 1269–1274.
13. Cansev, A., Ozgur, M. Grafting cucumber seedlings on *Cucurbita* spp.: Comparison of different grafting methods, scions and their performance. *J. Food Agric. Environ.* 2010, 8, 804–809.
14. Sakata, Y., Ohara, T., Sugiyama, M. The history and present state of the grafting of Cucurbitaceous vegetables in Japan. *Acta Hortic.* 2007, 731, 159–170.
15. Davis, A.R., Perkins-Veazie, P., Hassell, R., Levi, A., King, S.R., Zhang, X. Grafting effects on vegetable quality. *HortScience*, 2008, 43, 1670–1672.
16. Yankova, V., D., Markova, N., Velkov, S., Masheva. Screening of cucurbitaceous rootstocks against root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) and soilborne pathogens (*Fusarium* spp. and *Pythium* spp.) *Agricultural science and technology*, 2017, VOL. 9, No 1, 62-66, 2017 DOI: 10.15547/ast.2017.01.011.
17. Edelstein, M. Grafting vegetable-crop plants: Pros and cons. *Scientia Horticulturae*, 2004, pp. 235-238.
18. Abd, El-Wanis, Mona, M., Amin, AW and Abdel Rahman TG. Evaluation of some cucurbitaceous rootstocks 2-effect of cucumber grafting using some rootstocks on growth, yield and its relation with root-knot nematode *Meloidogyne incognita* and *Fusarium* wilt, infection. *Egyptian Journal of Agricultural Research*, 2013, 91, 235-257.

19. Oda, M. Grafting of vegetable crops. Scientific Report of Agriculture and Biological Sciences, Osaka Prefecture University 2002, 54, 49-72.
20. Cohen, R., Burger, Y., Horev, C., Koren, A., and Edelstein, M. Introducing grafted cucurbits to modern agriculture. The Israeli experience. *Plant Disease*, 2007, 91: 916-923
21. Davis, A. R., Perkins-Veazie, P., Sakata, Y., López-Galarza, S., Maroto, J.V., Lee, S.G., Huh, Y.C., Sun, Z., Miguel, A., King, S. R., Cohen, R., Lee, J. M. Cucurbit grafting. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 2008, 27: 50–74.
22. Singleton, LL., Mihail, JD., and Rush, CM. Methods for research on soil-borne phytopathogenic fungi. St Paul, MN, USA, American Phytopathological Society Press, 1992, 264 pp.
23. Zijlstra, S., S.P.C. Groot, J., Jansen. Genotypic variation of rootstocks for growth and production in cucumber; possibilities for improving the root system by plant breeding. *Scientia Horticulturae*, 1994, 5, 185-196.
24. Vakalounakis, D.J. Inheritance and genetic linkage of fusarium wilt (*Fusarium oxysporum* f.sp. *cucumerinum* race 1) and scab (*Cladosporium cucumerinum*) resistance genes in cucumber (*Cucumis sativus*). *Annals of Applied Biology*, 1993, 123: 359-365.

КАЧЕСТВО НА РАЗСАД ОТ ГЛАВЕСТО ЗЕЛЕ И БРОКОЛИ ОТГЛЕЖДАН В ДВЕ СИСТЕМИ НА РАЗСАДОПРОИЗВОДСТВО

ЦВЕТАНКА ДИНЧЕВА

*Институт по зеленчукови култури „Марица”, Селскостопанска академия
E-mail: tdintcheva@gmail.com*

Резюме. През периода 2014 -2016 г. в опитното поле на Институт по зеленчукови култури „Марица” са проведени опити за отглеждане на разсад на открита леха и в модифицирана floating система с две зеленчукови култури – главесто зеле, сорт Балкан и броколи, сорт ИЗК „Искра” с направление за късно полско производство. В експеримента са заложили три варианта с обогатяване на субстратната смес с органичен тор/вермикомпост Лумбрикал - 25%, 50% и 75% и два контролни варианта: без допълнително обогатяване и с обогатяване на субстратната смес с минерални торове (троен суперфосфат – 1200 g/m³, амониева селитра 500 g/m³, калиев сулфат – 500 g/m³, магнезиев сулфат – 200 g/m³).

Установи се и за двете култури, че с по-добри растежни прояви са растенията отгледани на открита леха. Растенията от водната леха са със значително по-малки размери, но запазват целостта на кореновата си система и по-лесно се адаптират на полето.

Количеството на органичният тор в субстратната смес оказва специфичен ефект върху отчитаните показатели. Лумбрикал приложен на открита леха в количество 25% повлиява положително върху качеството на разсада от главесто зеле и в количество 75 % на разсада от броколи. Увеличаването на количеството Лумбрикал в субстратната смес в модифицирана floating система повлиява положително на дължината на кореновата система и оказва потискащо влияние върху нарастването на растенията. Те са с височина от 1,10 до 3,01 ст за зеле и от 2,52 до 2,57 ст за броколи.

Ключови думи: качество на разсад, вермикомпост, главесто зеле, броколи

QUALITY OF CABBAGE AND BROCCOLI SEEDLINGS GROWN IN TWO SEEDLING PRODUCTION SYSTEMS

TSVETANKA DINTCHEVA

*Maritsa Vegetable Crops Research Institute, Agricultural Academy
E-mail: tdintcheva@gmail.com*

Abstract. During the period 2014 - 2016, in the experimental field of Maritsa VCRI experiments were carried out to detect seedlings in an open bed and in a modified floating system with two vegetable crops - cabbage, variety Balkan and broccoli, variety IZK "Iskra", with direction for late open field production. In the experiment, three variants with enrichment of the substrate mixture with organic fertilizer/vermicompost Lumbrical - 25%, 50% and 75% and two control variants: without additional enrichment and with enrichment with mineral fertilizers (triple superphosphate - 1200 g/m³, ammonium nitrate 500 g/m³, potassium sulfate – 500 g/m³, magnesium sulfate – 200 g/m³).

It was established for both crops that the plants grown in open bed have better patterns. Plants grown in a water bed are significantly smaller in size, but do not disturb the integrity of the root system and easier adapt to the field.

The amount of organic fertilizer in the substrate mixture has a specific effect on the reported indicators. Lumbrical, applied to the open bed in an amount of 25%, had a positive effect on cabbage seedlings and 75% on broccoli seedlings. Increasing the amount of Lumbrical in the substrate mixture in the modified floating system has a positive effect on the length of the root system and has suppressive effect on plant growth. They are with 1,10 to 3,01 cm height for cabbage and 2,52 to 2,57 cm for broccoli.

Key words: seedling quality, vermicompost, cabbage, broccoli

УВОД

Вермикомпостът като органичен източник за торене и като подобрител на растежната среда все по-често се използва при разсадопроизводство на зеленчукови култури [Nagavallema et al., 2006]. Той се характеризира с променливо съдържание на хранителни елементи поради разнообразният състав на органичните отпадъци, разграждани в процеса на вермикомпостиране. Вида на животните, отглеждани във фермата и начинът им на хранене определят специфичното съдържание на хранителни елементи в оборския тор и повлияват качеството на крайният продукт – вермикомпост [Tringovska and Dintcheva, 2012].

През последните години нараства интересът към използване на органичния тор като стимулатор [Chamani et al., 2008], който подобрява физичната и химична структура на растежната среда и оптимизира условията за развитие на кореновата система. Стимулирането на растежа вероятно се дължи и на микрофлората, свързана с компостирането, която индуцира хормоноподобна активност при метаболизма на веществата [Atiyeh et al., 2002; Edwards et al., 2004].

Положителен ефект върху морфологичните показатели на разсада е наблюдаван при домати [Lazcano et al., 2009; Tringovska and Dintcheva, 2012]. Биологичният му ефект се изразява в нарастване на стъблото, увеличаване броят на листата и масата на надземната част. Степента на влияние се определя от процентното му съдържание в субстрата за отглеждане на разсада, като оптималното количество е 10-25%. Продуктът, използван самостоятелно или в смес с торф е подходяща растежна среда за отглеждане на разсад от краставици и пипер [Sallaku et al., 2009]. Вермикомпостът има и друго ценно

качество да увеличава имунитета на разсада от домати срещу ToMV [Pasev et al., 2012].

Целта на изследването е да се проучи влиянието на вермикомпост (Лумбрикал) върху качеството на разсад отглеждан на открит леха и в модифицирана floating система от главесто зеле и броколи с направление за късно полско производство.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Експерименталната работа е изведена на опитното поле на Институт по зеленчукови култури „Марица” през периода 2014 - 2016 г. с биопроduct за торене Лумбрикал при две зелеви култури – главесто зеле, сорт Балкан и броколи, сорт ИЗК „Искра”, предназначени за късно полско производство.

1. Характеристика на биопроductа, включен в изследването

Биотор Лумбрикал /вермикомпост. (Екоферма с. Костиево). Биопроduct получен в резултат от храненето на червените калифорнийски червеи (*Lumbricus rubellus*) с оборски тор. Хомогенен по структура, дребно гранулиран, без миризма, с тъмнокафяв цвят. **Богат източник на хранителни вещества**, витамини, аминокиселини, антибиотици, **хормони**, органични вещества и полезни микроорганизми (до 2×10^{12}).

2. Характеристика на почвата и субстратите

2.1. Характеристика на почвата

Почвата в ИЗК „Марица” е ливадно-каналена [Койнов и др. 1962]. Хумусният хоризонт е с пепелявосив оттенък и със следи от антропогенна дейност, на дълбочина до 50 cm. Подпочвените води са разположени на дълбочина под 140 cm.

2.2. Характеристика на субстратите

2.2.1. Свагнум торф (Rekyva AB, Šiauliai, Lithuania) с показатели: обемна маса 145-175 kg/m³, порьозност 95-98 %; органично вещество 94-99%, водно съдържание 45-55 g/L, рН 5,5-6,5.

2.2.2. Агроперлит - химически инертен материал, с обемна маса ~160 kg/m³

и зърнометричния състав от 0,63 до 4,00 mm.

Съдържанието на основните хранителни елементи на субстрата и почвата са представени в таблица 1.

Таблица 1. Агрохимични показатели на почвата и торфеноперлитения субстрат преди вегетация

Вариант	ppm					pH	EC mS/cm
	N	P	K	Ca	Mg		
Леха							
Контрола	150,00	74,50	174,30	120,00	36,00	5,31	1,11
Мин. торене	200,00	160,20	348,60	132,00	64,80	4,99	1,92
Лумбрикал 25%	400,00	88,00	498,00	156,00	115,20	6,02	2,40
Лумбрикал 50%	715,00	85,00	1095,60	180,00	244,80	6,70	4,19
Лумбрикал 75%	1320,00	0	2328,20	168,00	252,00	6,98	4,85
почва	45,00	8,30	33,20	28,00	14,40	6,44	0,17
Модифицирана floating система							
Контрола	100,00	39,00	112,10	120,00	21,60	6,90	0,85
Мин. торене	280,00	64,50	303,80	120,00	93,60	5,80	1,81
Лумбрикал 25%	720,00	111,50	498,00	204,00	108,00	6,33	3,45
Лумбрикал 50%	1155,00	0	1232,60	156,00	259,20	6,76	4,39
Лумбрикал 75%	1210,00	0	1369,50	180,00	108,00	6,93	5,09

Опитът включва две системи на разсадопроизводство: модифицирана floating система и открита леха.

За изграждане на **модифицирана floating система/водна леха** площта е дискована и са оформени легла с размери 0,80 m/1,20 m, като броят им е съобразно заложените варианти. Всяко легло е отделено от следващото посредством тир, с ширина 20 cm и височина 15 cm. Така оформени едно до друго леглата се покриват с черен полиетилен, а краищата му се затрупват с почва. За целта на опита водната леха е с размери: 6 m дължина и 1,2 m ширина. При поставяне на таблетите за разсад в оформените клетки до ръба на леглото има разстояние 7 cm за да могат да плуват свободно във водата. За да се предотврати бързото изпаряване на водата и изсъхване повърхността на субстратната смес над водната леха се оформя тунел от метални дъги, които се покрива със слънцезащитна мрежа с 45% пропускливост на слънчевата светлина (SHADING 45). Мрежата се отстранява след масовото

поникване на семената. Ежедневно леглата се пълнят с вода в количество 10 L/легло.

Откритата леха е оформена по същия начин както модифицираната floating система, но без покриване на почвената повърхност с полиетилен. Лехата е с размери 3,00 m x 1,20 m, сепарирана по варианти и покрита с мрежа, както модифицираната floating система. Мрежата се отстранява след масовото поникване на растенията.

Сеитбата на семената е извършена през втората десетдневка на юни. За отглеждане на разсада в модифицираната floating система са използвани пластмасови табли за разсад с 70 гнезда, с размер на клетките 3,4 x 3,4 cm, (хранителна площ на едно растение 11,56 cm²), запълнени със смес от торф и агроперлит в съотношение 7:3 об/об. Сеитбата на семената на откритата леха е извършена разпръснато (хранителна площ на едно растение 11,56 cm²). След сеитбата на семената лехата се покрива със субстрат от торф и агроперлит в съотношение 3:1 об/об. Субстратът в

двете системи е обогатен с минерални торове и Лумбрикал съгласно вариантите в методиката.

Опитът се изведен в 3 повторения (10 растения/повторение) за всяка култура.

За извеждане на полските опити разсадът е отглеждан в продължение на 30 дни.

