

СПИСАНИЕ ЗА НАУКА

# НОВО ЗНАНИЕ

*С ново знание към просперитет!*

ИЗДАНИЕ НА ВИСШЕ УЧИЛИЩЕ ПО АГРОБИЗНЕС И РАЗВИТИЕ НА РЕГИОНИТЕ

ГОДИНА IX, БР. 3, ЮЛИ - СЕПТЕМВРИ 2020



# NEW KNOWLEDGE

JOURNAL OF SCIENCE

*New knowledge to prosperity!*

UNIVERSITY OF AGRIBUSINESS AND RURAL DEVELOPMENT

VOLUME IX, No. 3, JULY - SEPTEMBER 2020



**Висше училище по агробизнес и развитие на регионите**

**Списание за наука**

**НОВО ЗНАНИЕ**

**ISSN 2367-4598 (Online)      ISSN 1314-5703 (Print)**

*Главен редактор:* проф. д-р Марияна Иванова

*Корица:* Д. Димитров – ДИМ, Цочо Пеев

*Адрес на редакцията:* Пловдив 4003, бул. Дунав 78; тел. 0882009578; 032/960360

**University of agribusiness and rural development – Plovdiv, Bulgaria**

**NEW KNOWLEDGE**

**Journal of science**

**ISSN 2367-4598 (Online)      ISSN 1314-5703 (Print)**

*Chief Editor:* Prof. Mariyana Ivanova, Ph.D.

*Cover:* D. Dimitrov – DIM, Tzocho Peev

*Editorials Address:* 78, Dunav Blvd., Plovdiv 4003, Bulgaria; tel. +359 882009578; +359 32960360

[science@uard.bg](mailto:science@uard.bg)

[www.uard.bg](http://www.uard.bg)

[www.science.uard.bg](http://www.science.uard.bg)



*Изданието е финансирано съгласно договор № КП-06-НП1/5 от 17.12.2019 за безвъзмездна финансова помощ за финансиране на българска научна периодика в конкурс „Българска научна периодика – 2019 г.“.*

*New knowledge Journal of science is financed by the National Science Fund of the Republic of Bulgaria contract № КП-06-НП1/5 of 17.12.2019 in the competition of Bulgarian scientific periodicals – 2019.*

*The contents of this publication do not necessarily reflect the position or opinion of the National Science Fund of the Republic of Bulgaria.*

*The opinions expressed are those of the author(s) only and should not be considered as representative of the National Science Fund's official position.*

# CONTENTS

## СЪДЪРЖАНИЕ

<b>SELFIE TOURISM – A FASHIONABLE HOBBY OR A NEW FORM OF ALTERNATIVE TOURISM.....</b>	<b>7</b>
<b>Aleksandar Davchev.....</b>	<b>7</b>
<b>СЕЛФИ ТУРИЗЪМ – МОДНО УВЛЕЧЕНИЕ ИЛИ НОВА ФОРМА НА АЛТЕРНАТИВЕН ТУРИЗЪМ.....</b>	<b>7</b>
<b>Александър Давчев .....</b>	<b>7</b>
<b>INTERPRETATION AND ANALYSIS OF THE RESULTS ON THE CROWDSOURCING IN THE MANAGEMENT INNOVATION PROCESS.....</b>	<b>13</b>
<b>Emanuela Esmerova.....</b>	<b>13</b>
<b>Drasko Atanasoski.....</b>	<b>13</b>
<b>Aleksandar Kostadinovski.....</b>	<b>13</b>
<b>THE IDEAS OF RICARDO AND MALTUS - A CONTRIBUTION TO THE DEVELOPMENT OF THE POLITICAL ECONOMY FROM THE END OF THE XVIII AND THE BEGINNING OF THE XIX CENTURY .....</b>	<b>23</b>
<b>Tsvetan Iliev.....</b>	<b>23</b>
<b>ИДЕИТЕ НА РИКАРДО И МАЛТУС – ПРИНОС В РАЗВИТИЕТО НА ПОЛИТИЧЕСКАТА ИКОНОМИЯ ОТ КРАЯ НА XVIII И НАЧАЛОТО НА XIX ВЕК.....</b>	<b>24</b>
<b>Цветан Илиев .....</b>	<b>24</b>
<b>A MODEL FOR ACCOUNTING OF GOODS EXPORTS .....</b>	<b>35</b>
<b>Stanislava Pancheva.....</b>	<b>35</b>
<b>МОДЕЛ ЗА СЧЕТОВОДНО ОТЧИТАНЕ НА СДЕЛКИТЕ ЗА ИЗНОС НА СТОКИ .....</b>	<b>36</b>
<b>Станислава Панчева.....</b>	<b>36</b>
<b>INTERNATIONAL FINANCIAL TRANSFERS .....</b>	<b>45</b>
<b>Lenin Jovanovski.....</b>	<b>45</b>
<b>CULTIVATION OF ALTERNATIVE CROPS IN THE EASTERN RHODOPEs IN BULGARIA .....</b>	<b>55</b>
<b>Elena Nikolova-Kostadinova .....</b>	<b>55</b>

<b>SUITABLE TYPES OF CULTURES FOR THE CLIMATE-SOIL BELT OF THE EASTERN RHODOPE IN BULGARIA.....</b>	<b>65</b>
Elena Nikolova-Kostadinova .....	65
<b>ПОДХОДЯЩИ ВИДОВЕ КУЛТУРИ ЗА КЛИМАТИЧНО-ПОЧВЕНИЯ ПОЯС НА ИЗТОЧНИТЕ РОДОПИ В БЪЛГАРИЯ.....</b>	<b>66</b>
Елена Николова-Костадинова .....	66
<b>SPECIFICS OF THE APPLICATION OF BIOFERTILISERS IN THE AGRO-ECOSYSTEM</b>	<b>89</b>
Veselka Vlahova.....	89
<b>STUDY OF SAMPLES FROM THE NATIONAL COLLECTION OF MILLET (<i>PANICUM MILIACEUM</i> L.) GROWN FOR GRAIN AS A SECOND CROP IN CENTRAL SOUTH BULGARIA.....</b>	<b>103</b>
Ivan Alexiev.....	103
<b>ПРОУЧВАНЕ НА ОБРАЗЦИ ОТ НАЦИОНАЛНАТА КОЛЕКЦИЯ ПРОСО (<i>PANICUM MILIACEUM</i> L.), ОТГЛЕЖДАНИ ЗА ЗЪРНО КАТО ВТОРА КУЛТУРА В ЦЕНТРАЛНА ЮЖНА БЪЛГАРИЯ.....</b>	<b>104</b>
Иван Алексиев .....	104
<b>STUDY OF GENETIC DISTANCE ON GRAIN YIELD AND PHYSICO-CHEMICAL INDICATORS OF ADVANCED LINES OF COMMON WINTER WHEAT .....</b>	<b>113</b>
Zlatina Uhr, Evgeniy Dimitrov, Teodora Angelova .....	113
<b>ПРОУЧВАНЕ НА ГЕНЕТИЧНАТА ОТДАЛЕЧЕНОСТ ПО ДОБИВ ЗЪРНО И ФИЗИКОХИМИЧНИ ПОКАЗАТЕЛИ НА НАПРЕДНАЛИ ЛИНИИ ОБИКНОВЕНА ЗИМНА ПШЕНИЦА.....</b>	<b>114</b>
Златина Ур, Евгений Димитров, Теодора Ангелова.....	114
<b>ESTIMATION OF YIELD AND PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS OF ADVANCED LINES OF COMMON WINTER WHEAT IN THE REGION OF CENTRAL SOUTHERN BULGARIA.....</b>	<b>121</b>
Teodora Angelova, Evgeniy Dimitrov, Zlatina Uhr .....	121
<b>ФИЗИКОХИМИЧНИТЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА НАПРЕДНАЛИ ЛИНИИ ОБИКНОВЕНА ЗИМНА ПШЕНИЦА В РЕГИОНА НА ЦЕНТРАЛНА ЮЖНА БЪЛГАРИЯ.....</b>	<b>122</b>
Теодора Ангелова, Евгений Димитров, Златина Ур.....	122
<b>STUDY INFLUENCE OF THE YEAR AND GENOTYPE WITH FIT MODEL OVER SIGN-MARKERS OF COMMON WINTER WHEAT (<i>TRITICUM AESTIVUM</i> L.) CULTIVARS IN CONDITIONS OF SOWING IN OCTOBER.....</b>	<b>135</b>
Bogdan Bonchev .....	135

---

<b>ПРОУЧВАНЕ ВЛИЯНИЕТО НА ГОДИНАТА И ГЕНОТИПА С FIT МОДЕЛ ВЪРХУ ПРИЗНАЦИ-МАРКЕРИ НА СОРТОВЕ ОБИКНОВЕНА ЗИМНА ПШЕНИЦА (<i>TRITICUM AESTIVUM</i> L.) В УСЛОВИЯ НА СЕИТБА ПРЕЗ ОКТОМВРИ .....</b>	<b>136</b>
Богдан Бончев .....	136
<b>MORPHOLOGICAL MARKERS FOR COMMON WINTER WHEAT (<i>TRITICUM AESTIVUM</i> L.) IN CONDITIONS OF SOWING IN JANUARY .....</b>	<b>143</b>
Bogdan Bonchev .....	143
<b>МОРФОЛОГИЧНИ МАРКЕРИ ПРИ ОБИКНОВЕНА ЗИМНА ПШЕНИЦА (<i>TRITICUM AESTIVUM</i> L.) В УСЛОВИЯ НА СЕИТБА ПРЕЗ ЯНУАРИ.....</b>	<b>144</b>
Богдан Бончев .....	144
<b>MORPHOLOGICAL MARKERS OF COMMON WINTER WHEAT (<i>TRITICUM AESTIVUM</i> L.) UNDER CONDITIONS OF SOWING IN DECEMBER.....</b>	<b>155</b>
Bogdan Bonchev .....	155
<b>МОРФОЛОГИЧНИ МАРКЕРИ ПРИ ОБИКНОВЕНА ЗИМНА ПШЕНИЦА (<i>TRITICUM AESTIVUM</i> L.) В УСЛОВИЯ НА СЕИТБА ПРЕЗ ДЕКЕМВРИ .....</b>	<b>156</b>
Богдан Бончев .....	156
<b>STUDY OF THE REPRESENTATIVES OF PESTS IN LAVENDER (<i>LAVANDULA</i> L.).....</b>	<b>167</b>
Zheko Radev .....	167
<b>ПРОУЧВАНЕ ЗА ВРЕДНА ЕНТОМОФАУНА В НАСАЖДЕНИЯ С ЛАВАНДУЛА (<i>LAVANDULA</i> L.) .....</b>	<b>168</b>
Жеко Радев .....	168
<b>STUDY OF THE REPRESENTATIVES OF COCCINELLIDAE IN OIL-BEARING ROSE (<i>ROSA DAMASCENA</i> MILL.) .....</b>	<b>171</b>
Zheko Radev .....	171
<b>ПРОУЧВАНЕ НА ПРЕДСТАВИТЕЛИТЕ ОТ СЕМЕЙСТВО COCCINELLIDAE В НАСАЖДЕНИЯ С МАСЛОДАЙНА РОЗА (<i>ROSA DAMASCENA</i> MILL.).....</b>	<b>172</b>
Жеко Радев .....	172
<b>PHYTOSANITARY MONITORING OF PESTS ON OIL-BEARING ROSE (<i>ROSA DAMASCENA</i> MILL.).....</b>	<b>175</b>
Zheko Radev .....	175
<b>ФИТОСАНИТАРЕН МОНИТОРИНГ НА НЕПРИЯТЕЛИ ПО МАСЛОДАЙНАТА РОЗА (<i>ROSA DAMASCENA</i> MILL.) .....</b>	<b>176</b>
Жеко Радев .....	176