Варианти:

1. Контрола – без допълнително обогатяване на субстратната смес с торове
2. Контрола с минерално торене - троен суперфосфат – 1200 g/m³, амониева селитра 500 g/m³, калиев сулфат – 500 g/m³, магнезиев сулфат – 200 g/m³.
3. Обогатяване с Лумбрикал - 25%
4. Обогатяване с Лумбрикал - 50%
4. Обогатяване с Лумбрикал - 75%

Изследвани показатели

Процент поникнали разсадни растения – при масовото поникване на растенията се изброява броят им и се отчита в % спрямо 100 бр. засети семена.

Разсадни растения – преди засаждането се измерват: височина на стъблото (cm), дължина и свежа маса на кореновата система (g), брой на листата, свежа маса на надземната част (g).

Математическа обработка на данните. Получените данни са обработени математически посредством статистически модел ANOVA със стандартен софтуер.

РЕЗУЛТАТИ

1. Процент поникнали растения

Броят на поникналите растения се повлиява специфично от системата на отглеждане, варианта и зеленчуковата култура. Средните стойности показват сравнително по-висок процент поникнали растения на открита леха от водна леха (Табл. 2).

По-съществено влияние е установено на вариантите на отглеждане. При използването на органичен тор висок процент поникнали растения е отчетен при внасяне на Лумбрикал 25% от субстратната смес, а с увеличаването на количеството му се проявява потискащ ефект върху кълняемостта на семената, в резултат на което поникват много малко растения и част от тях загиват през периода на разсадопроизводство. Този ефект е по-силно изразен в модифицираната floating система. Ефектът на органичният тор е по-слабо изразен в сравнение с контролата с обогатяване с минерални торове (Табл. 2).

Наблюдава се видова реакция към системата на разсадопроизводство. Главестото зеле реагира по-добре на отглеждане на открита леха, където са поникнали от 38 до 71 растения съобразно варианта на торене, докато във водна леха броят им е от 31 до 57. Броколите не се отличават със значими разлики. На открита леха поникват от 45 до 59 растения, а във водна леха от 42 до 64. Разликите във вариантите на торене са по-силно изразени при главесто зеле (Табл. 2).

Таблица 2. Поникнали растения, %

Вариант	Флотинг система			Открита леха		
	Главесто зеле	Броколи	Средно	Главесто зеле	Броколи	Средно
1.Контрола	57	58	58	38	59	49
2. Мин. торене	53	64	59	71	54	63
3. Л 25%	54	54	54	68	53	61
4. Л 50%	32	49	41	60	48	54
5. Л 75%	31	42	37	67	45	56

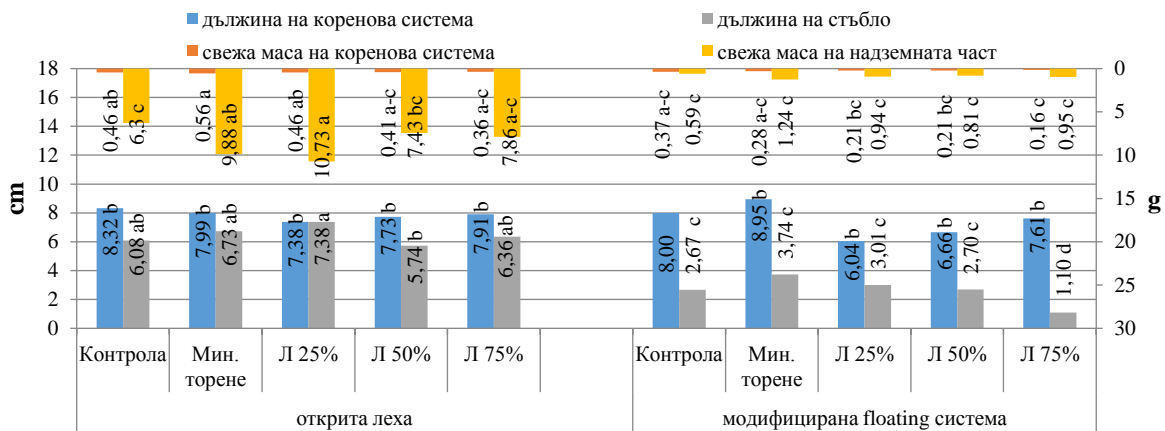
Биометричен анализ на разсадни растения

Растенията от главесто зеле, отгледани на открита леха се характеризират с дължина на стъблото от 5,74 до 7,38 cm и маса на надземната част от 0,36 до 0,56 g. Кореновата система е с дължина от 7,38 до 8,32 cm. Стойностите на отчитаните показатели са близки до контролата с минерално торене. Не се

наблюдават съществени различия, с изключение на вариант с внасяне на Лумбрикал 25% от субстратната смес, където разсадните растения формират по-голяма надземна маса (Фиг. 1). Във водната леха ясно се откроява влиянието на вида и количеството тор в субстратната смес върху отчитаните показатели, като прави впечатление, че растенията са значително по-малки на височина и са по-ниски от

контролата с минерално торене (Фиг. 1). Увеличаването на количеството Лумбрикал проявява потискащ ефект върху растежните прояви. Дължината на стъблото намалява от 3,01 до 1,01 cm, а масата на надземната част

остава в близки стойности от 0,95 до 0,81 g. Увеличаването на органичният тор обаче има стимулиращ ефект върху дължината на кореновата система, която нараства от 6,04 до 7,61 cm.

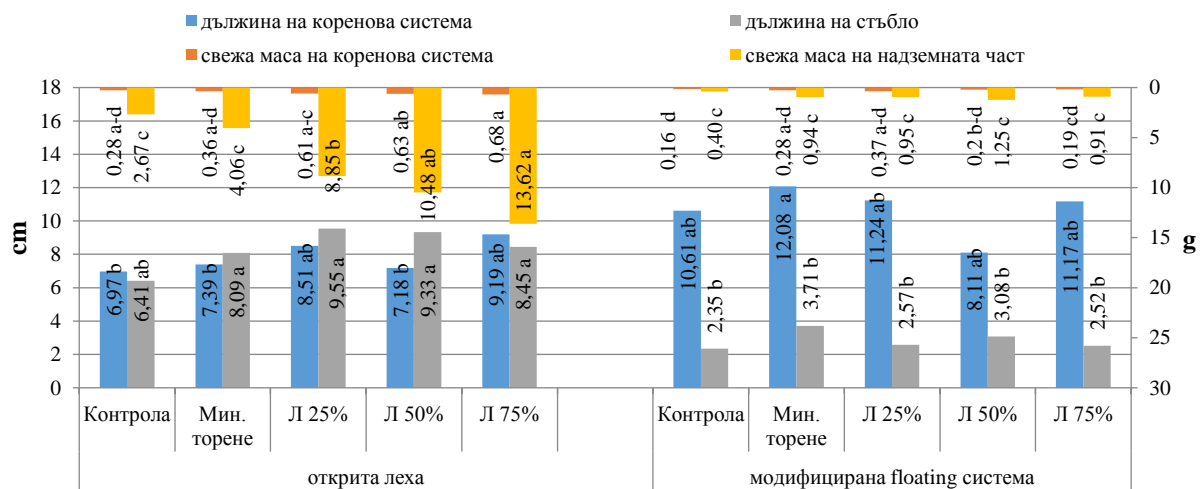


Фиг. 1. Биометрични показатели на разсад от главесто зеле в две системи на разсадопроизводство

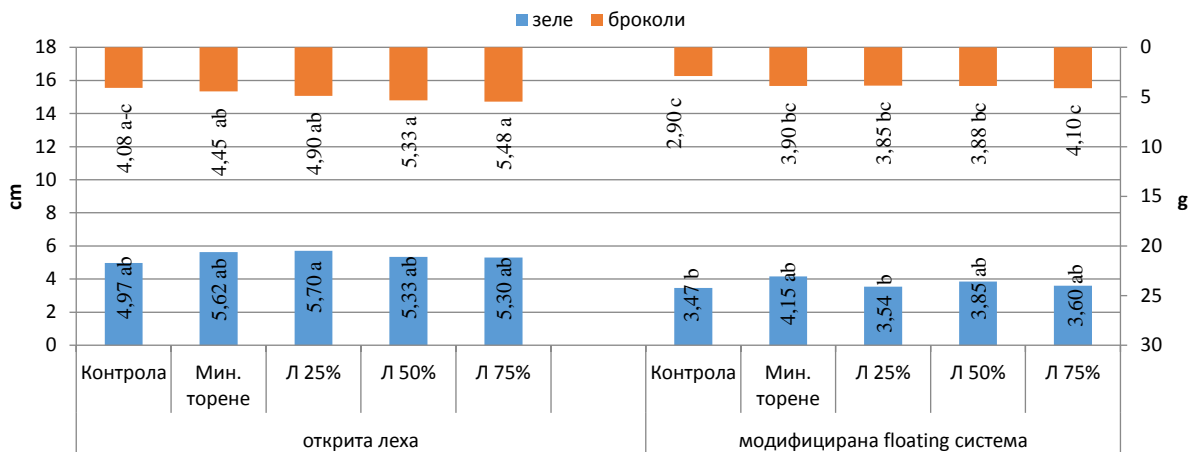
Отчетена е специфична реакция на разсадните растения от броколи според системата и варианта на отглеждане на разсадите. Под влияние на Лумбрикал в количество 75% от субстратната смес на открита леха растенията достигат височина до 8,45 cm, дължина на кореновата система 9,19 cm и надземна маса 13,62 g. С увеличаване на торевата норма надземната маса нараства от 8,85 до 13,62 g. Във водната леха се наблюдава значителен

ефект на торенето върху дължината на кореновата системата от 8,11 до 12,08 cm и много слаб ефект върху височината на растенията от 2,52 до 3,71 cm (Фиг. 2).

По показателя брой листа на едно растение по-силно влияние оказва системата на отглеждане в сравнение с варианта на торене. Растенията от зеле и броколи реагират по-добре на открита леха, където формират от 5,30 до 5,62 броя и от 4,45 до 5,33 броя листа, съответно (фиг. 3).



Фиг. 2. Биометрични показатели на разсад от броколи в две системи на разсадопроизводство



Фиг. 3. Листа на разсадни растения от броколи в две системи на разсадопроизводство, брой

ИЗВОДИ

Установиха се по-добри растежни прояви на растенията при отглеждане на открита леха.

Лумбрикал в количество 25% на открита леха повлиява положително на растенията от главесто зеле. Стимулира се поникването на растенията. Те се характеризират с дължина на кореновата система 7,38 cm, дължина на стъблото 7,38 cm, маса на надземната част 10,73 g и 5,70 броя листа. При броколи положителен ефект е регистриран при внасяне на Лумбрикал в количество 75%. Растенията се характеризират с дължина на кореновата система 9,19 cm, дължина на стъблото 8,45 cm, маса на надземната част 13,62 g и формират 5,48 броя листа.

Увеличаването на количеството Лумбрикал във водна леха повлиява положително на дължината на кореновата система и оказва потискащо влияние върху нарастването на растенията.

ЛИТЕРАТУРА

- Nagavallema K. P., S. P. Wani, S. Lacroix, V. V. Padmaja, C. Vineela, M. Babu Rao, K. L. Sahrawat. Vermicomposting: Recycling wastes into valuable organic fertilizer. *Journal of SAT Agricultural Research*, 2006, 2, (1): 1-16.
- Chamani E., D. C. Joyce, A. Reihanytabar. Vermicompost effects on the growth and flowering of *Petunia hybrida* Dream Neon Rose. *American-Eurasian journal of agricultural & environmental sciences*, 2008, 3(3):506-512.
- Tringovska I., T. Dintcheva, Vermicompost as Substrate Amendment for Tomato Transplant Production. *Sustainable Agriculture Research*, 2012, 1: 115-122.
- Atiyeh R. M., S. Lee, C. A. Edwards, N. Q. Arancon, J. D. Metzger. The influence of humic acids derived from earthworm-processed organic wastes on plant growth. *Bioresource Technology*, 2002, 84: 7-14.
- Edwards C. A., J. Domínguez, N.Q. Arancon. *The influence of vermicomposts on plant growth and pest incidence*. In: S.H Shakir and W.Z.A. Mikhail, (Eds). *Soil Zoology for Sustainable Development in the 21st century*. 2004, pp 397-420, Cairo.
- Lazcano C., J. Arnold, A. Tato, J.G. Zaller, J. Domínguez. Compost and vermicompost as nursery pot components: Effects on tomato plant growth and morphology. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 2009, 7: 944-951.
- Sallaku G., I. Babaj, S. Kaciu, A. Balliu. The influence of vermicompost on plant growth characteristics of cucumber (*Cucumis sativus* L.) seedlings under saline conditions. *International journal of food, agriculture and environment*, 2009, 7(3-4), 869-872.
- Pasev G., I. Tringovska, D. Kostova, T. Dintcheva, V. Radeva. Effect of vermicomposts on tomato transplants response against *tomato mosaic virus* (ToMV). *Acta Hort.*, (ISHS), 2012, 960:333-340.
- Койнов В., Й. Стайков, Г. Костов. Почвите в опитното поле на институт „Марица” – Пловдив и опитната база в с. Прослав, пловдивско, *Юбилеен сборник 30 години научноизследователски институт за зеленчукови култури „Марица”* – Пловдив, 1962, 109-142

ВЛИЯНИЕ НА ФОРМИТЕ ЗА РАЗСАДОПРОИЗВОДСТВО И ТРЕТИРАНЕТО С ОРГАНИЧНИ ТОРОВЕ ВЪРХУ КАЧЕСТВОТО НА РАЗСАД ОТ АСПЕРЖИ

ЦВЕТАНКА ДИНЧЕВА

*Институт по зеленчукови култури „Марица”, Селскостопанска академия
E-mail: tdintcheva@gmail.com*

Резюме. През периода 2018 - 2019 г. в неотопляема стоманено-стъклена оранжерия на Институт по зеленчукови култури „Марица”, Пловдив са проведени опити за отглеждане на разсад от аспержи, сорт *Argenteuil* (Poland) във форми за разсадопроизводство с цел да се установи тяхното влияние върху качеството на разсадните растения. В експеримента са включени 3 вида форми за разсад с 28 и 32 броя гнезда, които са с обем 110, 160 и 180 ml. Извършено е третиране на семената и растенията с два органични продукта за торене: Хумустим (40 ml/2 L вода за киснене, 6 часа и третиране с 0,1% р-р 15 дни преди засаждане) и Лумбрекс (100 ml/1L вода за киснене и третиране с 0,1% р-р 15 дни преди засаждане).