---

<b>DYNAMIC OF DEVELOPMENT OF GREEN ROSE LEAF APHIDE (<i>MACROSIPHUM ROSAE</i> L.) IN OIL-BEARING ROSE (<i>ROSA DAMASCENA</i> MILL.)</b> .....	179
<b>Zheko Radev</b> .....	179
<b>ПОПУЛАЦИОННА ДИНАМИКА НА ЗЕЛЕНА РОЗЕНА ЛИСТНА ВЪШКА (<i>MACROSIPHUM ROSAE</i> L.) ПО ЧЕРВЕНАТА МАСЛОДАЙНА РОЗА (<i>ROSA DAMASCENA</i> MILL.)</b> .....	180
<b>Жеко Радев</b> .....	180



**Списание за наука**

**„Ново знание“**

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

*Академично издателство „Талант“*

*Висше училище по агробизнес и развитие на регионите -*

*Пловдив*

**New Knowledge**

**Journal of Science**

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

*Academic Publishing House „Talent“*

*University of Agribusiness and Rural Development*

*Bulgaria*

<http://science.uard.bg>

## **SELFIE TOURISM – A FASHIONABLE HOBBY OR A NEW FORM OF ALTERNATIVE TOURISM**

**Aleksandar Davchev**

*University of agribusiness and rural development, Plovdiv, Bulgaria*

**Abstract:** Tourism is one of the fastest growing and changing industries globally but can „selfie tourism“ be part of this change and in the future to be established as a business niche in the field of alternative tourism or it will remain just a fashionable hobby without significant economic effect is a question that concerns a number of researchers. A modern way to express yourself, a function of the advancement in the new technology or the next touristic phenomenon - it is still too early to say but still some main accents can be outlined.

**Keywords:** selfie, social networks, selfie tourism, crisis tourism.

## **СЕЛФИ ТУРИЗЪМ – МОДНО УВЛЕЧЕНИЕ ИЛИ НОВА ФОРМА НА АЛТЕРНАТИВЕН ТУРИЗЪМ**

**Александър Давчев**

*Висше училище по агробизнес и развитие на регионите - Пловдив*

**Резюме:** Туризмът е една от най-бързо развиващите се и променящи се индустрии в световен мащаб, но може ли „селфи туризмът“ да бъде част от тази промяна и в бъдеще да се утвърди като бизнес ниша в областта на алтернативния туризъм или ще остане просто модно хоби без значителни икономически ефекти е въпрос, който вълнува редица изследователи. Модерен начин да изразите себе си, функция на напредъка в новите технологии или следващо туристическо явление - все още е рано да се каже, но все пак някои основни акценти могат да бъдат очертани.

**Ключови думи:** селфи, социални мрежи, селфи туризъм, кризисен туризъм.

## **ВЪВЕДЕНИЕ**

Туризмът е една от най-динамично развиващите се индустрии в глобален план, респективно търсенето и предлагането на стоки и услуги става все по-комплицирано и многопластово. Класическото схващане за „пътуване с цел отдых и развлечение“<sup>1</sup> е многократно надграждано, трансформирано или модифицирано, за да отговори на съвременните очаквания на туриста и въведените и утвърдени стандарти.

Двадесет и първи век несъмнено се приема за ерата на нововъведенията, улесненията, рационализацията и дигитализацията. След себе си това води до формулирането на качествено нови въпроси върху класическите схващания на редица науки на концептуално ниво, включително и по отношение на рекреацията.

Пример за сериозна индикация за настъпващата промяна в туризма е фалитът на една от най-мощните световни туристически компании „Thomas Cook“ – туроператор с над 178 години традиции, предлагащ класически форми на туризъм<sup>2</sup>, за който всички анализатори посочват като основен проблем липсата на адаптация към променящия се пазар и залагането на туристически пътувания и практики, утвърдени в миналото столетие.

В България данните за периода 2013-2018 г., публикувани от Националния статистически институт (НСИ), са в унисон със световните тенденции и недвусмислено показват, че броят на самостоятелните пътувания става все повече спрямо организираните. Ако през 2013 г. относителният дял на самостоятелните пътувания без резервация в страната е 87.0%, а на тези в чужбина - 56.4%, то през 2018 г. са съответно 96.5% в страната и 65.4% в чужбина<sup>3</sup>. Тази промяна в облика на пътуващия създава сериозен дискомфорт на туристически оператори и агенции и налага промяна в тяхната визия.

Може ли „селфи туризмът“ да е част от тази промяна и в бъдеще да се утвърди като бизнес ниша в направлението алтернативен туризъм или ще остане само модно увлечение без значим икономически ефект е въпрос, който занимава редица изследователи и анализатори, но консолидирано мнение все още по него няма. В настоящата разработка са маркирани основните акценти, релативни с проблема, като са направени и някои изводи, които да спомогнат за по-доброто възприемане на тази новост.

## **СЕЛФИ И ТУРИЗЪМ**

Конвергенцията между мобилен телефон и компютър, която създаде нови високотехнологични устройства, които чрез своята интернет свързаност улесняват неимоверно както достъпа до информация от страна на туриста, така и самото пътуване и свързаните с него резервации, доведе до отпадане на значителна част от услугите, свързани в миналото с туристически агенции. Асоциирането на фотоапарата към тях пък утвърди снимката като основно изразно средство в съвременната комуникация - най-вече в социалните мрежи, придобиващи все по-голяма масовост, в които голяма част от потребителите виждат поле за себе изява.

През последните години този стремеж към ретранслация на „вътрешното Аз“ през лещата на обектива започва да се превръща в социален феномен с огромно проникване и отклик. Създаването на проекция на реалния живот във виртуалното пространство е процес, който отдавна не засяга само младежите, а може да се открие повсеместно сред различни прослойки, националности, пол, възраст, хора с различно обществено

---

<sup>1</sup> Георгиев, Г., Р. Мадгерова. Въведение в туризма. Ч. 1. Благоевград, Неофит Рилски, 2010.

<sup>2</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Thomas\\_Cook\\_Group](https://en.wikipedia.org/wiki/Thomas_Cook_Group)

<sup>3</sup> <https://www.nsi.bg/>

положение и пр. Безспорно тези тенденции започват да оставят своя отпечатък върху туризма.

Влиянието на т. нар. „социални мрежи“ става все-по осезаемо с увеличаването достъпността към свързаност към интернет и развитието на технологиите. Това са интернет базирани сайтове, които позволяват създаване на персонален профил, след което се осъществяват контакти, дискусии и споделяне на информация с приятели, семейство, колеги и пр. Такива са известните социални мрежи Facebook, Twitter, MySpace, YouTube, Flickr и др.<sup>4</sup>. Освен обаче безспорните им предимства започват да се открояват и редица недостатъци. Един от тях е обособяването на т.нар „инстаграм инфлуенсъри“ – хора, чиято единствена цел е да трупат последователи в социалните мрежи със свои снимки и след това да оказват определено влияние, популяризирайки определени дейности, продукти услуги и пр., налагайки модни тенденции, увлечения и дори преминаващи някои морални норми или директно заплашващи живота поведения. Дотолкова доколкото тези действия в по-голямата част от случаите целят получаване на „няколко минути слава“, то стремежът към това да заснемеш все по-уникално (обикновено опасно) селфи или просто да изповядваш тезата „ако не съм се снимал пред „него“ – значи не съм ходил там“ започва да става мания.

В етимологичен разрез думата „selfie“ произлиза от английското „self“, което буквално преведено означава „аз“, „самият аз“, „собствено аз“ и наставката „у“, която най-често се прибавя към съществителни и изразява „качество“, „подобие“, „подобно на“<sup>5</sup>. Съотнасяйки я към съвременната концепция за изображение, най-точното тълкуване би могло да бъде „автопортрет, направен с мобилен телефон или фотоапарат“. Думата „селфи“ се появява за пръв път през 2013 г. в Oxford Dictionary, където е обяснена като „фотография, която човек прави сам на себе си или на група хора, обикновено с помощта на смартфон с оглед представянето ѝ в някоя от социалните мрежи“<sup>6</sup>.

В исторически разрез селфито има дълбоки корени. Ако обърнем поглед назад във времето, портретът като жанр е имал значимо място в изобразителното изкуство още от античността. Символ на класа, значимост, високо място в социалната йерархичност, достъпен само за платежоспособни и „важни на деня“ хора. С технологичния напредък и изобретяването на фотоапарата тези изображения придобиват значителна популярност, а по-късно - масовост. Приема се, че едно от първите подобни автоизображения посредством апарат е направено още от Робърт Корнелиус през 1839 г. Днес има десетки източници, които предоставят обширна информация за това как да се направи най-добро селфи, пози за селфи, обекти на селфи и т.н. Дори се организират състезания за най-интересно, най-предизвикателно, най-опасно... В проучване, публикувано в списанието „Family Med Prim Care“<sup>7</sup> за 6 години (10.2011-11.2017) 259 души са намерили смърта вследствие на 137 инцидента, свързани с правене на селфи, като средната възраст на загиналите е около 23 години. За най-много пострадали се говори в Индия, Русия, САЩ, Пакистан и др.

Фокусът, който поставяме, е върху т.нар. „travel selfie“ или онези селфита, които се правят по време на туристическо пътуване. От една страна склонността към този тип себеизява попадат в обхвата на научни изследвания, свързани с медиите и масмедийното пространство. С разрастването на обхвата на проникване на този феномен причинно-следствени връзки започват да се търсят и чрез някои от клоновете на психологията и

<sup>4</sup> Врагов, Г., Г. Лечов, М. Станева, Р. Овчарова. Приложение на социалните медии в образованието. Сборник с доклади на международна конференция „Образованието в информационното общество“, Пловдив, 2010.

<sup>5</sup> Murphy, R. English Grammar in Use: A Self-study Reference and Practice Book for Intermediate Students of English Cambridge University Press, 2011.

<sup>6</sup> Word of the Year 2013. Oxford Dictionaries. English. На: <https://www.en.oxforddictionaries.com/word-of-the-year/word-of-the-year-2013>.

<sup>7</sup> <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6131996/>

поведенческите науки, търсещи релация между човешкия натюрел и склонността му към себеизразяване, обвързвайки го с конкретния обект и субект на селфи снимката. Някои учени даже стигат и доста по-далеч, характеризирайки ги като качествено нов клон в изкуството, дефинирайки го като „автопортрет на живота“<sup>8</sup>.

Какво е отражението на тези тенденции в туризма?

Според един обширен анализ на този феномен, публикуван в масмедийното пространство, селфи туристите „виждат и преживяват дестинацията до голяма степен чрез своите камери и коментарите като обратна връзка, която получават на своите постове. В този смисъл тяхната удовлетвореност не зависи от качеството на дестинацията, а от това колко добре те управляват впечатленията и привличат „харесвания“ и положителни коментари<sup>9</sup>. Ерго, качеството на туристическия продукт или услуга започва да минимизира своето значение. Фокусът се измества към това как или колко пъти те са представени пред света. Така т.нар. „забележителности“ започват да живеят собствен живот в социалните медии, пречупени през призмата на възприемащия и по своему отразяващия ги наблюдател, който активно ги трансформира, използвайки изображението като изразно средство.

С натрупването на тази активност все по-трудно започва да става поддържането на определен хиперболизиран имидж на даден туристически ресурс или дестинация с оглед повишаване на икономическия ефект от свързаните с него продажби, а „разобличаването“ на слабостите може да доведе до силно негативни нюанси.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оказва се, че феноменът „отразен в социалната мрежа“ изисква коренна промяна в отношението на организаторите на туристически пътувания или стопанисващите туристически обекти и съоръжения към изменящата се външна среда. Това от своя страна дава основание да се приеме, че разгръщането на „селфи туризма“ и увеличаването на неговата финансова значимост дават възможност той да бъде приет като елемент от системата на туристическата индустрия.

Днес светът започва да лекува своите рани и бавно да се връща към познатия начин на живот, възстановявайки се от кризата, продиктувана от пандемията Covid-19. В тези сложни времена на несигурност, рестрикции, невъзможност за планиране и пр. не само бъдещето на туристическата индустрия, но и на глобализацията са заложили на карта. Отворени към света или затворени в очертаанията на собствените си домове? Активно пътуващи или туристи във виртуалното пространство? Заедно или дистанцирани? Все въпроси, на които все още няма категоричен отговор. Въпроси, които отварят следващи. А дали пък селфито пред туристическия обект, в който не можем или не искаме да влезем, за дълго време няма да остане основно изразно средство на нашите емоции?

## ЛИТЕРАТУРА

1. Атанасов., Х. „Селфи“-то? Автопортрет и изкуство! С. 2015. [www.hariatanasov.com](http://www.hariatanasov.com)
2. Врагов Г., Г. Лечов, М. Станева, Р. Овчарова. Приложение на социалните медии в образованието, Сборник с доклади на международна конференция „Образованието в информационното общество“, Пловдив, 2010.
3. Георгиев, Г., Р. Мадгерова. Въведение в туризма. Ч. 1. Благоевград, Неофит Рилски, 2010.
4. <https://bul.acousticbiotech.com/metourism-hidden-costs-selfie-tourism-743498>
5. [https://en.wikipedia.org/wiki/Thomas\\_Cook\\_Group](https://en.wikipedia.org/wiki/Thomas_Cook_Group)

<sup>8</sup> Атанасов., Х. „Селфи“-то? Автопортрет и изкуство! С. 2015. [www.hariatanasov.com](http://www.hariatanasov.com)

<sup>9</sup> <https://bul.acousticbiotech.com/metourism-hidden-costs-selfie-tourism-743498>

6. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6131996/>
7. <https://www.nsi.bg/>
8. Murphy, R. *English Grammar in Use: A Self-study Reference and Practice Book for Intermediate Students of English* Cambridge University Press, 2011.
9. *Word of the Year 2013* | Oxford Dictionaries. English





**Списание за наука**

**„Ново знание“**

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

*Академично издателство „Талант“*

*Висше училище по агробизнес и развитие на регионите -*

*Пловдив*

**New Knowledge**

**Journal of Science**

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

*Academic Publishing House „Talent“*

*University of Agribusiness and Rural Development*

*Bulgaria*

<http://science.uard.bg>

## **INTERPRETATION AND ANALYSIS OF THE RESULTS ON THE CROWDSOURCING IN THE MANAGEMENT INNOVATION PROCESS**

**Emanuela Esmerova**

*Faculty of Tourism and Management, Skopje, Republic of Northern Macedonia*

**Drasko Atanasoski**

*University „Goce Delcev“, Stip, Republic of Northern Macedonia*

**Aleksandar Kostadinovski**

*Center for Expert Expertise, Skopje, Republic of Northern Macedonia*

**Abstract:** This research will attempt to clarify the process management innovations of Crowdsourcing and to clarify the effect of this process on the stains creative and complex tasks. As well, we are going to present briefly a general view of literature on the process of innovations, the Crowdsourcing and we will present the results of our semantic study carried out on a sample of 23 volunteers motivated by the web, the E-management and the practice and the management of virtual communities which has been used in combination with a deductive study. On the other hand, viewed in dynamics, innovation should be defined as the process of specifying given idea from its occurrence to its market realization in the produced new products, services, technologies, processes.

**Keywords:** innovation management, framework and detailed, crowdsourcing, subcontracting, discussion and inputs.

### **INTRODUCTION**

Creation of an enabling environment for innovation and innovative activities implies commitment of significant financial resources which small and sometimes medium-sized enterprises do not have (Ivanova, 2017).

This example of a relatively new method of the creation of ideas is called: the Crowdsourcing as its name indicates, the outsourcing to the crowd. The concept of Crowdsourcing is still in its beginning and therefore quite new in the field of innovation, therefore the researchers have a limited knowledge on this subject. The few studies that have been conducted are essentially on the motivation of the crowd and the differences between the types of Crowdsourcing. However, from an organizational point of view, research into the process of Crowdsourcing is rare. Therefore, the existing literature does not cover adequately the process.

### INTERPRETATIONS AND ANALYSIS OF THE RESULTS

The software that we deployed, in this present study, we offer the advantage of quantifying the data in a global framework and detailed.

For the overall framework, we can also treat the relational concentration between the themes as well as the relational density and the weight of the themes<sup>1</sup>. The concentration of relations is calculated by dividing, for each reference, the total number of relations by the number of different relations.

Another possibility used with Tropes for the detailed framework is the analysis of the environment of references:

- With the representation of references by the spheres, these last are proportional to the numbers of occurrences.
- The distance between two references represents proximities identified within the different phrases of the text.
- The graph allows you to analyze the environment of a reference with the other themes expressed.
- The graph is oriented: to the left the references are, in a way, the subjects of the verbs (actants) and to the right the objects (acts). This enables you to detect which is the origin of the formation of a reference or to the reverse; what is the result.

This will not be used as such for this study.

**The scenarios regarding the Crowdsourcing:** In this step, the process of externalisation is referred, without referring to the technical means used with zooms on “outsourcing” and “enterprise”, and then clicks the group of two references. are small in size; but also very scattered on the entire map, and are not very connected between them, are of less importance; for example, is found in the first analysis (in blue) outsourcing, procedure, scientific, people, world, time, work and external: Then, there are a number of factors which have been cited in the second analysis (in green) which are: outsourcing, business, scientific, work, model, development, quality, concept, opinion, way, organization, sub-contracting and public (factors which are repeated, but there are also new variables). In this context, according to Mc Connon, the Crowdsourcing need some standardization in the procedures to reach the greatest number of people. for the Crowdsourcing is only a new mode of outsourcing: “The Crowdsourcing means the outsourcing by an organization, via a web sitej of an activity of a large number of individuals whose identities are the more often anonymous” (Lebraty, 2007, p.187).

**The Scenario Crowdsourcing / Outsourcing:** the most important factors are “outsourcing” and “Crowdsourcing” that is located at the center of the map with the sizes large to medium; either in the first phase of the study or in the last, the two factors are cited with the same proportions.

---

<sup>1</sup> The relational density is the frequency of the theme divided by the number of relations. Tropes, reference manual.



**Chart 1.** Relationship Crowdsourcing / Outsourcing

The Crowdsourcing factor includes other variables “model”, “concept”, “emergence”, “qualification”, “risk”, “problem”, “quality”, “public”, “work”, “organization”. The many other factors are very scattered throughout the graph. There is a relational importance between them (small distances between these factors) with spheres of average size. The factors have been mentioned by a small number of contributors, examples of factors: definition, social capital, reasoning, opinion.

In referring to the various studies of the Crowdsourcing is defined as the outsourcing “open” to the crowd of “hobbyists”. These emerging concepts allowing for the resolution of problems by addressing the public competences via the web. This phenomenon is in its infancy, and it is difficult to predict its evolution (Arnold Local and Krogh et al. 2003, p. 126), The Crowdsourcing is a new mode of outsourcing. It is a realistic alternative to a classic outsourcing. Also, it is considered as a type of outsourcing emerging from having less risk that a classic outsourcing (Mc Connon and Tiemann, Dahlander and Wallin, 2006, p. 125).

It is clear from the definition of Crowdsourcing that it is similar to outsourcing, but there are some differences. In what follows, we try to highlight the characteristics of Crowdsourcing, by comparing the similarities and differences between the two.

- Similarities between the two: first, break the border of the Organization: The two crowdsourcings and subcontracting allow the addition of tasks breakthroughs by the border of the organizations, and extends to the contractor or the public outside the organizations. Secondly, they are both the products of development of communication technologies, especially the internet.