Установи се, че аспержите реагират най-добре при отглеждане във форми за разсад с обем на едно гнездо 180 ml и използване на Лумбрекс. Доказано е положително влияние върху растежните прояви на растенията, които се характеризират с добре развита коренова система с дължина 9,39 cm и маса 0,505 g. Височината на надземната част е 22,05 cm, формират се два летораста, които са с маса 0,545 g.

Ключови думи: качество на разсад, форми за разсадопроизводство, хранене, аспержи

INFLUENCE OF CELL SEED TRAYS AND ORGANIC FERTILIZER TREATMENT ON QUALITY OF ASPARAGUS SEEDLINGS

TSVETANKA DINTCHEVA

*Maritsa Vegetable Crops Research Institute, Agricultural Academy
E-mail: tdintcheva@gmail.com*

Abstract. During the period 2018 - 2019, in an unheated steel-glass greenhouse of the Maritsa Vegetable Crops Research Institute, Plovdiv, experiments were conducted to grow asparagus seedlings, variety *Argenteuil* (Poland) in cell seed trays with the aim of establishing their influence on quality of seedlings. In the experiment, 3 types of cell seed trays with counts of 28 and 32 cells with corresponding root volumes per plant of 110, 160 and 180 ml were included. The seeds and plants were treated with two organic products: Humustim (40 ml/2 L water for soaking 6 hours and treatment with 0,1 % p-p 15 days before planting) and Lumbrex (100 ml/1 L water for soaking and treatment with 0,1 % solution 15 days before planting).

It was found that asparagus respond very well in growing in trays with a volume of one cell of 180 ml and using Lumbrex (100 ml/1L water, for 6 hours to soak the seeds) and foliar treatment 15 days before transplanting (0,1%). It

has been proven to have a positive effect on the growth manifestations of plants, which are characterized by a well-developed root system with a length of 9,39 cm and a mass of 0,505 g. The height of the aerial part is 22,05 cm, two shoots are formed, which have a mass of 0,545 g.

Key words: seedling quality, forms for seedling production, nutrition, asparagus

УВОД

В България се отглеждат както традиционни, така и някои нетипични за страната ни зеленчукови култури, като артишок, аспержи, ревен и др.

Аспержите (*Asparagus officinalis* L.) са добре известни със своите органолептични характеристики и богатство от хранителни вещества и биоактивни съединения (фенолни киселини и флавоноиди). Характеризират се с най-високо съдържание на антиоксидантни съединения сред зеленчуците [Sanae, 2013].

Отглеждането на разсад от аспержи е затруднено поради ниското и неравномерно поникване на семената, което възпрепятства разсадопроизводството им. Решение на този проблем може да се постигне като семена се стратифицират в комбинация с накисване в топла вода (35 °C). Еднократно или комбинирано приложение на влажна стратификация (независимо от използваната температура) и последващо накисване води до повишаване на кълняемостта им [Conversa G. and Eliaab, 2009]. Бързото и равномерно поникване на разсада е основно изискване за повишаване на добива и качеството на културата [Ibrahim, 2019]. Традиционните техники се състоят от хидро-, осмо-, хранителни, химични, био-грундиране, грундиране на семена с регулатори на растежа на растенията или растителни екстракти. Хидро-грундирането е лесна и икономична техника, при която семената се накисват във вода за определен период и се изсушават до определено ниво на влажност преди сеитба [Singh et al., 2015]. Напоследък праймирането/грундирането на семена в различни разтвори на микроелементи се използва за увеличаване на запасеността с микроелементи за растенията и окончателното им усвояване в семената, което подобрява производителността на различни полски култури [Ullah, 2017; Iqbal, 2017; Farooq, 2018]. Все по-често се използват и

препарати с високо съдържание на хуминови киселини. Според Tang et al. [2001] употребата на хуминови киселини стимулира нарастването на кореновата система и увеличава кофициента на използване на хранителните вещества.

При аспержите е установен положителен ефект на стимулиращи растежа ризобактерии (*Pseudomonas* sp.) върху 3 седмичен разсад. Инокулирането на растенията с полезни микроорганизми при разсадопроизводството спомага за полесното преодоляване на стреса след засаждането им, както и предпазва корените от заболявания при тяхното нараняване [Liddycoat et al., 2009].

Осигуряването на достатъчно хранителна площ оказва също влияние върху качеството на разсада. По-голямата хранителна площ на контейнера повлиява положително върху обема на кореновата система и височината на растенията, в резултат на което растенията по-лесно се адаптират към условията след засаждане [Nicola and Basoccu, 2000]. Fisher et al., [2006] установяват, че по-големи разсадни растения са отглеждани във форми за разсадопроизводство с малък брой на гнездата, но с по-голям обем, който не ограничава нарастването на кореновата система.

Целта на изследването е да се проучи влиянието на формите за разсадопроизводство и използването на органични торове върху качеството на разсад от аспержи.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Експерименталната работа е изведена в неотопляема стоманено-стъклена оранжерия на Институт по зеленчукови култури „Марица” през периода 2018-2019 г. с аспержи, сорт Argenteuil (Poland) и три форми за разсадопроизводство с два органични продукта за торене.

Параметрите на формите за отглеждане на разсад са представени в

Таблица 1 и на Фиг. 1, а вариантите на торене в Таблица 2.

Таблица 1. Форми за разсад

Вид на формата	Размер, cm	Брой гнезда	Обем на едно гнездо, ml	Необходимо количество субстрат за формата, L
С гнезда	53,3/28,0	32	110	3,50
С гнезда	51,5/32,5	28	160	4,50
С гнезда	53,3/28,0	32	180	5,80



Фиг. 1. Форми за разсад: **а** – с обем на едно гнездо 110 ml; **б**- с обем на едно гнездо 180 ml; **с** – с обем на едно гнездо 160 ml

Таблица 2. Варианти на експерименталната част

Период на третиране	Контрола	Хумустим	Лумбрекс
Преди сеитба	Киснене на семената във вода, за 6 часа, (преди сеитба).	Киснене на семената в разтвор с Хумустим (40 ml/2L вода, за 1 kg семена), за 6 часа.	Киснене на семената в разтвор с Лумбрекс (100 ml/1L вода), за 6 часа.
През периода на разсадопроизводство	Без допълнително торене на растенията	Листно третиране на растенията (0,1 %), 15 дни преди засаждане.	Листно третиране на растенията (0,1 %), 15 дни преди засаждане.

Характеристика на органичните торове

1. Хумустим (“Агроспейс” ООД). Течен продукт. Калиев хуматен тор. Съдържание (mg/L): N – NH₄ -142,8; N – NO₃ -12,6; P (P₂O₅) – 400; K (K₂O) -10245; Ca (CaO) – 3338; Mg (MgO) - 924.

2. Лумбрекс (Екоферма с. Костиево). Течен продукт, екстракт от биотор от Червен калифорнииски червей (*Lumbricus rubellis*). Съдържание (mg/L): N – 1549; P(P₂O₅) – 2195; K (K₂O) -24900; Ca (CaO) – 470; Mg (MgO) -240; B – 1.25; Fe – 48,5; Mn – 6,73.

Опитът е заложен в три повторения по 15 растения. Растенията са отгледани в субстрат от торф: перлит 1:1 об./об. Сеитбата на семената е извършена в края на месец март. Поради неблагоприятните климатични условия през месец април, в оранжерията са изградени тунели от полиетилен и е монтирано подово отопление за разсадите. Растенията са засадени на полето в края на месец май.

Продължителността на разсадопроизводство е около две месеца.

Изследвани показатели

I. Климатични фактори. През периода на разсадопроизводство ежедневно в 8,00 часа и в 14,00 часа са отчитани показатели на микроклимата в оранжерията: минимална температура (°C); максимална температура (°C); температура под тунела (°C); температура на субстрата (°C); интензивност на слънчевото греене (lx); атмосферна влажност (%).

II. Биометрични измервания. Преди засаждането са измерени следните показатели: височина на стъблото (cm), дължина и свежа маса на кореновата система (g), брой и маса на леторастите (g).

Математическа обработка на данните. Получените данни са обработени математически посредством статистически модел ANOVA със стандартен софтуер.

РЕЗУЛТАТИ

Отчетените стойности на показателите на климатичните условия в неотопляемата стоманено-стъклена оранжерия в периода на експеримента показват, че те са сравнително благоприятни за разсадопроизводство на аспержи (Табл. 3). Установено е, че

основната температура за растеж е 10 °С. Оптималната температура за поникване на аспержите е между 24,5 °С и 33 °С, а над 35 °С не се появяват нови леторастни. Максималното нарастване на леторастите е при 30 °С [Dean, 1999; Yang – Gyu Ku et al., 2007].

Таблица 3. Микроклимат в неотопляема стоманено - стъклена оранжерия

Десетдневки	min t °C	max t °C	8,00 часа				14,00 часа				
			тунел t °C	субстрат t °C	слънчево греене	влажност, %	външна t °C	субстрат t °C	слънчево греене	влажност, %	
Април											
I	9,7	32,3	14,7	14,2	-	-	35,3	29,5	-	-	
II	10,5	34,3	15,3	15,8	-	-	31,1	29,7	-	-	
III	8,8	36,8	14,7	14,7	18000	53,6	32,8	26,8	30000	44,0	
<i>Средно</i>	<i>9,7</i>	<i>34,4</i>	<i>14,9</i>	<i>14,9</i>	<i>18000</i>	<i>53,6</i>	<i>33,1</i>	<i>28,7</i>	<i>30000</i>	<i>44</i>	
Май											
I	11,0	34,5	19,3	17,0	25000	60,5	35,3	47,9	30000	42,3	
II	11,2	35,5	18,8	14,7	20000	59,2	31,5	45,4	32500	44,3	
III	8,5	26,4	14,3	11,2	24000	49,4	25,5	37,4	34000	47,4	
<i>Средно</i>	<i>10,2</i>	<i>32,1</i>	<i>17,5</i>	<i>14,3</i>	<i>23000</i>	<i>56,4</i>	<i>30,8</i>	<i>43,6</i>	<i>32167</i>	<i>44,7</i>	

В резултат от направеният експеримент се констатира, че аспержите реагират специфично на начина на отглеждане през периода на разсадопроизводство. Влияние оказват както изборът на форма за разсад, така и източника на хранителни вещества.

Влияние на вида на формите за разсадопроизводство. Добър ефект върху отчетаните показатели е отчетен при разсадопроизводство във форми с обем на едно гнездо 180 ml, средно от вариантите на торене (Табл. 4). При отглеждане на растенията в този вид форми за разсад, се установи, че кореновата система е с дължина 9,61 cm, масата ѝ е 0,420 g, височината на надземната част е 20,45 cm и се формират над 2 летораста със свежа маса 0,488 g. Добър ефект е наблюдаван и при формите с обем на едно гнездо 160 ml. Кореновата система е с дължина 9,41 cm, масата ѝ е 0,443 g, височината на надземната част е 18,15 cm и се формират над 2 летораста със свежа маса 0,0358 g. С най-ниски стойности на отчетаните

показатели са растенията, отгледани във формите с обем на едно гнездо 110 ml, което се потвърждава с изследванията на Fisher et al., [2006], че малкият обем на хранителната площ ограничава нарастването на кореновата система и в следствие се отразява неблагоприятно на надземната част.

Влияние на източника на хранителни вещества. Използването на органичните източници Хумустим и Лумбрекс оказват положително влияние върху растенията. Разликите в отчетаните показатели са малки, но статистически доказани за по-добър ефект на Лумбрекс (Табл. 5). Растенията се характеризират със средна височина от 19,86 cm, формират над два броя летораста, които са с маса 0,427 g. Кореновата система е с дължина 9,55 cm и е с маса 0,497 g. Хумустимът оказва положително влияние върху нарастването на кореновата системата и е регистрирана най-голяма дължина сред изпитваните варианти – 10,77 cm, но има по-слаб ефект от Лумбрекс върху масата, която е 0,438 g.

Надземната част на растението достига височина 18,25 cm, формират се около два летораста, със свежа маса 0,393 g.

С най-ниски стойности на отчитаните показатели е контролният вариант, с киснене на семената във вода и без допълнително третиране на растенията.

Таблица 4. Биометрични измервания на разсад от аспержи във вариантите с форми за разсадопроизводство

Вид на формата	Корен		Височина на растението, cm	Летораста	
	Дължина, cm	Маса, g		Брой	Маса, g
<i>С гнезда 32/180</i>					
Контрола	9,19 b	0,320 c	19,48 b	2,00 n.s.	0,440 ab
Хумустим	10,25 a	0,435 b	19,81 b	2,10 n.s.	0,480 ab
Лумбрекс	9,39 b	0,505 a	22,05 a	2,20 n.s.	0,545 a
<i>Средно</i>	<i>9,61 a</i>	<i>0,420 b</i>	<i>20,45 a</i>	<i>2,10 a</i>	<i>0,488 a</i>
<i>С гнезда 32/110</i>					
Контрола	9,23 b	0,230 c	14,54 c	1,40 b	0,195 c
Хумустим	11,33 a	0,445 a	16,99 b	2,00 a	0,325 a
Лумбрекс	9,03 b	0,380 b	17,22 a	2,20 a	0,290 b
<i>Средно</i>	<i>9,86 a</i>	<i>0,352 c</i>	<i>16,25 c</i>	<i>1,87 ab</i>	<i>0,270 c</i>
<i>С гнезда 28/160</i>					
Контрола	7,26 b	0,290 c	16,19 b	1,90 n.s.	0,255 c
Хумустим	10,74 a	0,435 b	17,94 b	2,00 n.s.	0,375 b
Лумбрекс	10,23 a	0,605 a	20,32 a	2,30 n.s.	0,445 a
<i>Средно</i>	<i>9,41 a</i>	<i>0,443 a</i>	<i>18,15 b</i>	<i>2,07 a</i>	<i>0,358 b</i>

Таблица 5. Биометрични измервания на разсад от аспержи във вариантите на торене

Вид на формата	Корен		Височина на растението, cm	Летораста	
	Дължина, cm	Маса, g		Брой	Маса, g
<i>Контрола</i>					
С гнезда 32/180	9,19 a	0,320 a	19,48 a	2,00 a	0,440 a
С гнезда 32/110	9,23 a	0,230 b	14,54 b	1,40 b	0,195 b
С гнезда 28/160	7,26 b	0,290 b	16,19 b	1,90 b	0,255 c
<i>Средно</i>	<i>8,56 c</i>	<i>0,280 c</i>	<i>16,74 c</i>	<i>1,77 b</i>	<i>0,297 c</i>
<i>Хумустим</i>					
С гнезда 32/180	10,25 b	0,435 a	19,81 a	2,10 a	0,480 a
С гнезда 32/110	11,33 a	0,445 a	16,99 c	2,00 a	0,325 b
С гнезда 28/160	10,74 b	0,435 a	17,94 b	2,00 a	0,375 b
<i>Средно</i>	<i>10,77 a</i>	<i>0,438 b</i>	<i>18,25 ab</i>	<i>2,03 a</i>	<i>0,393 b</i>
<i>Лумбрекс</i>					
С гнезда 32/180	9,39 ab	0,505 c	22,05 a	2,20 b	0,545 a
С гнезда 32/110	9,03 ab	0,380 b	17,22 c	2,20 b	0,290 c
С гнезда 28/160	10,23 a	0,605 a	20,32 b	2,30 a	0,445 b
<i>Средно</i>	<i>9,55 b</i>	<i>0,497 a</i>	<i>19,86 a</i>	<i>2,23 a</i>	<i>0,427 a</i>

В резултат от проучването се установи, че растенията от аспержи реагират най-добре при отглеждане във форми за разсадопроизводство с обем на едно гнездо 180 ml и използване на Лумбрекс. Органичният тор се характеризира с по-високо съдържание на

необходимите хранителни елементи за растенията от Хумустим. Комбинираното му приложение за киснене на семената и последващо листно третиране на растенията оказва най-добър ефект върху растежните прояви на разсадните растения. Те имат добре развита коренова система, която е с

дължина 9,39 cm и маса 0,505 g. Височината на растенията е 22,05 cm. Леторастите са над два броя и се характеризират с маса 0,545 g. Добре развитата коренова система, още в разсадна фаза е критерии за по-бързо адаптиране след засаждане и по-добро развитите на растенията през вегетацията.

Стимулацията ефект на хуматните торове Хумустим и Лумбрекс е установен и при някои сортове овес и ориз, с доказано влияние върху дължината на корените и нарастването на кълна [Дешева и др., 2017].

ИЗВОДИ

1. За отглеждането на качествен разсад от аспержи е препоръчително използване на форми за разсадопроизводство с обем на едно гнездо от 180 ml.
2. Качеството на разсада се повлиява от храненето на растенията. Третирането на семената, чрез киснени с разтвор от Лумбрекс (100 ml/1L вода, за 6 часа) и листно третиране 15 дни преди засаждане (0,1%) оказва положително влияние. Растенията се характеризират с добре развита коренова система с дължина 9,39 cm и маса 0,505 g. Височината на надземната част е 22,05 cm. Леторастите са над два броя и се характеризират с маса 0,545 g.

ЛИТЕРАТУРА

1. Sanae, M.; Yasuo, A. Green asparagus (*Asparagus officinalis*) prevented hypertension by an inhibitory effect on angiotensin-converting enzyme activity in the kidney of spontaneously hypertensive rats. *J. Agric. Food Chem.* 2013, 61, 5520–5525.
2. Conversa G., Eliaab A. Effect of seed age, stratification, and soaking on germination of wild asparagus (*Asparagus acutifolius* L.) *Scientia Horticulturae.* 2009, 119 (3): 241-245
3. Ibrahim, E.A.A. Fundamental Processes Involved in Seed Priming. In *Priming and Pretreatment of Seeds and Seedlings*; Hasanuzzaman, M., Fotopoulos, V., Eds.; Springer: Singapore, 2019, 63–115
4. Singh, H.; Jassal, R.K.; Kang, J.S.; Sandhu, S.S.; Kang, H.; Grewal, K. Seed priming techniques in field crops-a review. *Agric. Rev.* 2015, 36, 251–264.
5. Ullah, A.; Farooq, M.; Nadeem, A.; Rehman, A.; Asad, S.A.; Nawaz, A. Manganese nutrition improves the productivity and grain biofortification of fine grain aromatic rice in conventional and conservation production

- systems. *Paddy Water Environ.* 2017, 15, 563–572.
6. Iqbal, S.; Farooq, M.; Cheema, S.A.; Afzal, I. Boron seed priming improves the seedling emergence, growth, grain yield and grain biofortification of bread wheat. *Int. J. Agric. Biol.* 2017, 19, 177–182.
7. Farooq, M.; Ullah, A.; Rehman, A.; Nawaz, A.; Nadeem, A.; Wakeel, A.; Nadeem, F.; Siddique, K.H. Application of zinc improves the productivity and biofortification of fine grain aromatic rice grown in dry seeded and puddled transplanted production systems. *Field Crops Res.* 2018, 216, 53–62.
8. Tang, C., P. Hinsinger, J. Drevon, B. Jaillard. Phosphorus deficiency impairs early nodule functioning and enhances proton release in roots of *Medicago truncatula* L. *Annals of Botany*, 2001, 88, 131-138
9. Liddycoat S.M., Greenberg B.M., Wolyn D.J. The effect of plant growth-promoting rhizobacteria on asparagus seedlings and germinating seeds subjected to water stress under greenhouse conditions, *Canadian Journal of Microbiology*, 2009, 55(4): 388-394
10. Nicola, S., Basoccu, L. Containerized transplant production of asparagus: Effects of nitrogen supply and container cell size on plant quality and stand establishment (Conference Paper). *Acta Horticulturae.* 2000, 5 (11): 249-256
11. Fisher, P.R., H. Warren, and L. Hydock. Larger liners, shorter crop time. 2006
12. Dean, Bill B. The effect of temperature on asparagus spear growth and correlation of heat units accumulated in the field with spear yield. *Acta Hort.* 1999, 479, 289-296
13. Yang – Gyu Ku, Wolley D.J., Hughes A. R. and Nichols M.A. Temperature effects on dormancy, bud break and spear growth in asparagus (*Asparagus officinalis* L.). *The journal of horticultural Science and biotechnology.* 2007, 82 (3): 446-450
14. Дешева Г., Тошева С., Вълчинова Е., Чавдаров П., Влияние на биологични продукти върху покълването при някои зърнено-житни култури. Сборник Юбилейна научна конференция с международно 135 години земеделска наука в Садово и 40 години Институт по генетични и растителни ресурси – Садово, 2017, 523-531

ЧУВСТВИТЕЛНОСТ КЪМ КЪСНИ ПРОЛЕТНИ МРАЗОВЕ ПРИ МЕСТНИ И ИНТРОДУЦИРАНИ ОРЕХОВИ СОРТОВЕ ПРИ ОТГЛЕЖДАНЕ В ЮЖНА БЪЛГАРИЯ

АНГЕЛ ДИМИТРОВ

*Институт по овощарство – Пловдив, Селскостопанска академия – София
E-mail :angel_dimitrov89@abv.bg*

Резюме: През периода 2019-2021, в Института по овощарство в Пловдив се проведе проучване за установяване на чувствителността към късни пролетни мразове на местни и интродуцирани орехови сортове. Обект на изследване бяха три интродуцирани сорта: един румънски (Валмит) и два турски (Ялова 1 и Шебин), които бяха сравнени със стандартните сортове за България – Извор 10 и Силистренски. Отчетените абсолютни минимални дневни температури в началото на вегетацията на проучваните сортове за периода на изследване са в границите между $-0.3\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $-5.0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Проследени бяха повредите по женски и мъжки цветове. Женските цветове са повредени в най-висока степен при сортовете Валмит-93% и Шебин-74%. Ресите бяха най-силно засегнати от късни пролетни мразове отново при Шебин-90% и Валмит-88%.

Ключови думи: чувствителност, орех, сортове, местни, интродуцирани, късни пролетни мразове.

SUSCEPTIBILITY TO LATE SPRING FROSTS ON LOCAL AND INTRODUCED WALNUT CULTIVARS GROWN IN SOUTH BULGARIA

ANGEL DIMITROV..

*Fruit Growing Institute – Plovdiv, Agricultural academy - Sofia
E-mail:angel_dimitrov89@abv.bg*

Abstract:

During the period 2019 – 2021, a study was carried out at the Fruit Growing Institute – Plovdiv, to establish the susceptibility of local and introduced walnut cultivars to late spring frosts. The object of the study were three introduced walnut cultivars – one Romanian ('Valmit') and two Turkish ('Şebin' and 'Yalova 1') – which were compared with the standard cultivars for Bulgaria: 'Izvor 10' and 'Silistrenski'. The reported absolutely minimal daily temperatures in the beginning of the vegetation period of the regarded cultivars during researching period ranged between $-0.3\text{ }^{\circ}\text{C}$ and $-5.0\text{ }^{\circ}\text{C}$. The damages on female and male flowers were tracked out. The female flowers were damaged in the highest degree on the cultivars Valmit – 93% and Sebin - 74%. The catkins were the most affected by late spring frosts again on Sebin – 90% and Valmit – 88%.

Key words: *susceptibility, walnut, cultivars, local, introduced, late spring frosts*

1. Въведение

В следствие на климатичните промени, късното пролетно измръзване е определяно като основен ограничаващ фактор за ореховото производство [1]. То е от голямо значение не само при ореха, но и за всички земеделски култури [2]. Проведени са редица проучвания за установяване на устойчивостта на измръзване при ореха през различните сезони [3, 4, 5, 6].

Според Hassankhah et al. [7], датите на разлистване и цъфтеж могат да бъдат ускорени от повишаването на средната температура по време на зимния покой. В литературата има данни за сортове интродуцирани у нас от Франция, Унгария и САЩ [8, 9, 10], които се отличават с различна устойчивост на късно пролетно измръзване. Poitier et al. [11] установяват връзка между климатичната история на дървото,

натрупването на захари и редуциране на водното съдържание и ги определят като фактори подобряващи устойчивостта на студ. Според GandeV [12] при климатичните условия на България ореховите сортове трябва да отговарят на редица основни критерии и един от тях е късното разлистване. В Румъния, орехът (*Juglans regia L.*) е важна култура, асортиментът е основно местен, с много добри сортове. Селекционните програми в Румъния през последните години са насочени към развитие на нови сортове с еднородно качество на плодовете [13]. В условията на подножието на Карпатите – областта Олтения, ореховото производство зависи от генотипа (54.1%), околната среда (8.9%), взаимодействието на генотипа х околната среда (23.2%) и неизвестни фактори (13.8%) [14]. Като резултат от различни проучвания [15, 16], турските сортове Ялова 1 и Шебин са сред най-разпространените в югоизточната ни съседка, двата сорта се разлистват в началото на април и това ги определя като рано разлистващи се. GandeV et al. [17] определят българските сортове Извор 10 и Силистренски като подходящи за създаване на производствени насаждения.

Целта на експеримента бе да се проучи чувствителността на цветовете към късни пролетни мразове при местни и интродуцирани орехови сортове.

2. Материал и методи

Изследванията са извършени в Института по овощарство в град Пловдив с координати 42°06'17.1"N 24°43'17.5"E през периода 2019-2021 година. Обект на проучването беше орехово насаждение, включващо стандартните български сортове Извор 10 и Силистренски, интродуцирани сортове от Турция – Ялова 1 и Шебин и Румъния – Валмит. Използвана е схема на засаждане 10 x 9 метра. Всички сортове са присадени върху подложка обикновен орех (*Juglans regia L.*). Дърветата бяха формирани по системата подобрена етажна корона. Опитът се изведе при поливни условия, чрез система за микродъждуване. Междуредията в насаждението са естествено затревени, а за поддържане на вътрередовата ивица чиста от плевели са използвани хербициди. Всеки сорт беше представен с по три дървета разположени рандомизирано в насаждението. Всяко дърво е отделно повторение.