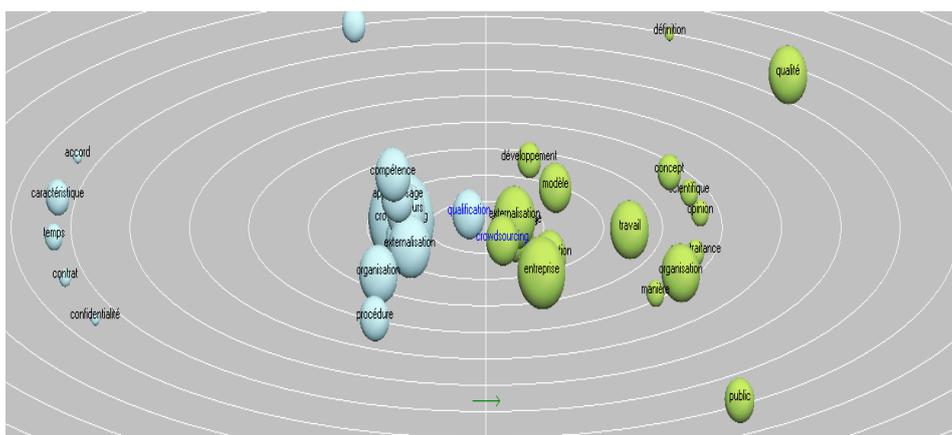
- Difference between the Crowdsourcing and the subcontracting: First of all, their philosophy and their orientation are different. The outsourcing reflects the relationship of pure work. Outsourcing is a contract to the task of the organizations or persons fixed professional, and it is the inevitable result of the social specialization. However, the Crowdsourcing released the tasks to public persons uncertain, most are not professionals. It emphasizes the potential of innovation brought by the diversification and differentiation.

### **The scenarios concerning the determinants of the Crowdsourcing:**

- In the second step, we introduced the characteristics of the Crowdsourcing with a tightening around the notions of Competence and Quality.

**A/ The scenario Crowdsourcing / Skill:** With the introduction of the web and social networks, factors have been cited; otherwise in relation to the previous step; such as outsourcing, skill, organization, qualification, procedure and development which are located in the center with the important relationships between them. The variables; such as work, concept, opinion and so have been more discussed by the contributors to the first to the last analysis of the study with a

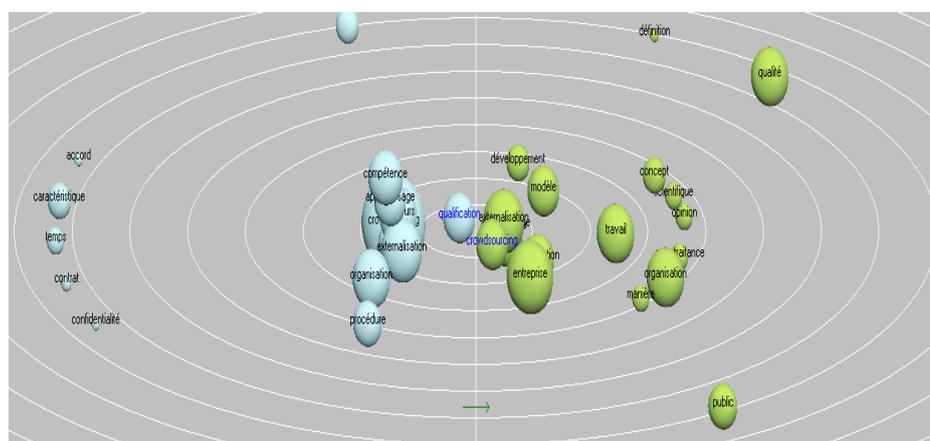
relational density between these factors; but there are still other factors of less importance than the first far from the center with the important distances within these variables.



**Chart 2.** Relationship Crowdsourcing / skills

The concept of jurisdiction apprehended the way in which organizations acquire, exploit and renew their competitive advantage. The boundaries of the firm are then determined so as to maximize the value of the portfolio of resources. Via the web the company externalisatrice can benefit from the high skills and very targeted to an individual for a micro-given task and this at a lower cost. The adequacy between problem and skills obtained, this multilateral relationship is likely to present a number of benefits in relation to the creation of value. This multi-laterality of the outsourcing relationship open presents a number of disadvantages in terms of value creation in the insofar as it tends to limit the investments in specific assets as well as the transfer and sharing of knowledge. During a classic outsourcing, the appropriation of the value depends on the bargaining power and therefore of the mutual dependence of each of the partners (Brabham, 2008, p. 14). Gold in a relationship of Crowdsourcing the dependence appears to systematically consider the side of the individual, in the inability as such, to exploit its knowledge and skills to the task concerned, outside of the outsourcing relationship.

**B/ The scenario Crowdsourcing / Quality:** All factors are also important in this card because through the contribution to the Crowdsourcing, we note that the concepts were all almost the same weight and importance as well as the relationship between them (the factors are very close; see even confused between them).



**Chart 3.** Relationship Crowdsourcing / quality

The absolute majority of sites Crowdsourcing require a minimum of quality to enhance the members of the site and reflect the objectivity of the site in question. By examining the service offered by the crowd, we see the care with which it is done that leads to the conclusion that it's the specialists who are behind this quality. Here we notice the disappearance of the concern of the company search for experts in the field to which causing huge costs. But, checking the distance of this recording of the center, we note that despite its significant weight, located far from the center, this can be explained by the fact that despite the existence of specialists in the crowd, it is quite possible that the service provided by the latter may be of poor quality. This poor quality is often caused by a massive presence of unqualified contributors; they are usually attracted by the remuneration proposed on the platform. The presence of these elements in the crowd imposed to the enterprise additional costs of filtering.

In addition, the quality of the contributors is also important (Howe, 2008, p. 87). According to quality is important, because all the ideas generated by Crowdsourcing are not by definition good (Howe, 2008, p. 88). According to this quality affects the variety of contributions. This variety of contributions thus reflects the diversity of the proposed options to resolve the problem (Shenk and Guitard, 2009). Therefore, the quality of the contribution of Crowdsourcing depends on taking into account of variety (Shenk and Guitard, 2009, p. 211). In addition in their study of comparison between the ideas generated by the professionals and the ideas of Crowdsourcing, stipulate that the ease of the use of the idea is an important measure for quality, as well, a contribution has value only if it can be possibly applied in practice (Poetz and Schreier 2010, p. 254).

Subsequent research by has also used the friendliness of ideas as a measure of the quality of the conditions of Crowdsourcing (Acar and Van Ende 2011, p. 321). In conclusion, it appears necessary to put into perspective the usefulness of this tool which is the Crowdsourcing. Intrinsically linked to the development of the internet, this tool of "liberation" of the talent of the "crowd" can give rise to the best as to the worst.

### **The scenarios concerning the process of Crowdsourcing:**

In the third step, we introduced the process of the Crowdsourcing. With a tightening around the notions of interaction and learning (feedback):

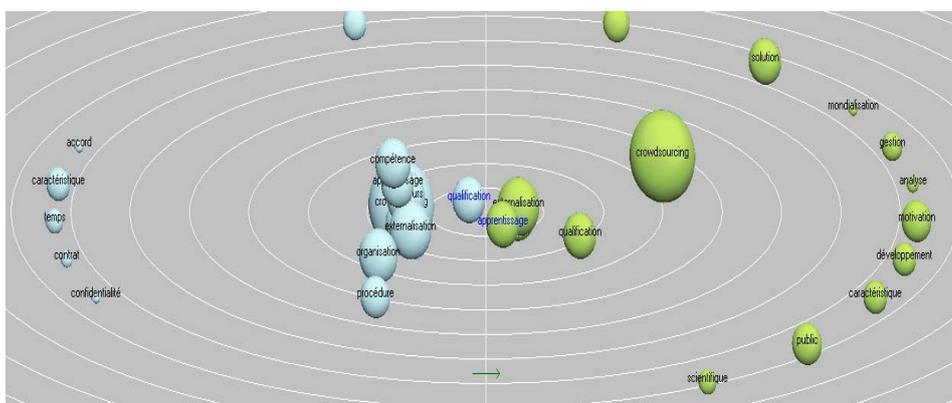
**A/ The scenario Crowdsourcing / Learning:** We note that the concept of learning is at the center, with an average size with a rapprochement between its distance with the outsourcing and the qualification; but we found that the factor Crowdsourcing has the largest size and the farthest from the center. For the other factors which are very distant between each other with low weight, in a first phase we found "agreement", "time", "management", "globalization" which have been cited; but by few people. To note the emergence of new concepts such as "motivation", "solution" and "globalization" Learning is deemed necessary in order to exclude the answers non-specific and non-relevant. In fact, the competence lies mainly in the ability to draw the right information in its various resources and to use in an appropriate manner these knowledge and skills in the action. (in their research of ideas competition has found that the information of the organization initiator had a positive effect on the motivation of participants ( Leimeister, Huber, Bretschneider and Kremer, 2009, p. 245).

Also, previous research by found that users of online communities are motivated by the desire to obtain the recognition of the organization. (Jeppesen and Frederiksen, 2006, p. 128).

Organizational learning refers to the activities that lead to the creation, acquisition and transfer of experiences, ideas and information in an organization that develops its capacity. (Shah,2006, p. 45).

In their research on open source projects, mention the feedback to participants as a condition that could increase the development of products. This is because the evaluations give the participants the feeling that the work they have done, is very much appreciated and is useful to the other (Shah, 200. p. 46). The fact of giving feedback is described as giving a "pat on the

back" and this fact has a positive effect on the motivation of people to participate (Shah, 2006, p. 49). In other words, it is estimated that the information gives participants a sense of their contributions which increases the willingness of the participant to contribute (Nambisam, 2002, p.124)

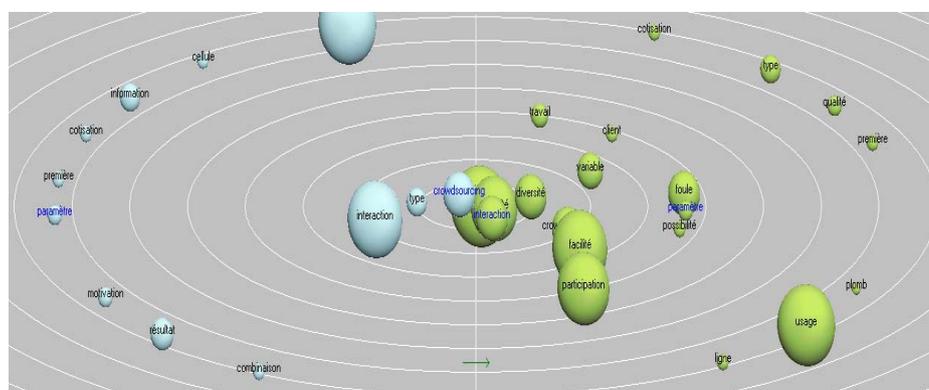


**Chart 4.** Relationship Crowdsourcing / Learning

To sum up, business companies can particularly benefit from resources without being formally detained by them. This will be particularly the case during the use of the Crowdsourcing, the crowd then constituting a particular resource (not necessarily specific) not owned by the company. In effect, the vision of the company based on the resources also stresses the importance of the capacity for the integration of external resources made by the crowd. Nevertheless, the crowd does not include only qualified individuals. A large majority of these individuals presented a great problem of lack of knowledge and expertise. This incompetence of this part of the crowd might pose a problem for the conquest of the many potential customers of actors providers. An efficient management of these skills is proving, therefore paramount, and even necessary. Nevertheless, according to (Rus and Lindval, 2002, p. 24) the management of skills reveals the main activities of the Knowledge management.

### **The Scenario and the Crowdsourcing relationship / Interaction**

In the first analysis the most important factors are "Crowdsourcing" and "interaction" that is located at the center of the map with the spheres of large to medium size. We note that all other factors are small in size and very disperse on the card so they are not very connected together and are of less importance as: combination, result, motivation, information he baskets are conducive to proper management



**Chart 5.** Crowdsourcing Relationship / Interaction

After in the second analysis, there are a number of factors which have been mentioned such as participation and facilitates that have an important relationship between them (the two spheres are very close), other variables are scattered in the card and of lower importance such as: crowd, variable, type, job... We note also an important relationship between the diversity and the interaction (the two spheres are very close).

These results are consistent with the work of where he claims that the interaction between the clients in the development of new products allows customers to become as a community (Nambisan, 2002, p. 341).

This “community feeling” contributed to the active participation of the participants therefore influence the success of the development of products (Fichter, 2009 and Nambisan 2002, p. 125). For the Crowdsourcing, this interaction could mean that, thanks to this “sense of community” the crowd found inspiration by the other members and therefore they are more likely to participate. The interaction could thus lead to a social motivation important to the crowd in order to have a good contribution (Leimeister et al., 2009, p. 144). In fact, note the presence of the variable motivation on our graphic in the first phase of the study. The research done on the emergence of creative ideas by groups of persons, confirmed that when people are exposed to the ideas already proposed, they are more likely to have creative ideas than people who have little or no awareness of the contribution of the other by (Bayus, 2010, p. 211).

## **DISCUSSION AND INPUTS**

After the results that have been found, we can say that companies can benefit from resources without being formally detained by them. This will be particularly the case during the use of the Crowdsourcing, the crowd then constituting a particular resource (not necessarily specific) not owned by the company. In effect, the vision of the company based on the resources also stresses the importance of the capacity for the integration of external resources made by the crowd. Nevertheless, the crowd does not include only qualified individuals. A large majority of these individuals presented a great problem of lack of knowledge and expertise. This incompetence of this part of the crowd might pose a problem for the conquest of the actants, potential customers of actor’s providers. An efficient management of these skills is proving, therefore paramount, and even necessary. Nevertheless, according the management of skills reveals the main activities of the Knowledge management (Rus and Lindval, 2002, p. 124).

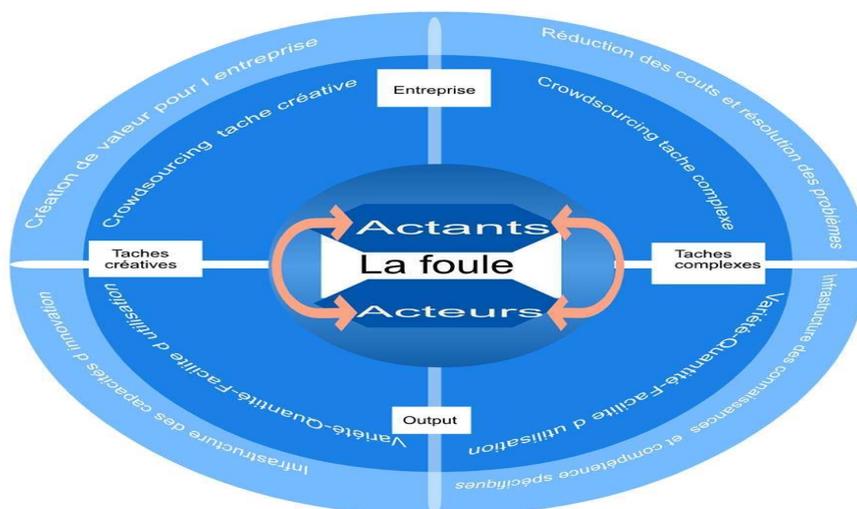
The importance of the interdependence between the members of the crowd should be stressed. (Surowiecki, 2004, p. 211). In effect asserts that the diversity of the group is a major asset in the use of the crowd. It is necessary to maintain this diversity among the crowd, he also claims that the diversity is an essential condition to have to benefit from the wisdom of the crowd. Therefore, the interaction between the members of the crowd offers a good contribution in term of diversity, quantity and ease, we can see this result on the graph 6 where the scenario interaction/work was treated.

Thus this proposed chart shows well that the Crowdsourcing is a process which is not a linear model of traditional innovations (first generation) or the innovation is represented by a line of sequential process which begins by pure science and ends by a commercial application (Berkhout et al., 2006, p. 58).

Also, it is not a model of innovation of second generation or the process of innovation is still designed as sequential steps as in the first generation except that the innovation process is reversed in this case science is replaced by the market, which has become the source of innovation.

The proposed model describes a dynamic process or the interaction between the members of the crowd and the feedback (learning) between the crowd and the company (stating) affects the output of two types of Crowdsourcing in other words on the contribution of the Crowdsourcing.

In effect this quality is determined by the quantity of solutions or ideas proposed by the crowd, the variety, which reflects the diversity of options proposed to resolve the problems and the ease of use which refers to the usefulness of the ideas (Schenk and Guitard, 2009, p. 1).



**Chart 6.** Environment of the innovation process of the Crowdsourcing

The generation of new ideas is essential to increase the competitive advantage of business organizations in terms of constant search for ways and means of improvement. (Filosofova and Bikov, 2008). New ideas are the basis of innovation and innovative activity of enterprises. The fast pace, at which consumer requirements change, requires investing in innovative solutions to ensure the continued existence and development of business organizations. Namely innovations are the main driving force of the market economy (Nenov, 2010, p. 100). Management Globalization is a process of economic, political and cultural integration and unification on a global scale, involving a world economy, recently understood as a combination of national economy, and linked to one another by the system of international division of labour, economic and political relations in the world market (Ossik and Ulakov, 2017, p. 147). The success of this dynamic process and interconnects the Crowdsourcing raises a creative interplay between infrastructure capacity for innovation and infrastructure of the specific qualifications of a large number of internet users. This success which will be materialized by quantity and quality of ideas and of the proposed solutions suggested to a business company, which will generate a value and additional reduction of costs. Indeed Lebraty and Lobre argue that the development of the Crowdsourcing can be explained by its creation of value for the organization (Lebraty and Lobre, 2009, p. 111). Precisely by taking into account the creativity and ideas of the crowd we have already created an additional value for the firm. We can say that the firm created the value using the competence of the crowd to manufacture the products that wants the crowd.

Other shares specify that the Crowdsourcing is none other than the work of the volunteer amateur. This idea has also been supported by Lebraty which stated that the individuals who offer their services have a salaried activity main (Lebraty, 2007, p. 114). For them the Crowdsourcing is a “micro-task” that generates a “micro-income” and to which they give a small part of their time. In the case of the Crowdsourcing, the outsourcing is “open” to the crowd of hobbyists.

## **CONCLUSION**

However, our study presents a certain number of limits. From the point of view of the empirical analysis, many issues have not been addressed and remained to be dealt with in order to better understand the process of the Crowdsourcing, for example, what happened exactly after a process of Crowdsourcing?

To which generation belongs the process Crowdsourcing? How the ideas are selected and which ultimately causes the adoption and use of contributions? How many firms, large & SMES, have recourse to this practice? What is the turnover of these past few years?

Legitimacy of these players deserves to be asked. Also, we have tended to guide the contributors and to orient in the virtual discussion during this experimentation. Would we find the same results; if we do not have oriented the contributors in this experimentation? Would we have the same factors with the same importance? Thus, in the context of a first approach to this concept of process Crowdsourcing, we believe these specialists, internet lovers, sufficiently representative and notified for that their evidence can be used in a scientific communication.

## **REFERENCES**

1. Acar, O., & Van den Ende, J. (2011). Motivation, reward size and contribution in idea crowdsourcing, proceedings of the DIME-DRUID Academy Winter Conference 2011. Retrieved May 20, 2011, from: <http://www2.druid.dk/conferences/>.
2. Arnold, U. (2000). New dimensions of outsourcing: a combination of transaction cost economics and the core competencies concept, *European Journal of Purchasing and Supply Management*, n. 6, pp. 23-29.
3. Bayus, B. L. (2010). Crowdsourcing and Individual Creativity Over Time: The Detrimental Effects of Past Success (Working paper). Retrieved April 12, 2011, from <http://ssrn.com/abstract=1667101>
4. Brabham, D. C. (2008). Crowdsourcing as a model for problem solving: An Introduction and innovation.
5. Dahlander, Linus, Mc Connon and Wallin, Martin W. (2006). A man on the inside: Unlocking communities as complementary assets. *Research Policy*, 35, 1243-1259.
6. Fichter, K. (2009). Innovation communities: the role of networks of promoters in Open Innovation. *R&D Management*, 39(4), 357-371. 70.
7. Howe, J. (2008). *Crowdsourcing: How the power of the crowd is driving the future business*. London: Random House Business Books.
8. Ivanova, R, (2017). Innovation-modern means of achieving competitiveness, *Journal of Science, Економија и Управлење (Economics and Menagment) God XIII br, 1/2017 година, Економски факултет - Благоевград*.
9. Krogh, V. G., Spaeth, S., Lakhani, K. R. (2003). Community, joining, and specialization in open source software innovation: a case study, *Research Policy*, Vol. 32, n. 7, pp. 1217-1241.
10. Lebraty, J. F. (2007). Vers un nouveau mode d'externalisation: le crowdsourcing, 12ème conférence de l'AIM, Lausanne: Switzerland (2007).
11. Leimeister, J. M., Huber, M., Bretschneider, U., & Krcmar, H. (2009). Leveraging Crowdsourcing: Activation-Supporting Components for IT-based Idea Competitions. *Journal of Management Information Systems*, 26(1).
12. Leimeister, J. M., Huber, M., Bretschneider, U., & Krcmar, H. (2009). Leveraging Crowdsourcing: Activation-Supporting Components for IT-based Idea Competitions. *Journal of Management Information Systems*, 26 (1), 197-224.
13. Nambisan, S. (2002). Designing virtual customer environments for new product development: toward a theory. *Academy of Management Review*, 27(3), 392-413.