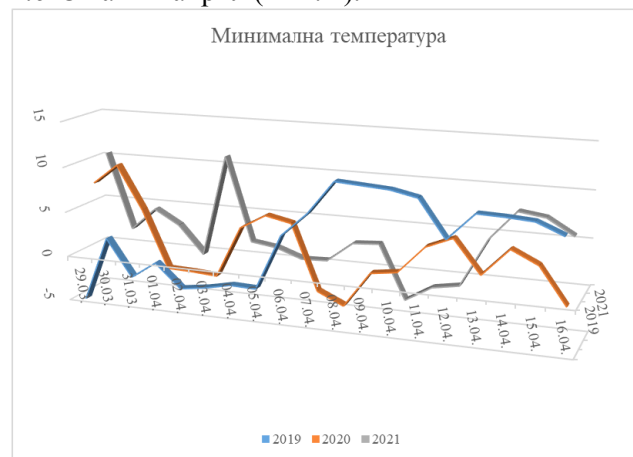
Представени са абсолютни минимални дневни температури за периода на изследване, както и етапите на развитие на мъжките и женските цветове. Повредите от измръзването по цветовете са отчетени пет дни след регистрирането на последните отрицателни

температури. За всяко отделно дърво са изброени по 100 броя от двата вида цветове. Отчетен е процентът на повреда по цветовете. Фенологичните данни бяха отчетени съгласно Germain [18].

Получените резултати са обработени статистически по метода на Duncan [19] чрез програмата “R studio” [20], като са използвани пакетите “agricolae” [21] “readxl” [22] “Rcpp” [23] и “rstatix” [24].

3. Резултати и обсъждане

В началото на пролетта на 2019 година, за периода от 29ти март до 5ти април е регистрирана последователност от дни с минимални температури на въздуха под 0°C. Отчетените отрицателни стойности бяха в границите от минус 5°C на 29ти март до минус 1.6°C на 4ти април (Фиг. 1).



Фиг. 1. Минимални температури по време на развитие на цветовете при орех за периода 2019 - 2021 година

През този период проучваните сортове бяха в различни етапи на формиране и развитие на мъжки и женски цветове. Женските цветове при сортовете Извор 10, Шебин и Валмит бяха във фаза разтваряне на листата (Df2), при Ялова 1 - във фаза показване на листата (Cf2), а при Силистренски - във фаза разделяне на листата (Df). Мъжките цветове (ресите) при сортовете Извор 10 и Ялова 1 бяха във фаза нарастване (Vm), тези при Силистренски, Шебин и Валмит - във фаза разделяне (Dm).

Представените в Табл. 1 резултати, показват, че през 2019 г. по отношение на женските цветове, най-засегнат от всички сортове е Валмит с повреда 93%. При сорт Ялова 1 е отчетена най-ниска степен на повреда - 53%. Най-нисък процент на повреди по ресите е отчетен при сорт Извор 10 – 46%, а най-висок - при сортовете Валмит – 90% и Шебин - 88 %.

Таблица 1. Повреда от късни пролетни мразове (%)

Сорт	2019		2020		2021	
	Женски цветове (%)	Мъжки цветове (реси) (%)	Женски цветове (%)	Мъжки цветове (реси) (%)	Женски цветове (%)	Мъжки цветове (реси) (%)
Извор 10	69 b	46 c	43 ab	42 d	42 b	70 b
Силистренски	57 c	54 c	32 c	70 c	40 b	75 ab
Ялова 1	53 c	67 b	37 bc	86 a	30 c	73 ab
Шебин	74 b	88 a	37 bc	80 ab	70 a	70 b
Валмит	93 a	90 a	45 a	74 bc	40 b	80 a

През 2020 година с настъпването на пролетта отново се създаде предпоставка за повреди, причинени от пролетни мразове. Отново в началото на вегетацията беше отчетена поредица от дни с отрицателни температури, които варираха в границите от минус 1°C до минус 3.5°C. Независимо от разликите в стойностите, в сравнение с предходната година, периодът на неблагоприятни дни беше по-дълъг - с продължителност от 1ви април до 16ти април (Фиг. 1). Проучваните сортове бяха в различни фенофази. Женските цветове при сортовете Извор 10, Силистренски, Ялова 1 и Валмит бяха във фаза разтваряне на пъпките (Cf), при сорт Шебин - във фаза показване на листата (Cf2). Мъжките цветове при сортовете Извор 10, Силистренски и Ялова 1 бяха във фаза нарастване (Vm), тези при сортовете Шебин и Валмит - във фаза разделяне (Dm). През 2020 година най-нисък процент на повреда при женските цветове беше отчетен при сорт Силистренски - 32%, а най-висок - при сорт Валмит - 45%. По ресите беше наблюдаван висок процент на повреда при сортовете Ялова 1-86%, Шебин - 80% и Валмит - 74%. Като най-слабо засегнат се отличи сорт Извор 10 - 42%. (Табл. 1).

По време на фенологичните наблюдения през пролетта на 2021 година в края на март и през първата половина април са регистрирани дни с температура на въздуха под 0°C, като най-ниска стойност е отчетена на 10ти април - (-3,1°C) (Фиг. 1). Женските и мъжки цветове бяха в различни фенофази по време на повратните пролетни мразове. За сортовете Извор 10, Силистренски, Ялова 1, женските пъпки са във фаза разпукване (Cf). Ресите на Извор 10, Силистренски и Ялова 1- във фаза нарастване (Vm). Сортовете Шебин и Валмит бяха на етап разделяне на листата (Df) при женските цветове

и развитие на мъжките цветове (Cm). Най-висока степен на повреда на женските цветове е отчетена за сорт Шебин - 70%, При останалите сортове пораженията са както следва: Ялова 1-30%, Валмит -40%, Извор 10 - 42 %, Силистренски- 40 %. Ресите са най-засегнати от късни пролетни мразове при сорт Валмит - 80%. Другите четири сорта са с близки стойности за процент на повреда от късни пролетни мразове по мъжки цветове: Извор 10 и Шебин- 70%, Ялова 1-73%, Силистренски -75% (Табл. 1).

Повредите от късни пролетни мразове са представени на Фиг. 2.



Фиг. 2. Повреди от късни пролетни мразове по женски и мъжки цветове на орех

Резултатите от проучването кореспондират със сведенията от литературата. Те са в унисон с хипотезата за влиянието на късните пролетни мразове върху ореховото производство. В умерения климат важни повреди по овощните дървета се причиняват по пъпките, цветовете и развиващите се плодове след зимния покой и загубите, дължащи се на студове по време на цъфтеж, обикновено са по-важни от тези, дължащи се на ниски зимни температури [25]. Устойчивостта на измръзване зависи от много фактори като вида на растението, неговото здравословно състояние, както и фенологичната фаза [26]. Bayazit & Caliskan [27] отчитат, че в Турция късните пролетни мразове в централните и източни Анадолски региони могат да повредят

ореховите растения. В чуждестранната литература има сведения за ранното разлистване на сорт Шебин [16, 28, 29, 30], определящи го като чувствителен към повреди от късни пролетни мразове. Това твърдение се потвърждава и по време на изследването.

4. Заключение

Румънският сорт Валмит и турският Шебин се отличават като чувствителни към повреди причинени от късни пролетни мразове при отглеждане в условията на Южна България.

Установена е по-висока чувствителност към късни пролетни мразове при мъжките цветове на ореха спрямо женските.

Благодарности:

Това изследване е подкрепено от Министерство на образованието и науката по Национална програма „Млади учени и постдокторанти – 2“/ **This research is supported by the Bulgarian Ministry of Education and Science under the National Program “Young Scientists and Postdoctoral Students – 2”**.

ЛИТЕРАТУРА

1. Fallah, M., Vahdati, K., Hasani, D., Rasouli, M., Sarikhani, S. (2022). Breeding of Persian walnut: Aiming to introduce late-leaving and early-harvesting varieties by targeted hybridization. *Scientia Horticulturae*, 295, 110885. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2022.110885>
2. Khadivi, A., Montazeran, A., Yadegari, P. (2019). Superior spring frost resistant walnut (*Juglans regia* L.) genotypes identified among mature seedling origin trees. *Scientia Horticulturae*, 253, 147-153.
3. Charrier, G & Ameglio, T. (2011) The timing of leaf fall affects cold acclimation by interactions with air temperature through water and carbohydrate contents. *Environmental and Experimental Botany* 72, 351-357.
4. Charrier, G., Ngao, J., Saudreau, M., Ameglio, T. (2015a) Effects of environmental factors and management practices on microclimate, winter physiology, and frost resistance in trees. *Frontiers in Plant Science* 6, 259.
5. Guardia, M., Charrier, G., Vilanova, A., Save, R., Ameglio, T., Aleta, N. (2016). Genetics of frost hardiness in *Juglans regia* L. and relationship with growth and phenology. *Tree Genetics & Genomes* 12,83
6. Lenz, A., Hoch, G., Körner, C., & Vitasse, Y. (2016). Convergence of leaf-out towards minimum risk of freezing damage in temperate trees. *Functional Ecology*, 30(9), 1480-1490.
7. Hassankhah, A., Vahdati, K., Rahemi, M., Hassani, D., Sarikhani Khorami, S. (2017). Persian walnut phenology: effect of chilling and heat requirements on budbreak and flowering date. *International Journal of Horticultural Science and Technology*, 4(2), 259-271. <https://doi.org/10.22059/ijhst.2018.260944>.
8. Ganchev, S., Dzhuvinov, V., Arnaudov, V., (2009). Susceptibility of Introduced Walnut Cultivars to Late Spring Frost. *Plant Science* ,46, 75-77.
9. Ganchev, S., Arnaudov, V., Perifanova-Nemska, M., Petrova-Dimova, M., (2011). Agrobiological Evaluation of the Introduced Walnut Cultivar Hartley in the Climatic Conditions of the South Bulgaria. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 14 (3), 605-623.
10. Ganchev, S., Arnaudov, V., Dzhuvinov, V., Perifanova-Nemska, M., Koumanov, K. (2013). Agrobiological Evaluation of 'Lara' Walnut Cultivar under the Climatic Conditions of South Bulgaria, *Acta Horticulturae* ,981, 141-146.
11. Poirier, M., Lacoite, A and Ameglio, T. (2010). A Semi-Physiological Model of Cold Hardening and Dehardening in Walnut Stem. *Tree physiology*, 30 (12), 1555-69.
12. Ganchev, S., (2015). Major Criteria for Choosing Walnut Cultivars Suitable for Growing in Bulgaria. *Plant Science LII*, 4, 37-42.
13. Cosmulescu, S., Botu, M., Trandafir, I. (2010). Mineral Composition and Physical Characteristics of Walnut (*Juglans regia* L.) Cultivars Originating in Romania. *Selçuk Tarımve Gıda Bilimleri Dergisi*, 24 (4), 33-37 ISSN:1309-0550. 217
14. Botu, M., Tudor, M., Botu, I., Cosmulescu, S., & Papachatzis, A. (2010). Evaluation of walnut cultivars in the conditions of the Oltenia's hill area regarding functioning potential. *Analele Universitatii din Craiova, Biol Hort Tehnolo prelucrarii produselor agricole. Ingineria Mediului*, 15, 94-103.
15. Akca, Y. & Ozogun, S. (2004). Selection of Late Leafing, Late Flowering, Laterally Fruitful Walnut (*Juglans regia*) Types in Turkey. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 32:4, 337-342.

16. Akca, Y., Bilgen, Y., Ercisli, S. (2015). Selection of Superior Persian Walnut (*Juglans Regia* L.) from Seedling Origin in Turkey. *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus*, 14(3), 103-114.
17. Gandev, I. S., Arnaudov, V., Serbezova, D. (2015). Selection and Cultivation of a Local Wild Walnut Type in Bulgaria. *Acta Horticulturae*, 1074, 135-139.
18. Germain, E., Bergougnoux, F., GrosPierre, P. (1991). Evolution Des Inflorescences Males et Femelles–Floraison. (Evolution of Male and Female Inflorescences–Flowering). *Le Noyer*. (Bergougnoux F. and GrosPierre P., Eds.). CTIFL-INVUFLEC, Paris, France, pp.16-22.
19. Steele, R. and J. Torrie, 1980. Principles and procedures of statistics. McGraw-Hill, New York. (En), pp. 633
20. R Core Team, 2020. „R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing”, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/> (En).
21. Mendiburu, F. (2015). Statistical Procedures for Agricultural Research. URL: <http://cran.r-project.org/web/packages/agricolae>
22. Wickham, H. and Jennifer Bryan, 2019. „readxl: Read Excel Files. R package version 1.3.1.” <https://CRAN.R-project.org/package=readxl> (En).
23. Eddelbuettel, D. and James Joseph Balamuta, 2018. „Extending R with C++: A Brief Introduction to Rcpp”. *The American Statistician* 72 (1), 28–36 URL <https://doi.org/10.1080/00031305.2017.1375990>. (En).
24. Kassambara, Alb., 2021. „rstatix: Pipe-Friendly Framework for Basic Statistical Tests. R package version 0.7.0”. <https://CRAN.Rproject.org/package=rstatix> (En)
25. Rodrigo, J. (2000). Spring frosts in deciduous fruit trees—morphological damage and flower hardiness. *Scientia Horticulturae*, 85(3), 155-173.
26. Hájková, L., Možný, M., Oušková, V., Dížková, P., Bartošová, L., & Žalud, Z. (2022). Evaluation of walnut tree flowering and frost occurrence probability during 1961–2012. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 70, 18.
27. Bayazit, S. & Caliskan, O. (2017). Pomological and chemical properties of some walnut genotypes in central Anatolia. 3-rd International symposium for agriculture and food –Isaf 2017, 93-98.
28. Akca, Y., Özyurt, İ. K., & Kaplan, E. (2018). Comparison of some local and foreign walnut cultivars. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 35(3), 290-296.
29. Erturk, U., Mert, C., Soylu, A., Akca, Y., Okay, Y. (2014). Evaluation of Some Domestic and Foreign Walnut Cultivars in The Conditions of Bursa, Turkey. *Acta Horticulturae*, 1050, 123-130.
30. Kosar, A. D., Kosar, M. B., Utku, O., Mert, C. Erturk, U. 2022. The Performance of Some Walnut (*J.regia*) Cultivars in Bursa Conditions, Turkey. *Tarım Birimleri Dergisi* <https://doi.org/10.15832/ankutbd.1089365>

СРАВНИТЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПОЧВЕНАТА МИКРОБИАЛНА АКТИВНОСТ ПРИ ОРГАНИЧНО И МИНЕРАЛНО ТОРЕНЕ НА ЖИТНИ КУЛТУРИ

КАЛОЯН ГРОЗЕВ¹, ВАНЯ ПОПОВА¹, МАРИАНА ПЕТКОВА¹, СТЕФАН
ШИЛЕВ^{1*}

^{1*} *Аграрен университет Пловдив, Катедра Микробиология и екологични биотехнологии*
**Кореспондиращ автор: stefan.shilev@au-plovdiv.bg; koksan200@abv.bg*

Резюме: Минералното и органичното торенето играят важна роля за растежа на културите и подобряването на почвата. Настоящото изследване е проведено за определяне влиянието на двете системи на торене върху съвместното отглеждане на овес (*Avena sativa* L.) и фий (*Vicia sativa* L.). Експерименти бяха подредени пълн блоков дизайн с три повторения през вегетационни сезони на 2022 г. Основните етапи на вземане на почвените проби са (1) Предсеитбено, (2) Фаза трети лист, (3) Фаза на зреене, (4) фаза зелено торене. Според получените данни забелязваме най-висок общ брой бактерии на специализирани хранителни среди в периодите предсеитбено и фаза зелено торене, през фаза трети лист е отчетено намаляване на общия брой микроорганизми. Получените данни показват, че най-висок общ брой микроорганизми е отчетен в периодите предсеитбено и фаза зелено торене, през фаза трети лист е отчетен. Дехидрогеназната активност значително е по-ниска в началните две фази на отглеждане на културите, отколкото във фазата на узряване с фазата зелено торене. В този доклад се доказват полезните свойства на интеркропинга между овес и фий, с изследване чрез общо микробно число и дехидрогеназна активност.

Ключови думи: Интеркропинг, овес, фий, общо микробно число, дехидрогеназна активност

COMPARATIVE STUDY OF SOIL MICROBIAL ACTIVITY IN ORGANIC AND MINERAL FERTILIZATION OF CEREAL CROPS

KALOYAN GROZEV¹, VANYA POPOVA¹, MARIANA PETKOVA¹, STEFAN
SHILEV^{1*}

^{1*} *Agricultural University Plovdiv, Department of Microbiology and Environmental Biotechnologies*
**Corresponding author: stefan.shilev@au-plovdiv.bg; koksan200@abv.bg*

Abstract: Mineral and organic fertilization play an important role in crop growth and improved soil. The present study was conducted to determine the influence of the two fertilization systems on a joint visible oat (*Avena sativa* L.) and vetch (*Vicia sativa* L.). The experiments were arranged in a complete block design with three replications during the growing season of 2022. The main stages of initial sampling were (1) Pre-sowing, (2) Third leaf phase, (3) Ripening phase, (4) Phase green fertilization. According to the obtained data, we notice the highest total number of bacteria on specialized food media in the pre-sowing and green fertilizing phases, during the third leaf phase, a decrease in the total number of microorganisms was recorded. The obtained data show that the highest total number of microorganisms was reported in the pre-sowing and green fertilization phases, during the third leaf phase. Dehydrogenase activity is significantly lower in the initial two phases of crop growth than in the ripening phase with the green manure phase. This report demonstrates the beneficial properties of intercropping between oats and fenugreek, by examining total microbial counts and dehydrogenase activity.

Key words: Intercropping, oats, vetch, total microbial count, dehydrogenase activity

1. Въведение

Фият може да осигури пролетна паша, зелен фураж, сено, както и зърно с отлично фуражно качество и да има предимство пред основните едногодишни бобови фуражни култури (грах, соя), когато трябва да бъдат използвани нископродуктивни земи и когато методите на интензивното земеделие са неприложими по екологични или икономически причини.

Овесът е много добре позната у нас зърнено-житна култура. Особените качества на овесеното зърно като фураж се обуславят не само от сравнително високото съдържание на протеина (около 13%), но и от голямото количество на мазнини (4-6%) и особено на витамини в зърното, по чието съдържание значително превъзхожда останалите зърнено-житни култури. Благоприятното съотношение между хранителните вещества, високата им смиланост и специфично въздействие върху животинския организъм определят мястото на овеса като незаменим концентриран фураж в техните дажди. Днес в поголеми размери се използва за домашните птици, както и като допълнителна прибавка към фуража на млечните крави.

Съвместно отглеждане (интеркропинг), наричано също смесени култури е селскостопанска практика за отглеждане на две или повече култури. Повече култури на едно и също място по едно и също време (Andrews и Kassam, 1976; Ofori and Stern, 1987; Anil et al., 1998). В съставните култури на една система за междинно отглеждане не е задължително да се засяват по едно и също време, нито да се да се прибират по едно и също време, но трябва да се отглеждат да се отглеждат едновременно през голяма част от периодите им на растеж. Обикновено се отглеждат една основна култура и една или повече допълнителни култури, като основната култура е от първостепенно значение.

Максималният добив на суха маса от 14.15 t ha⁻¹ е регистриран при самостоятелното отглеждане на овес, последван от смеска на 60% овес + 40% фий (12,48 t ha⁻¹). С напредването на фазите на растеж, добивът суха маса се увеличава от първата до втора фаза на растежа, но след това намалява. При самостоятелен посев, максималното количество суха маса от 14.68 t ha⁻¹ е при овес в III фаза на растеж, а най-ниското при фий –

5.81 t ha⁻¹ в същия стадий на растеж. Докато сухата маса при смесено отглеждане обикновено превишава тази при самостоятелно отглеждане на фий, никой вариант не произвежда повече от чистия овес. Като цяло, смеските са по-високо добивни, отколкото самостоятелните посеви, с изключение на самостоятелния посев от овес.

Изследването на почвените ензими дава информация за освобождаването на хранителни вещества в почвата чрез разграждане на органична материя и микробна активност, както и индикатори за екологична промяна. Анализът на почвените ензими помага да се установи връзката с торенето на почвата, микробната активност, биохимичното усвояване на различни елементи в почвата

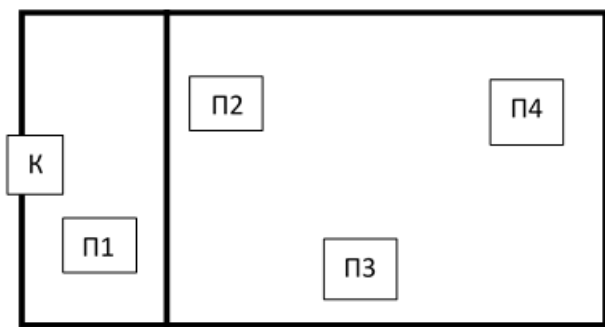
.Дехидрогеназната активност в почвите осигурява корелативна информация за биологичната активност и микробните популации в почвата. Измерването на дехидрогеназната активност представлява непосредствената метаболитна активност на почвения микроорганизъм по време на теста. Дехидрогеназната активност на почвата е процес на окислително разграждане, т.е. дехидрогениране на органична материя чрез прехвърляне на водород и електрони от субстрата към акцепторите. Дехидрогеназните ензими играят значителна роля в биологичното окисление на почвената органична материя чрез прехвърляне на протони и електрони от субстрати към акцептори.

В тази статия се докладват резултатите, получени от УОП поле на катедра „Земеделие и хербология“ на „Аграрен университет“ Пловдив.

2. Материали и методи

2.1 Провеждане на полски опити

За целта на нашия опит са взети 4 проби от полето, като една от пробите е от част без да е засято нищо и три от различни фазите на развитие на овеса и фият (предсеитбено; фаза 3-ти лист; фаза зреене и фаза зелено торене). Вземането на пробите се става по шахматния метод.



Фиг. 1. Схема на полето

Където обозначенията са следните:

К- контролно поле

П1;2;3;4- Взети проби

2.2 Микробиологични анализи на почвата

2.2.1. Общ брой микроорганизми

Определянето на общия брой микроорганизми в ризосферата на система на интеркропинг овес и фий става чрез установяване на микробиологичните свойства на ризосферната почва се направи анализ на отделните групи микроорганизми. За целта един грам се поставя в 99 мл стерилна вода (разреждане 1:100), колбата се разклаща 10 минути и се оставя в покой за няколко минути за утаяване на по-едри частици от почвата. От полученият разтвор се приготвят останалите четири разреждания, чрез прибавяне на 1 ml почвена суспензия към 9 ml стерилна вода (разреждания $10^4, 10^5, 10^6, 10^7$). Предварително се подготвят петриевы блюда с подходящи хранителни среди. Микрофлората бъде определена по метода на последователните разреждания чрез посеви върху твърди хранителни среди, а общия брой микроорганизми по Мишустин (1989). Използваха се универсални и селективни хранителни среди, с цел да се изолират микроорганизми от различни групи. За нашите изследване следните хранителни среди:

1.Среда триптично-соев агар (TSA) за откриването на бактерии.

2.Среда Rhizobium за грудкообразуващи бактерии

3.Среда Janssen за азотофиксиращи бактерии

4.Среда Pikovskaya за откриване на фосфор-разтварящи бактерии.

5.Среда Rose-bengal за откриване на гъби.

За отчитане на общ брой микроорганизми беше използвана следната формула;

$$cfu/g=(A+10n).V$$

Където:

A-брой колонии от дадено разреждане между 15 и 300

10-коефициент на разреждане

n-степен на разреждане, от което е направена посявката

V-обемът на посевния материал

2.2.2. Дехидрогеназна активност

Представява процес, който се основава на редукцията на трифенол тетразолиев хлорид (ТТС) до трифенил формазан (ТРФ) в почвата след инкубиране при 30 С за 24 часа. Поради чувствителност към светлина на ТТС и ТРФ се работи на разсеяна светлина. За целта ни нужен трис-НСL буфер и разтвор на ТТС. Почва от полето (нормална влага) 5 гр. се претегля и се поставя в шест епруветки, смесва се с 5 мл. р-р на ТТС и се инкубират за 24 часа при 30 С, отделно се инкубира и контрола само с 5 мл. трис-буфера без ТТС. След инкубирането се добавя 40мл. ацетон към всяка епруветка, разбърква се активно и се оставя 2 часа в тъмно помещение на стайна температура. От почвената суспензия се филтрува 15мл., а оптичната плътност на филтратата се определя срещу контрола при 546nm. Растежната крива се прави като се отпипетирват се 0;0,5;1;2;3 и 4 мл. от ТРФ стандартен разтвор в мерителни колби от 50 мл., прибавя се 8,3мл. трис буфер (рН 7,6) и се долива с ацетон до 50 мл., за да се получат следните концентрации: 0;5;10;20;30 и 40 ТРФml⁻¹. Изчислението става по следния начин:

$$TPF_{\mu g}(dwt) = \frac{TPF(\mu g)ml \times 45}{dwt \times 5}$$

Където:

dwt - сухото тегло на 1 гр. влажна почва

5 – използваната влажна почва

45 – обема на разтвора добавен към почвената проба

2.2.3 Измерване на съотношението гъби-бактерии в почвата чрез MicroBIOMETER®

Почвените микроби отделят екзополisahариди и други метаболити, които свързват неживите почвени частици една към друга и към себе си. В анализа microBIOMETER® (Prolific Earth Sciences, Inc., Монтгомъри, Ню Йорк, САЩ), малка проба от почва се поставя в епруветка с реактивен солеви разтвор и се вортексират. Това се освобождават микроорганизмите свързани с почвените частици, които се утаяват на дъното на епруветката. Микроорганизмите, които остават суспендирани в соления разтвор, се вземат проби чрез поставяне на капки от разтвора върху тестова карта, която след това се сканира с помощта на приложение за камера на смартфон. Приложението измерва интензитета на цвета на мястото, където са поставени пробни капки, и полученият цвят се сравнява с цветен фон, заобикалящ областта на пробите върху тестовата карта. Смята се, че цветът, генериран от взетите капки, измерва плътността на микробните клетки в пробата по силата на цветността, поета от самите клетки, когато живеят в почвата (Prolific Earth Sciences, Inc., 2020 г.).

3. Резултати и дискусия

С почвените проби, взети от опитното поле и опитите които проведохме, получихме следните резултати.

От общото микробно число представено на (Таблица1). Според получените данни забелязваме най-висок общ брой бактерии от TSA средата в периодите предсеитбено (8 март) и фаза зелено торене (11 юли), рязък спад е отчетен през фаза трети лист (14 март). В средите Janssen (за азотофиксиращи) и среда Píkovskay за фосфор-разтварящи микроорганизми, наблюдаваме високо съдържание и от двата вида бактерии в предсеитбената фаза, последвано с рязък спад във фаза трети лист и плавно увеличаване до

фаза зелено торене. За грудкообразуващите бактерии изолирани в средата за бактерии от род Rhizobium е подобно, като на предходните видове. С разлика, че има големи количествени промени в предсеитбена-фаза трети лист-фаза зреене. При изолирането на плесенните гъби се наблюдава същия ефект като при грудкообразуващите бактерии.