14. Ossik, Y., & Ulakov, N. (2017). Economic content, multidimensionality - black swans of globalization. Journal of Science, Економија и Управление (Economics and Menagment) God XIII br, 1/2017, Економски факултет - Благоевград.

15. Poetz, M. K., & Schreier, M. (2010). The value of crowdsourcing: can users really compete with professionals in generating new product ideas? Journal of Product Innovation Management.

16. Schenk, E., & Guittard, C. (2009). Crowdsourcing: What can be Outsourced to the Crowd, and Why? (Working paper 00439256\_v1). Retrieved November 12, 2010, from: [http://ideas.repec.org/p/hal/wpaper/halshs-00439256\\_v1.html#download/](http://ideas.repec.org/p/hal/wpaper/halshs-00439256_v1.html#download/).



**Списание за наука**

**„Ново знание“**

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

*Академично издателство „Талант“*

*Висше училище по агробизнес и развитие на регионите -*

*Пловдив*

**New Knowledge**

**Journal of Science**

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

*Academic Publishing House „Talent“*

*University of Agribusiness and Rural Development*

*Bulgaria*

<http://science.uard.bg>

## **THE IDEAS OF RICARDO AND MALTUS - A CONTRIBUTION TO THE DEVELOPMENT OF THE POLITICAL ECONOMY FROM THE END OF THE XVIII AND THE BEGINNING OF THE XIX CENTURY**

**Tsvetan Iliev**

*University of agribusiness and rural development, Plovdiv, Bulgaria*

**Abstract:** The subject of research in this paper is the formation of the economy as a separate scientific field under the name political economy in the end of 18th century until the beginning of the 19th century. The subject of the study is the changes that occur in the methodology, ideas and interpretation of the main economic categories in the field of the classical political economy in work of David Ricardo and Thomas Robert Malthus. On this basis, the aim of the work is to highlight the main views of the economic life of society in England and France from the end of 18th century until the beginning of the 19th century.

**Keywords:** economic classicism, political economy, David Ricardo and Thomas Robert Malthus.

## ИДЕИТЕ НА РИКАРДО И МАЛТУС – ПРИНОС В РАЗВИТИЕТО НА ПОЛИТИЧЕСКАТА ИКОНОМИЯ ОТ КРАЯ НА XVIII И НАЧАЛОТО НА XIX ВЕК

Цветан Илиев

*Висше училище по агробизнес и развитие на регионите - Пловдив*

**Резюме:** Обект на изследване в настоящата разработка е оформянето на икономиката като самостоятелно научно направление под наименованието политическа икономия в периода от края на XVIII и началото на XIX век. Предмет на изследване са промените, които настъпват в методологията, идеите и интерпретацията на основните икономически категории в полето на класическата политическа икономия, представени в творчеството на Дейвид Рикардо и Томас Робърт Малтус. На тази основа цел на работата е да се осветлят в теоретичен план основните им възгледи за икономическия живот на обществото от края на XVIII и началото на XIX век.

**Ключови думи:** икономически класицизъм, политическа икономия, Дейвид Рикардо, Томас Р. Малтус.

### ПРИНОСЪТ НА ДЕЙВИД РИКАРДО ЗА РАЗВИТИЕТО НА КЛАСИЧЕСКАТА ПОЛИТИЧЕСКА ИКОНОМИЯ

Бележитият английски икономист **Дейвид Рикардо** (1772 – 1823 г.) е роден в Лондон в семейството на богат борсов посредник с еврейски произход. Първоначално учи в родния си град, след което е изпратен в кантората на чичо си в Амстердам да изучава търговско дело. На 14-годишна възраст прекратява обучението си и става помощник на баща си в кантората и на борсата.

Вродената му съобразителност и наблюдателност за кратко време го превръщат в един от най-известните хора в борсовата търговия. През 1809 – 1810 г. той вече е сред най-големите фигури на лондонския финансов свят. В същото време увлечението му към естествените науки, по-точно към естествознанието и математиката, има определяща роля за по-нататъшното му оформяне като изследовател на стопанските процеси и явления. При тази научна насоченост сериозно се впечатлява от идеите на Адам Смит, Томас Малтус и Джеймс Мил – видни представители на класическата политическа икономия.

В началото на XIX век въпросът за парите и банковото дело в Англия е на дневен ред и в центъра на обществените полемики, което не убягва и на Рикардо. По тази тема публикува памфлет, озаглавен „Цената на златото“. Счита се, че чрез него поставя основите на **количествената теория за парите**. По-късно в епохата на промишления преврат на бял свят излиза и неговият житейски труд „За принципите на политическата икономия и данъчното облагане“<sup>1</sup>. В него той развива принципите на политическата икономия, издига ги до нови научни висоти. Обществено-политическата му дейност се основава на дълбока принципност и последователност, застъпва се за реформиране на парламента, за свободата на търговските отношения, за премахването на „житните закони“ и за редица други радикални промени на обществото. Рикардо умира твърде млад – само на 51 г., но оставя наследство, сравнимо с вековните достижения в научната икономическа мисъл.

Във фундаменталния си труд „За принципите на политическата икономия и данъчното облагане“ Рикардо дава своя дефиниция на предмета на политическата икономия: **изучаване на принципите за разпределението на общественото богатство**

<sup>1</sup> Вж. Рикардо, Д. За принципите на политическата икономия и данъчното облагане. ИК „Рата“, С., 2006.

между отделните прослойки. В този смисъл той измества фокуса на внимание на науката от изучаването на причините за създаване на богатството към неговото разпределение. За него законите, които движат разпределението на богатството в едно общество, трябва да лежат в основата на предмета на политическата икономия. Разграничавайки се от своите предшественици, той не отделя тези закони от условията на материалното производство. Ако при Смит те са „естествено“ съществуващи, по волята на сила извън материалното производство, то при Рикардо имат обективна основа.

Прилаганата от Рикардо изследователска методология е свързана преди всичко с изучаване на производството в неговата определена социална форма. С други думи, той поставя акцент върху системата на съществуващите производствени отношения между хората по повод на създаването на материални блага. Това го кара да насочи изследователския си фокус към сферата на разпределението. За него принципите на разпределение на богатството в едно общество трябва да се базират на определянето на стойността чрез работното време. На основата на философския материализъм от XVII век, за постигане на горепосочената цел, използва методите на научната дедукция и абстракция. В тази връзка, той се стреми да обясни икономическите категории на основата на трудовата теория за стойността, като прави опит да представи капиталистическата система в единство, подчинено на закона за стойността. Така при Рикардо се създава възможност не само за научно обяснение на отделни явления, но и за цялостно изследване на съвкупността от стопански категории с тяхната вътрешна същност.

Въпреки че стои на позицията за обективния характер на икономическите закони като норми на естествения ред в стопанския живот, Рикардо не прилага в методологията си историческия подход при анализа на отношенията в капиталистическото общество. За него класовата структура на обществото има важна роля за начина, по който функционира икономиката.

Като привърженик на естествените науки, Рикардо включва в методологията си и инструменти, присъщи на тях. Прилаганият от него количествен подход при анализа на икономическите категории и закономерности открива пътя за използването на математиката в разработките на представителите на икономическата мисъл в бъдеще.

Макар и в недостатъчно развита форма, Рикардо полага основите на прехода от абстрактния към конкретния анализ. По-конкретно, от анализ на стойността пристъпва към анализ на различните стопански явления от гледна точка на това дали съответстват или не на принципа на трудовата теория за стойността.

### Теория за стойността на Рикардо

Рикардо разглежда стойността в две посоки. От една страна като изразител на полезността на даден предмет, а от друга - като възможност за придобиване на други вещи, предоставена от притежанието на този предмет. По този начин първата определя като „потребителна стойност“, а втората - като „разменна стойност“<sup>2</sup>. Според него разменната стойност на всички стоки се определя от относителните разходи на труд за тяхното производство, докато потребителната зависи от полезността. Това, което разграничава възгледите на Рикардо от тези на Смит, като основоположник на трудовата теория за стойността, е преценката му за полезността като съществена предпоставка за определянето на разменната стойност на стоките. Притежавайки полезност, стоките формират разменната си стойност по два начина. Първо, на основата на своята *рядкост*, и второ – чрез *количеството труд*, необходим за тяхното създаване.

<sup>2</sup> Вж. Рикардо, Д. За принципите на политическата икономия и данъчното облагане. ИК „Пата“, С., 2006, с. 7-8.

В своя научен подход към стойността Рикардо се интересува преди всичко от **относителната стойност на стоките**, и по-точно – **по какъв начин по-производителният труд на едни хора, създаващи дадена стока, ще се съизмери с по-малко производителния труд на други, произвеждащи същата стока**. С други думи, вниманието му е насочено към механизма на съизмерване на стоките по отношение на тяхната стойност. На практика от демонстрираните в неговото произведение възгледи става ясно, че той не разбира разменната стойност на стоките като форма на проявление на стойността въобще. По-точно казано, за него тя не е исторически обусловено отношение между хората, а отношение между вещите.

При анализа на стойността на стоките Рикардо за първи път в развитието на икономическата наука **се опитва да направи разлика между индивидуалния и обществения труд**. За него индивидуалните разходи за труд при определени лоши условия за производство винаги са регулатор на величината на стойността. По този начин пренася особеностите на ценообразуването в селското стопанство във всички останали отрасли. Той смята, че трудът с различни качества се възнаграждава различно. Наличието на отделни видове труд, характеризиращи се с различна степен на сложност, за него не се явяват препятствие при определяне стойността на труда. Продуктът, получен чрез използването на по-сложен труд, на пазара се приравнява към продукт, създаден при използването на по-нискоквалифициран труд. Така трудът с различни качества се свежда до определено количество обикновен труд.

В своите разработки Рикардо не приема виждането на Смит за определяне стойността на труда чрез работното време. Смит определя стойността от фактическата сума на доходите във вид на работна заплата, печалба и рента, получавани от производството и реализацията на стоките, като тя има различни измерения в зависимост от достигнатия етап на обществено развитие. Според Рикардо законът за стойността не може да търпи промени с развитието на обществото. В този смисъл той отхвърля и твърдението на Смит, че повишаването на паричната форма на работната заплата предполага изменения на стойността и на цените на стоките. По този повод Рикардо казва: „Работната заплата може да се повиши с 20% и печалбата може в резултат да падне в по-голяма или по-малка пропорция, без да предизвика ни най-малко изменение в относителната стойност на стоките“<sup>3</sup>.

**Приносът на бележития англичанин за развитието на теорията за стойността се състои и в определянето на стойността не само чрез труда, изразходван за производство на стоката, но и посредством труда, вложен в средства за производство**. Въпреки това, той не изяснява докрай проблема за пренасянето на стойността от средствата за производство върху готовия продукт. За него остава неразбираем двойствения характер на труда, създаващ стоката, както и двойствения резултат от този труд. По-конкретно, той не е осъзнал наличието в стойността на стоката на труд в две форми. Веднъж „пренесена стойност“, в резултат от конкретния труд, и втори път – „новосъздадена стойност“, на основата на „абстрактен труд“. В своите анализи върху категорията „стойност“ достига единствено до съждението, че **тя се създава от труда, независимо от неговите конкретни форми на проявление**.

При оформянето на вижданията си за стойността Рикардо концентрира изцяло вниманието върху определянето на величината ѝ, поради което не успява да направи разлика между „реална стойност“ и „относителна стойност“. Приоритизирайки количествения пред качествения анализ, той разбира стойността на стоката като израз на определено работно време, даващо възможност за изразяването ѝ в стойността на друга стока. В рамките на този подход обаче Рикардо преодолява направеното от Смит смесване на „изразходвания“ с „купуваемия“ труд. За него **трудът, който се изразходва за**

<sup>3</sup> Пак там, с. 10-11.

**производството на дадена стока, не е равен на труда, който може да се купи след продажбата на тази стока.**

Посоченото дава основание да се направи заключението, че **пренебрегването на историческия подход при изследването на капиталистическите отношения от страна на Рикардо не му позволява да разграничи понятията „стойност“ и „цена“ на стоката.** Пазарните цени, според него, се колебаят около стойността на стоките, която е едновременно и производствена цена. С други думи, той не разбира производствената цена като една от формите на проявление на стойността, а като съвпадение с нея. Ако възникнат отклонение на производствената цена от стойността, то те биха имали само случаен характер.

Нещо повече, оспорвайки позицията на Смит, Рикардо доказва, че **разпадането на стойността на стоката на „работна заплата“ и „печалба“, когато трудът и капитала принадлежат на различни лица, не променя определянето на стойността чрез работното време.** Според него стойността е първичен фактор, а доходите са производни. В този смисъл стойността се разлага на доходи, но не се образува от тях.

В резултат на непознаването на процеса на превръщане на стойността в производствена цена, той не е наясно и с механизма на трансформация на принадлежната стойност в печалба, а печалбата – в средна печалба. Последното го приема като факт. Рикардо разлага стойността на стоката на печалба плюс работна заплата. Но това вече са категории не на стойността, а на цената на производството. Той не вижда междинните звена, водещи от стойността към цената на производство.

### **Теория на разпределението на Рикардо**

При разработването на своята **теория на разпределението** Рикардо изследва **отношението между работна заплата, печалба и рента.** Пренебрегвайки произхода на тези категории, неговият интерес е съсредоточен само върху количествената им определеност и върху отношението, в което се намират една спрямо друга. Той определя работната заплата със стойността на средствата за съществуване на трудещия се и неговото семейство, т.е. със стойността на възпроизводството на работната сила<sup>4</sup>. Според него, **за да може работникът да издържа себе си и своето семейство, от значение е не каква заплата получава, т.е. количество пари, а какво количество стоки може да закупи с тях.** По-конкретно, **„естествената цена“ на работната сила зависи от това.** На тази основа Рикардо успява да установи зависимост между цената на храната и на предметите за потребление и естествената цена на труда. При повишаване на цената на предметите от първа необходимост и на храната, според него, расте и цената на труда, и обратно. В продължение отбелязва, че с прогреса на обществото естествената цена винаги има тенденция да се повишава.

Под „пазарна цена“ на труда той разбира цената, която реално се плаща за него в резултат на съотношението между търсене и предлагане. Трудът е скъп, когато е оскъден, и обратно – той е евтин, ако съществува в изобилие. Според Рикардо пазарната цена на труда има тенденция да се съобразява с естествената. Работникът се намира в добро положение, когато пазарната цена надвишава естествената. При положение, че тя е под естествената, състоянието на трудещия се влошава. При тези разсъждения английския мислител достига до заключението: **с напредъка на обществото и с нарастване на неговия капитал продължителното увеличение на пазарната работна заплата ще зависи от това дали естествената цена на труда се е повишила.** Последното той отдава на степента, в която се е повишила естествената цена на предметите за потребление,

---

<sup>4</sup> Вж. Рикардо, Д. За принципите на политическата икономия и данъчното облагане. ИК „Пата“, С., 2006, с. 65-77.

гарантиращи минимума оцеляване на работника. Причините, поради които работната заплата се повишава или намалява, Рикардо определя в две посоки:

- съотношението между търсене и предлагане на работна сила;
- цените на стоките, за които се изразходва работната заплата.

В своята теория за разпределението видният английски икономист не отделя законите на разпределението от тези на производството. На тази основа **обяснява работната заплата на базата на трудовата теория за стойността на стоките като представя работната сила за стока, която има своя стойност и цена.** За Рикардо реалната работна заплата не се променя, а се изменя само номиналната. Последното той вижда като връзка с нарастването на цените на селскостопанските продукти на основата на повишението на рентата. Той смята, че тази тенденция може да се преодолее чрез усъвършенстване на селскостопанската техника и прилагане достиженията на агрономическата наука. По този начин ще се освободи една част от труда с оглед понижаване цените на най-необходимите за работника предмети за потребление.

В произведението си Рикардо отделя цяла глава и на **печалбата**<sup>5</sup>. Той я представя като **излишък на стойността на стоката над работната заплата.** Основният въпрос, който занимава Рикардо, е свързан с **изясняване на причината за постоянните колебания в нормата на печалба и отгук – на постоянните изменения в нормата на лихвата.** Както вече изяснихме по-горе, той разделя стойността на стоката на две части: работна заплата и печалба. Величината на печалбата представя в обратна пропорционална зависимост от размера на работната заплата. С повишаване на работната заплата печалбата намалява, и обратно.

Изграждайки своята теория за печалбата върху трудовата теория за стойността, Рикардо **представя печалбата като част от стойността на стоката,** а неин единствен източник е трудът на наемните работници. При оформяне на този свой възглед той не прави разлика между принадлежна стойност и печалба.

Във втора глава на „За принципите на политическата икономия и данъчното облагане“ Рикардо отделя внимание и на **рентата** като икономическа категория<sup>6</sup>. За разлика от Смит, който дава четири определения за рентата, той изгражда своето виждане изцяло върху трудовата теория за стойността. По-конкретно, неговата дефиниция за рентата е: **добавъчна печалба, получена от фермера-капиталист и отдадена на земевладелците срещу предоставеното право за ползване на тяхната земя.**

Определяйки същността на рентата, Рикардо отбелязва, че тя е резултат от относителното плодородие на почвата, а не на абсолютното. Получената рента от по-плодородните земи, според него, не е резултат от действието на природните сили както твърди Смит, а на труда на наемните селскостопански работници.

В своите възгледи по въпроса за рентата бележитият английски икономист е привърженик на т. нар. „закон за намаляващото плодородие на почвата“. Съгласно този закон всяко последващо влагане на капитал в селското стопанство е по-малко производително от предходното. По негово време този закон е аксиома на класическата политическа икономия.

### **Възгледи за капитала**

При разглеждането на въпросите, свързани с капитала, Рикардо не ги интерпретира като исторически обусловено обществено отношение на производството, изразено в стойност, която носи принадлежна стойност. По-скоро той търси съществуването на капитала още в първобитното състояние на обществото, където го интерпретира като „натрупан труд“. За разлика от предходно представените икономически категории, на

<sup>5</sup> Пак там, с. 78-93.

<sup>6</sup> Пак там, с. 44-57.

които е отредил глави в своето основно произведение, то за капитала няма такава. При прегледа и анализа на въпроса за влиянието на величината на работната заплата върху „относителната стойност на стоките“ той съвсем инцидентно споменава и за същността и разликата между основен и оборотен капитал. Все пак обаче, не въвежда понятията „постоянен“ и „променлив“ капитал. На практика не ги употребява.

В своите разсъждения Рикардо говори за **отношението на капитала, предназначен за издръжка на труда, представен като оборотен, и капитала, вложен в машини, сгради и прибори, определен като основен**. Това разграничение е дефинирано бегло в зависимост от обстоятелството дали капиталът се износва бързо и изисква да бъде често възпроизвеждан или се употребява бавно. Въпреки това косвено представяне, английският икономист успява да долови ролята на постоянната част на капитала в производството на стоката. В този смисъл той аргументира тезата, че капиталът не създава стойност, а само пренася своята стойност върху тази на произведената стока.

Разработвайки икономическата си система, Рикардо свежда оборотния капитал до променлив носител, т.е. частта от производителния капитал, изразходвана за работна сила. Основният капитал приема за постоянен – машини, инструменти, сгради и др. Това деление на капитала обаче пренебрегва тази част от него, която е предназначена за материални запаси. Затова може да се каже, че **Рикардо изследва само начина на пренасянето на стойността, а не механизмът на нейното производство**.

#### **Виждания на Рикардо за кризите**

В глава XXI на своето епохално произведение, наречена „Влиянието на натрупването върху печалбата и лихвата“, **Рикардо отхвърля възможността за възникване на обща криза на свръхпроизводство**<sup>7</sup>. Това разбиране е предопределено от историческия контекст на социално-икономическата действителност по негово време. Както е известно от историята, началото на периодичните индустриални кризи е поставено в 1825 г., т.е. две години след смъртта на Рикардо. Прилаганият от английския икономист надисторически метод при изучаването на капиталистическата система не му позволява да разбере и разкрие цялостния характер на кризите на свръхпроизводство. Според него **производството никога няма да превиши нуждите на обществото, тъй като последните са безгранични**. Тази постановка се приема като аксиома от представителите на класическата политическа икономия. Затова при Рикардо няма специална разработка на причините, които водят до кризисно състояние от типа на свръхпроизводството. Той представя производството като ориентирано към общественото потребление. Както стана ясно вече, продажбата на стоки се представя от него като размяна на продукти.

В своите разсъждения по въпроса Рикардо се придържа към тезата на Ж. Б. Сей, а именно – **едни продукти са произведени в излишно количество, защото същевременно други са създадени в по-малък обем**. При такова разбиране логиката му е следната. *Първо*, нуждите на обществото са безгранични, *второ* – безграничните потребности се удовлетворяват чрез производство, и *трето* – производството никога не може да достигне потреблението.