Таблица1 Общо микробно число

Проби/Среда	Бактерии log cfu/g				Плесенни гъби log cfu/g
	TSA	PKV	JANSE N	Среда за Rhizobium	
Предсеитбено	2,271	2,361	2,408	2,204	1,176
Фаза трети лист	0,698	1,230	1,924	1,301	0,477
Фаза на зреене	1,643	1,556	2,336	2,287	1,602
Фаза зелено торене	2,303	2,267	1,903	2,021	2,278

При извеждане на такъв опит очакваните резултати са постепенно намаляване на бактерии и увеличаване на плесенните гъби, това се дължи на силната ензимна активност на плесенните гъби и свойствата на бактериите да сентизират вещества като азот.

От дехидрогеназната активност (Таблица2) получаваме следните резултати.

Наблюдава постепенно нарастване на дехидрогеназната активност, от нарастването на TPF в почвата. Това е нормално, понеже като направим съпоставка с общото микробно число, с увеличаване на дехидрогеназната активност се увеличава плесенните гъби, които са със силни ензимни свойства.

Таблица 2. Дехирогеназна активност.

Проби	TPF (µg.ml ⁻¹)	TPF(µg.g ⁻¹ DW)	Стандартна грешка
Контролно поле	2,826093	26,412	3,519
Преди сеитбата	2,77514	26,1805	25,5393
По време на вегетация	2,77514	25,8286	2,13
По време на вегетация	6,5455	60,6064	15,063
Контрола с Трис буфер	0,99185	9,357	2,347

Резултатите в таблица 3 показват изчислената биомаса на почвата, свързана със различни фази от съвместното отглеждане на овес и фий от *microBIOMETER*®. Най-висока стойност от 261 µg.C/g почва и беше по-висока от измерването на почвеното дишане от 6,35 mg CO₂/g почва. Съотношението гъби (33%): бактерии (67%) е 0,5:1. Най-ниската стойност е измерена с проба от почвата в стадий предсеитбено 113 µg.C/g почва и съотношението гъби:бактерии е 0,1:1, от което гъби (9%):бактерии (91%)

Като цяло съотношението между гъби и бактерии варира в различните видове почви и в различните растителни съобщества. Това е довело до идеята, че съотношението между гъбички и бактерии е важно за растежа на растенията и е най-добре, когато е съобразено с техните нужди (Blagodatskaya & Anderson, 1998). Тестването на здравето на почвата трябва да се прави по-често за мониторинг на агрономически и екосистемни анализи. Мобилният тест за здравословно състояние на почвата *MicroBIOMETER*® беше пуснат на пазара като достъпен и лесен за използване тест специално за измерване на почвената микробна биомаса въглерод на полето (Bongiorno et al., 2019).

Таблица 3. Данни от *MicroBIOMETER*

Проби / резултати	Количество въглерод (µg.C/g)	Съотношение гъби : бактерии
Пред-сеитбено	113 µg.C/g	0,1:1
Фаза трети лист	243 µg.C/g	0,5:1
Фаза зреене	248 µg.C/g	0,5:1

Фаза зелено торене	261 µg.C/g	0,5:1
--------------------	------------	-------

4. Изводи

Интеркропинг между овес и фий, действа благоприятно върху увеличаване на добивът. Също така това съвместно отглеждане оставя в почвата голямо количество бактерии и плесенни гъби, които подпомагат развитието на растението, като му доставят нужните елементи като азот и фосфор. Благодарение на биологичното окисление на почвата от дехидрогеназната активност, може интеркропинга между овес и фий да е добър предшественик на ечемик или пшеница. Не се наблюдава в опита голяма конкуренция в растежа на културите. За най-добър резултат е препоръчително реколтата да се прибира когато са образувани 2/3 от шушулките на фия.

5. Благодарности

Тази научна разработка беше финансирана от Фонд "Научни изследвания" в рамките на проект КП-06-ДО-02/5

ЛИТЕРАТУРА

1. Георгиева Н., Т. Кертиков, А. Илиева. 2008. Продуктивност и химичен състав на фураж от зимен фий (*Vicia villosa* Roth) в зависимост от срока на сеитба и азотното торене.
2. Durgan B. R. 1994. Oat newsletter
3. Curl and J. Sandberg, 1961. The measurement of 22: 53-58. dehydrogenase activity in marine organisms. *Journal of Marine Research*,
4. Blagodatskaya, E. V., & Anderson, T. H. (1998). Interactive effects of pH and substrate quality on the fungal-to-bacterial ratio and qCO₂ of microbial communities in forest soils. *Soil Biology and Biochemistry*, 30(10-11), 1269-1274.
5. Bongiorno, G., Bünemann, E. K., Oguejiofor, C. U., Meier, J., Gort, G., Comans, R., Mäder, P., Brussaard, L., & de Goede, R. (2019). Sensitivity of labile carbon fractions to tillage and organic matter management and their potential as comprehensive soil quality indicators across pedoclimatic conditions in Europe. *Ecological Indicators*, 99, 38–50. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.12.008>

РАЗТВАРЯНЕ НА ФОСФОР И АЗОТФИКСАЦИЯ ОТ МИКРООРГАНИЗМИ ИЗОЛИРАНИ ОТ РИЗОСФЕРАТА НА *CICER MONTBRETII*

КОНСТАНТИНА ЦАРУХОВА¹, МАРИАНА ПЕТКОВА¹

¹Аграрен университет – Пловдив, Катедра „Микробиология и екологично биотехнологии“,

marandonova@gmail.com, kkostova1@abv.bg

Резюме:

Основна роля във функциите на екосистемите играят микроорганизмите. Микробният състав е пряко свързан с растителните видове и определя тяхното разнообразие. Чрез проучване на микробната екология се добива представа за микробните взаимодействия в почвата, техните функции и как те могат да бъдат модулирани с цел подобряване състоянието и качеството на почвата. През изминалата година бяха извършени експедиции с цел описание на естествени находища на *Cicer montbretii* и *Lupinus albus*, и събиране на почвени проби. Големи находища на *Cicer montbretii* бяха открити в местностите „Големия пазвлак“, „Мишкова нива“ и в съобщества на дъбова гора. Събраните проби от естествени местообитания бяха подложени на микробиологичен анализ, определяне общ брой микроорганизми в почвата, рН и електропроводимост (ЕС). Особено важно е да се изолират и характеризират микроорганизми от ризосферата на дивите бобови култури и да се определи тяхната азотфиксационна и фосфор разтваряща способност.

Ключови думи: *Cicer montbretii*, микроорганизми, ризосфера, азотфиксационна, фосфор разтваряща

PHOSPHORUS SOLUBILIZING AND NITROGEN-FIXING MICROORGANISMS ISOLATED FROM THE RHIZOSPHERE OF *CICER MONTBRETII*

KONSTANTINA TSARUHOVA¹, MARIANA PETKOVA¹,

¹Agricultural University - Plovdiv, Department of "Microbiology and Environmental Biotechnology", Agricultural University – Plovdiv – Plant protection student

marandonova@gmail.com, kkostova1@abv.bg

Abstract:

Microorganisms have a huge ecological importance in ecosystems. By determining the microbiological status of the soils is gained information that can be used in modeling the quality of soils. During the previous year were done two expedition surveys. Soil samples were taken from natural habitats of *Cicer montbretii* and *Lupinus albus* in the localities "Goliam pazvlak", "Mishkova niva", and an oak forest nearby. The collected samples from natural habitats were subjected to a microbiological analysis, determining the total number of microorganisms in the soil, pH and electrical conductivity (EC). It is particularly important to isolate and characterize microorganisms from the rhizosphere of wild legumes and to determine their nitrogen-fixing and phosphorus-solubilizing capacity.

Key words: *Cicer montbretii*, microorganisms, rhizosphere, nitrogen-fixing, phosphorus-solubilizing

Въведение

Природен парк „Странджа“ е единствената българска територия включена в петте приоритетни за опазване територии в Централна и Източна Европа. Там се срещат голям брой реликтни и ендемични видове. Над 120 от тях са включени в Червената книга на България, един от които е *Cicer montbretii* (цариградски нахут). Находищата на *Cicer montbretii* и *Lupinus albus* попадат в защитените зони от Европейската екологична мрежа НАТУРА 2000 в България.

В Странджа преобладават канелените горски почви. На места по средното поречие на река Велека се срещат и жълтоземни подзолисти. Изследването на микробиологичния статус на почвите в находищата на цариградски нахут ще помогне за методите за поддържане и съхранение на вида извън местообитанията му.

Изключително важна роля в проучванията заемат азотфиксиращите микроорганизми, открити в почвите. Растенията имат нужда от големи количества азот, тъй като той участва в изграждането на жизненоважни компоненти в растенията – протеини, нуклеинови киселини, клетъчни структури. Атмосферният азот е (N_2) е молекула изградена от два атома азот, които са свързани с една σ и две π връзки. Това го прави изключително стабилен и инертен. За да бъде използван от растенията, той трябва да премине във форма лесна за усвояване – трябва да бъде фиксиран. Това се случва чрез прибавяне на водород към него – NH_3 - амоняк, който в последствие се окислява до нитрат NO_3 . Тези две форми са усвоими за растенията. Азотфиксацията бива два вида – биологична и химична. Биологичната азотфиксация се извършва от микроорганизми живеещи свободно в почвата или в симбиоза с растенията. До този момент са известни само прокариотни организми, които могат да извършват биологична азотфиксация. Фосфорът е един от основните макроелементи необходими на растенията. Въпреки наличието на различни фосфорни торове, в много случаи растенията страдат от недостиг. Той се причинява от имобилизация на фосфора в почвата. При слабо кисела и неутрална реакция между усвоимите фосфати и хидроокисите на желязото и алуминия протича обменна адсорбция. При слабо алкална реакция фосфатите реагират с калциеви и магнезиеви карбонати. Получилите се съединения от са трудноразтворими.

Съществуват микроорганизми, които имат способността да солибилизируют фосфора от неразтворими съединения. При процеса на разтваряне на органичен фосфат се

освобождават органични киселини. Карбоксилните и хидроксилните им групи хелатират катийоните свързани с фосфата – превръщат го в разтворими форми.

Изследването им представлява голям интерес в научната сфера, защото може да доведе до решаването на много проблеми с азотното и фосфорното торене на растенията – намаляване използването на синтетични торове, подобряване микробиологичния състав на почвата.

Материали и методи

1. Събиране на почвени проби

През месец май на предходната година се извърши експедиция с цел събиране на почвени проби и описание на естествените находища на *Cicer montbretii* и *Lupinus albus* (Фиг.1). Бяха идентифицирани по-големи находища от *Cicer montbretii* в местностите „Мишкова нива“ и „Големия пазвлак“ както и в съобщества на дъбова гора, върху излужена канелено-горска почва [1].

Почвени проби бяха взети по методика от местообитания на дивни форми на бобови култури в природен парк Странджа. При вземането на почвените проби, повърхностният слой от 2-5 см се очисти от корени, камъчета и други примеси. За по-голяма точност на изследването се взема средна проба, т.е. осреднява се пробата, получена от почвата взета от двата диагонала на местообитанието.



Фиг. 1. Карта на природен парк Странджа. С червен цвят е отбелязан експедиционния план на вземане на почвените проби- местност „Мишкова Нива“ - с. Бръшлян- с. Младежко –с. Ясна поляна- Царево - с. Варвара- местност «Големият Пазвлак» - Резово- Синеморец- Ахтопол- с. Бродилово- с. Кондолово- Граматиково-Визица- Евренозово – Варовник- Бургас- Пловдив.

2. Изследване рН и електропроводимост (ЕС) на почвата

5 грама почва се поставят в 25 мл дестилирана вода (1:5) и се разклаща добре за 10 минути. Следва период на покой за 120 минути, през който почвените частици се утаяват. Отдекантира се и се измерва рН на водната фракция с помощта на рН-метър. Използва се екстракта, получен за определяне на рН за измерване на електропроводимостта на почвата.

3. Определяне на общ брой микроорганизми от изследваните почви

В колба се поставят 99 мл стерилна вода (разреждане 1:100), разклаща 10 минути и се оставя в покой за няколко минути за утаяване на по-едриите частици от почвата. От полученият разтвор се приготвят останалите четири разреждания, чрез прибавяне на 1 ml почвена суспензия към 9 ml стерилна вода (разреждания $10^3, 10^4, 10^5$). Предварително се подготвят петриевы блюда с подходящи хранителни среди (Таблица 1). Използваха се универсални и селективни хранителни среди, с цел да се изолират микроорганизми от различни групи.

Таблица 1. Химичен състав на използваните хранителни среди.

Хранителна среда	Състав
Минерална хранителна среда	K ₂ HPO ₄ -0.8 g/L, KH ₂ PO ₄ -0.2 g/L, MgSO ₄ ·7H ₂ O-0.2g/L, CaSO ₄ -0.1 g/L, (NH ₄) ₆ MoO ₂₄ ·4H ₂ O-0.001 g/L, (NH) ₄ SO ₄ -5g, agar-20g/L
TSA (Триптично соев агар)	Казеинов пептон-17.0 g/L, соев пептон-3.0 g/L, NaCl-5.0 g/L, K ₂ HPO ₄ -2.5 g/L, декстроза- 2.5 g/L, агар-20 g/L
Хранителна среда за плесенови гъби с роз бенгал	TSB-6.8 g/L, дрождев екстракт-0.8 g/L, глюкоза-9.4 g/L, MgSO ₄ -0.5 g/L, роз бенгал-0.05 g/L, agar 24 g/L
Дрожден агар	Дрожден екстракт 3.0 g/L, малцов екстракт-3.0 g/L, пептон 5.0 g/L, глюкоза 10.0 g/L, агар 20.0 g/L
Хранителна среда за азотфиксиращи микроорганизми	Глюкоза 5.0 g/L, манитол 5.0 g/L, CaCl ₂ ·2H ₂ O-0.1 g/L, MgSO ₄ ·7H ₂ O-0.1 g/L, Na ₂ MoO ₄ -0.5 m g/L, KH ₂ PO ₄ -0.1 g/L, FeSO ₄ ·7H ₂ O-0.01 g/L, CaCO ₃ -5.0 g/L, agar-20 g/L
Хранителна среда за фосфор-усвояващи микроорганизми (Среда на Pиковска)	10 g глюкоза, 0,2 g NaCl, 0,2 g KCl, 0,5 g (NH ₄) ₂ SO ₄ , 0,1 g MgSO ₄ · 7H ₂ O, 0,5 g FeSO ₄ · 7H ₂ O, 0,5 g MnSO ₄ 7H ₂ O, 0,5 g екстракт от дрожди и 18 g агар в 1000 ml от дестилирана вода и 0,5% трикалциев фосфат като неподатлив фосфатен източник

4. Изолиране на ДНК от изолираните микроорганизми

Биомасата от 24-часови култури в MRS бульон (Oxoid®, UK) е промивана двукратно и е ресуспендирана в 100 µl DNase-free дейонизирана вода. За изолиране на тотална

ДНК се използва СТАВ метода с леки модификации и пречистване с фенол/хлороформ:изоамилов алкохол (24:1). Към бактериалните суспензии са добавяни 20 µl лизозим от яйчен белтък, (Sigma Aldrich, USA), 10 µl протеиназа К и 5 µl рибонуклеаза А 10 mg/ml (Thermo Scientific, USA). Концентрацията на ДНК в препаратите беше получената е 30–70 ng/ml.

Подготвена е 0,8% агароза с 0.5 x TBE буфер и багрило за визуализиране на ДНК. Геномите ДНК от изолираните щамове млечно-кисели бактерии са смесвани с буфер за нанасяне на ДНК и пробите са поставяни в ямките на подготвения гел. Системата за гел електрофореза (VWR, Germany) е захранвана с постоянен ток с напрежение 100 V и процеса на разделяне продължава 40 минути.

5. Скрининг на гена, кодиращ нитрогеназа

Наличието в хромозомата на изследваните щамове на гени, определящи способността за азотфиксация е доказано чрез класически PCR методи [13]. PCR анализът е проведен в крайни обеми от 20 µl за реакция, съдържащи 1 µl (30 - 50 ng) ДНК матрица и реакционна смес, съдържаща PCR буфер, разтвор на dNTPs, MgCl₂, 1 µl от 10 µM от всеки праймер F1–R6 и F2–R6 (Ueda, 1995; Marusina, 2001) и 0.25 µl от 5 U/µl Red – Taq ДНК полимераза (Canvaх, Испания). Амплифицираните ДНК фрагменти са разделени посредством 2 % агарозен гел оцветен с SafeView (NBS Biologicals, UK) при 100 V в продължение на 50 минути, като се използва VWR Midi Electrophoreis System за гел визуализация. GeneRuler 1 kb плюс (Bioneer, Ю. Корея) се използва като молекулярен маркер. Температурната програма е следната: 1ви цъкъл: 3 min at 94°C, 3 min at 50°C, and 3 min at 72°C; следват 5 цикъла: 30 s at 94°C, 2 min at 50°C, and 30 s at 72°C; след това 30 цикъла: 30 s at 94°C, 30 s at 40°C, and 30 s at 72°C; последно удължаване: 7 min at 72°C.

Амплифицираните ДНК фрагменти са разделени посредством 2 % агарозен гел оцветен с SafeView (NBS Biologicals, UK) при 100 V в продължение на 50 минути, като се използва VWR Mini Electrophoreis System за гел визуализация. GeneRuler 1 kb плюс (Bioneer, Ю. Корея) се използва като молекулярен маркер.

5. In vitro скрининг на способност за разтваряне на фосфор

В петриевы блюда върху среда на Пиковска (глюкоза 10 g, Ca₃(PO₄)₂ 5g, MgCl(6H₂O) 5g, KCl 0,2g, (NH₄)₂SO₄ 0,1g, MgSO₄(7H₂O) 0,25g, Агар 15g, дестилирана вода

1л) се извършва точково инокулиране на изолираните култури. След няколко дни се наблюдава образуване на хало зони около колониите. Този признак индикира разтваряне на фосфат [2].

Резултати и дискусия

1. Изследване рН и електропроводимост (ЕС) на почвата

В таблица 2 са показани резултатите от измерените рН и електропроводимост на почвата. Измерването на почвената електропроводимост ни показва съдържанието на лесно разтворимите соли. Това е лесен начин за проследяване придвижването на достъпните форми на хранителните вещества в почвения профил и пространствената им достъпност за кореновата система на растенията [3].

рН е важно не само за физиологията на микробните клетки, но и за наличността на хранителни вещества. Повечето микроорганизми растат в относително широк диапазон на рН, но тяхната ензимна активност е най-висока в неутрална среда. При неутрално рН се активира активността на ензимите, върху процесите на навлизане на веществата в клетката. В този смисъл изследваните почви от местообитанията на редки диви бобови растения имат близка до неутралната реакция и по-добра представителност от основните групи микроорганизми може да се очаква (Табл. 2) Измерването на електропроводимостта на почвата ни показва съдържанието на разтворими соли в почвата. Това е лесен начин за проследяване на движението на наличните форми на хранителни вещества в почвения профил и тяхната пространствена наличност за кореновата система на растението. Данните от настоящото изследване показват, че горската канелена почва от Мишкова нива има много ниска електропроводимост от 77 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Табл. 2).

Таблица 2. Анализи на почвени проби от Природен парк Странджа – защитени растения

Почва	Характеристика	рН	Електропроводимост, $\mu\text{S}/\text{cm}$
П1	Канелена горска почва от южен склон на „Мишкова нива“	5,97	41 Много ниска
П2	Ризосферна почва от находищата на	6,04	77 Много ниска

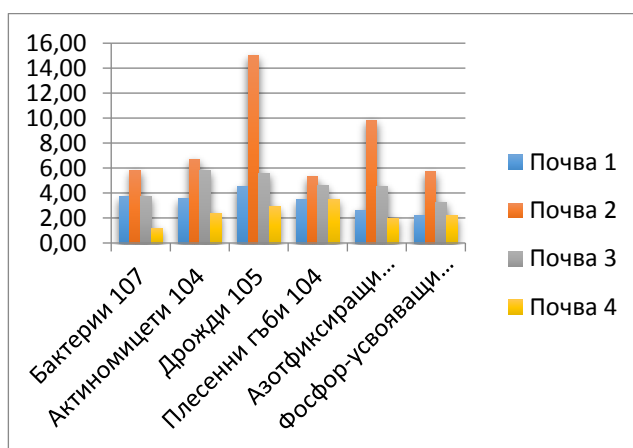
	<i>Cicer montbretii</i> в местността „Мишкова нива“		
П3	Ризосферна почва от находищата на <i>Lupinus albus</i> в местността „Големия първлак“	6,60	90 Много ниска
П4	Жълтоземна подзолиста почва	6,51	72 Много ниска

1. Определяне на общ брой микроорганизми от изследваните почви

Почва 2 се характеризира с най-голям общ брой на бактерии, актиномицети, дрожди и плесенни гъби. Най-ниско е в парцелката със жълтоземна подзолиста почва 4 (Фиг.3).

Съдържанието на азотфиксиращите бактерии на среда Jansen варира в тесни граници от 2,0 до 9,80 log cfu/g (Фиг. 3). Най-високо количество е отчетено ризосферна почва от находищата на *Cicer montbretii* в местността „Мишкова нива“ (почва 2). Най-ниско количество азотфиксиращи бактерии има жълтоземна подзолиста почва - 5,8 log cfu/g.

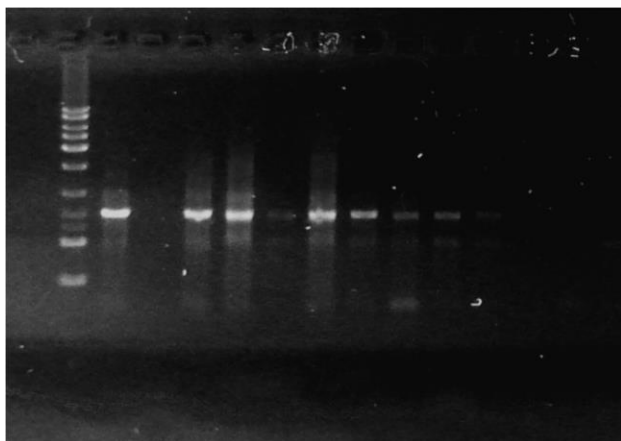
Средата на Пиковска позволява изолирането на специфична популация от форфор-разтварящи микроорганизми. Най-много Р-разтварящи микроорганизми има в почва 2 – 5,7 log cfu/g, а най-малко в почвата 4- 2,20 log cfu/g (Фиг 3).



Фиг. 3. Общ брой колонии образувачи единици на микроорганизми, изолирани от изследваните почви и отглеждани на различни среди в три повторения. Отбелязано е използването разреждане на почвените проби

2. Скрининг на гена, кодиращ нитрогеназа

Чрез използването на *nifH* като маркерен ген, изследователите са успели да характеризират аспекти на разнообразието и екологията на азотфиксиращите бактерии и археи [14]. Целта на това проучване е да се получат ефективни азотфиксиращи щамове и да се осигурят микробни ресурси за микробни регулации на биологичната азотна фиксация. За този опит се взе средна проба от трите повторения, за да се изолират культивируеми азотфиксиращи щамове чрез метод на серийно разреждане-полагане и процедура на обогатяване. Скринингът на ефективни азотфиксиращи щамове беше извършен чрез PCR амплификация на *nifH* ген. Общо 12 культивируеми микробни щама са получени чрез изолиране и пречистване. Наличието на *nifH* ген беше открито от геномна ДНК на 7 от тях (фиг. 4). По този начин новоизолираните щамове представляват потенциално отлични биоресурси за бъдеща експлоатация на функционални гени и микробни инокуланти.



Фигура 4. Гел електрофорези на PCR продуктите, получени при амплификацията на *Nif*-гена PCR продуктите от приблизително 400 нуклеотида по размер бяха разделени в 1% агарозен гел. GeneRuler 100 bp е използван като молекулярен маркер.

1. Заключение

За да повишат добивите и производството на храни, фермерите използват синтетични азотни торове, които имат неблагоприятни ефекти и са опасни за околната среда и човешката популация. Нарастващото осъзнаване на това увреждането на околната среда е мотивирало изучаването на биологични алтернативи. Използването на биоторове винаги е предпочитано пред химическите торове, като се има предвид пригодността им в селското стопанство. По този начин, от настоящото

изследване може да се заключи, че приложението на полезните микробни препарати, стимулира растежа на растенията и намалят използването на химически торове.

ЛИТЕРАТУРА И ЦИТИРАНИ ИЗТОЧНИЦИ

1. Angelova S. et al., 2018 и Petrova S. et al., 2013.
2. (Mehta и Nautiyal, 2001)
3. Мониторинг на *Cicer montbretii* Jaub. & Spach (цариградски нахут) в Природен Парк Странджа - Сийка Ангелова, Мария Събева, Катя Узунджалиева, Мариана Петкова Нуретин Таксин
4. Йорданов, Д. (1976) Флора на НР България, т.6, БАН
5. Делипавлов, Д., Чешмеджиев, Ив., Попова, М., Терзийски, Д., Ковачев, Ив. (2003) Определител на растенията в България, АУ- Пловдив
6. Узунова Св., Узунов, С. (2008) Растенията в Природен парк Странджа, Държавна агенция по горите и Дирекция на ПП Странджа, ISBN 978-954-92093-6-5
7. Angelova, S., Sabeva, M., Uzunjalieva, K., Guteva, Y. (2018) C W R of Grain Legumes in Bulgaria, 9th International Agricultural Symposium „AGROSYM 2018”, 861-865, ISBN 978- 99976- 718-8-2; COBISS.RS- ID 7815448; <http://agrosym.ues.rs.ba/index.php/en>
8. Andeden, E. E., Baloch, S. F., Derya, M., Kilian, B., Özkan, H. (2013) iPBS-retrotransposons-based genetic diversity and relationship among wild annual *Cicer* species. J. Plant Biochem. Biotechnol., 22 (4), pp. 453-466.
9. *Cicer arietinum* L. Available at: <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/cropfactsheets/chickpea.html>
10. Gozukirmizi, N., Yilmaz, S., Marakli, S. and Temel, A., (2015) Retrotransposon-based molecular markers; Tools for variation analysis in plants. Applications of molecular markers in plant genome analysis and breeding 19-45
11. Kalenda, R., Schulman, A. H.,(2014) Transposon-based tagging IRAP, REMAP, and iPBS. Methods in Molecular Biology, 2014, vol.1115, pp. 233-255. http://dx.doi.org/10.1007/978-1-62703-767-9_12

12. Kent, A. D. and Triplett, E.W. (2002) Microbial communities and their interactions in soil and rhizosphere ecosystems. Annual Review of Microbiology 56: 211–236
13. Ueda, T., Suga, Y., Yashiro, N., and Matsuguchi, T., Remarkable N₂-Fixing Bacterial Diversity Detected in Rice Roots by Molecular Evolutionary Analysis of *nifH* Gene Sequences, J. Bacteriol., 1995, vol. 177, pp. 1414–1417.
14. Premakumar, R., Jacobson, M. R., Loveless, T. M., & Bishop, P. E. (1992). Characterization of transcripts expressed from nitrogenase-3 structural genes of *Azotobacter vinelandii*. *Canadian journal of microbiology*, 38(9), 929-936.