#### **Икономически идеи за уравнивяване на търговския баланс и за паричната теория**

В своите възгледи за външната търговия Рикардо се явява привърженик на естественото географско разделение на труда. Той е радетел на **свободната външна търговия**. Според него **само международното разделение на труда може да осигури производството на по-евтини и доброкачествени стоки**. В дългосрочен план винаги се

<sup>7</sup> Пак там, с. 225-233.

постига равновесие между износа и вноса в една страна. При това този процес го приема като автоматичен и естествен, предизвикващ уравнивяване на търговския баланс на страната в резултат на:

- ❖ международното разделение на труда;
- ❖ специализацията на отделните страни;
- ❖ свободната размяна на стоки между тях.

Той смята, че както пасивният, така и активният търговски баланс не могат да бъдат константни състояния в продължителен период от време. В този смисъл не може да има продължително време недостиг или излишък на пари. Ако такива състояния са дългосрочни, това ще възпрепятства нормалното развитие на производствените сили в страната. При пасивния баланс Рикардо твърди, че ще се увеличи износът на пари от страната, което ще предизвика намаляване на наличните парични запаси. Парите ще станат по-скъпи, а цените на стоките ще се понижат. Такава ситуация благоприятства износа на по-евтини стоки, които могат да се продадат по-скъпо в чужбина. В крайна сметка търговският баланс ще се превърне в активен поради нарастване на вноса.

Относно **парите** Рикардовото мнение е, че те са **оръдие на обръщението**. Паричният запас на страната е натрупване на средства за обръщение. Отново, както многократно беше споменато по повод интерпретацията на други икономически категории, той изгражда теорията за парите на основата на трудовата теория за стойността. В действителност неговата позиция е, че **парите не са възникнали от развитието на формите на стойността**. За него металните пари могат напълно да бъдат заменени от книжни, като стойността им ще зависи от тяхното количество в обръщение. Стъпвайки на основата на количествената теория за парите и изхождайки от трудовата теория за стойността, бележитият англичанин се опитва да разкрие закономерностите в сферата на паричното обръщение. При тези си опити той недооценява ролята на кредита, заемния капитал и неговия лихвен процент върху развитието на производствения процес. Затова отрежда и скромна роля на банките и кредита в качеството им на институти, съдействащи за установяване на ефективно и резултатно книжно парично обръщение, имащо цялостно метално покритие.

Приемането на количествената теория за парите го води към заблудата да не приема банкнотите като кредитни пари, зад които стоят реални икономически операции. Според Рикардо установеният от банките лихвен процент засяга само техните клиенти и не влияе върху общото ниво на процента в стопанството като цяло. Последният се регулира непосредствено от нормата на печалба. За сметка на това обаче той представя лихвения процент като част от средната печалба, а самата тя – като принадлежаща стойност. На практика нормата на процента пряко се влияе от търсенето и предлагането на заемни капитали, върху чието движение именно пренебрегнатите от Рикардо банки оказват силно влияние.

## **ПРИНОСЪТ НА ТОМАС МАЛТУС ЗА ПОПУЛЯРИЗИРАНЕТО И РАЗВИТИЕТО НА КЛАСИЦИЗМА В ИКОНОМИЧЕСКАТА МИСЪЛ**

Томас Робърт Малтус (1766 – 1834 г.) е английски икономист и социолог. Роден е в Доркинг, близо до Лондон. Баща му е пламенен якобинец, поддържащ кореспонденция с Русо и Волтер, личен приятел на Д. Юм. В такава среда още в ранна възраст се запознава с идеите на просветителите от XVIII век.

Томас Малтус завършва Дрезус Колидж на Кеймбриджкия университет през 1788 г. и защитава докторска дисертация по богословие в 1793 г. В периода 1797 – 1803 г. е енорийски свещеник в графство Съри. През 1805 г. става професор в катедрата по съвременна история и политическа икономия в колежа на Остиндийската компания, където живее и работи до края на живота си.

Със своите идеи за общественно-икономическото развитие Малтус се приема за една от трите значими личности, допринесли за оформянето и развитието на политическата икономия като самостоятелно научно направление заедно с Адам Смит и Дейвид Рикардо. За разлика от тях обаче той е известен в историята на икономическата мисъл с прозвището „Мрачен пророк“. Основното произведение, което му носи печална слава, е „Есе върху принципа на народонаселението“, което излиза в окончателен вариант през 1798 г. Друга негова значима творба е „Принципи на политическата икономия“ (1820 г.).

Популярността си Малтус дължи преди всичко на своето есе за народонаселението. С него получава прозвището „мрачен пророк“, тъй като изложените идеи се определят като контрапункт на оптимистичната картина на бъдещото на света, която рисуват привържениците на просветителските идеи от XVIII век. Въодушевени от напредъка на човешкия разум, те вещаят постигане на съвършенство на човешкия род, състоящо се в изчезването на всички земни злини като болести, войни, престъпност и всякакви форми на страдание. Апогей на техните представи е тезата, че **увеличението на населението е белег за благоденствие**<sup>8</sup>.

Бащата на Малтус – Даниел, е пламенен привърженик на тези разбирания, за което често влиза в спорове със своя син. Именно есето е замислено и написано като сборник с доводи за перспективите пред човешкия род. За кратко време, поради актуалността на темата и способността на Малтус да убеждава, есето печели привърженици сред английското население.

Основните тези, засегнати от Малтус в есето, се явяват контрапункт на твърденията на негови съвременници като Уилям Годуин (английски министър) и М. Кондорсе (френски философ и математик). Те смятат, че **човекът е способен и предопределен за вечно самоусъвършенстване**. Малтус на свой ред твърди, че **човешкият прогрес е непостоянен и винаги ограничен, защото населението нараства с по-бързи темпове, отколкото производството на храна**. В подкрепа на тезата си той използва математически инструменти – геометрична и аритметична прогресия. Според Малтус, ако населението продължи да се възпроизвежда без нарочни регулации, то исторически е доказано, че се удвоява на всеки 25 години. В същото време производството на храна, поради ограничеността на земята и лимитираните възможности за плодородие, не следва тези темпове. При положение, че населението расте в геометрична прогресия, а храната в аритметична, то огромното различие в темповете на растеж естествено води до извода: **храната е необходима за живота, а страстта между половете е трайно, завладяващо чувство, раждащо неспирно нов живот**.

На практика населението все пак не е нерегулирано. Много преди да достигне дори третата степен на прогресията, два типа регулатори се задействат. Едните Малтус определя като *превантивни*, а другите като *позитивни*. Превантивните той свързва с **намаляване на раждаемостта**. Те са желани, но малко вероятни. Според него въздържанието от брак и моралното въздържание са най-успешният начин за регулиране на населението преди да са влезли в действие позитивните ограничители. Ако висшата, а донякъде и средната класа могат да бъдат убедени в това, бедните – които в най-голяма степен се нуждаят от това, не могат да бъдат убедени.

Под позитивни регулатори Малтус има предвид всяка възможна причина, поради която **настъпва преждевременна смърт**. В своето есе изброя 11 такива – нездравословни условия на работа, прекомерно тежък труд, лоша и неподходяща храна и облекло, лоши грижи за децата, болести и епидемии, войни, детеубийства, чума, глад. Това е един наистина апокалиптичен списък<sup>9</sup>.

<sup>8</sup> Вж. Гукасян, Г. М., Г. В. Нинчиева. История экономической мысли. Завтра экзамен. „Питер“, М., 2008, с. 87-92.

<sup>9</sup> Коротаев, А. В., А. С. Малков, Д. А. Халтурина. Законы истории. Математическое моделирование

При представянето на позитивните регулатори впечатление прави един пасаж от неговото произведение: „Гладът, изглежда, че е последният най-страшен бич на природата. Силата на нарастването на населението толкова превъзхожда силата на земята да произвежда средства за съществуване на човека, че преждевременната смърт по една или друга форма трябва да посети човешката раса. Пороците на човека са активни и способни средства за депопулация. Те са предвестници на една велика армия на разрушението и често свършват ужасна работа сами. Но в случай, че не успеят в тази война на изстребление, времена на болести, епидемии, смъртоносни зарази и чума връхлитат, подредени в ужасен вид, и помитат хиляди, десетки хиляди. Ако успехът им е все още непълен, тогава зад тях бавно се показва Гладът и с един мощен удар изравнява населението и храната на този свят“<sup>10</sup>.

След като прочита този пасаж шотландският писател, философ и историк Томас Карлайл нарича **политическата икономия „мрачна наука“**. Пред свои привърженици дори самият Малтус признава, че изводите му имат малко меланхоличен привкус. Въпреки получения огромен отзвук сред обществеността на Англия, а и извън нейните предели, той признава два недостатъка на своята теза. Първият се състои, както признава по-късно, в липсата на достатъчно емпирични доказателства, които да подкрепят твърденията. Вторият, по думите му, е прекалено песимистичният тон на споделените мнения. За да разбере степента на достоверност на разбиранията си за народонаселението, Малтус предприема пътувания из Европа, изучавайки всичко написано по тези проблеми.

След прекараното време в изучаване на проблемите и сблъсъка с гледните точки на други мислители и общественици на епохата „мрачният пророк“ решава да направи второ издание на „Есето“ през 1803 г. То се различава от оригинала и има по-разширен вид. В него авторът избягва философските дискусии. В същото време поставя акцент върху споровете по закона за подпомагане на бедните и по житните закони, добавяйки исторически данни за действието на открития от него принцип на народонаселението.

С цел смекчаване остротата на обрисуваната в първото издание картина на позитивните регулатори, във второто е поставено ударение върху моралното въздържание като превантивен лимитиращ фактор на народонаселението. В него Малтус споделя разбирането, че ако мъжете могат да бъдат убедени да отложат брака и останат целомъдрени, избягвайки греха, нарастването на населението може да бъде ограничено и гладът избегнат. Тук той смекчава и отношението си към Закона за бедните, като препоръчва тяхната постепенна отмяна.

Освен върху проблемите на народонаселението, спечелили му славата на „мрачен пророк“, в по-зрелите си творчески години Малтус дава своя принос за развитието на политическата икономия. В творбата „Принципи на политическата икономия“ той поставя под съмнение действието на Закона на Сей и води спор със своя добър приятел и ревностен привърженик на този закон Дейвид Рикардо. Приживе неговите позиции са остро критикувани и губи битката с именития си сънародник, но 100 години по-късно получава признание за това от друг свой бележит сънародник – Джон Мейнард Кейнс.

Въпреки песимизма на своите възгледи, Малтус получава признанието на редица свои известни съвременници, дали също своя принос в развитието на политическата икономия. Печели адмирациите на Д. Рикардо, Джеймс Мил, Джон Стюард Мил и дори на Алфред Маршал. Като професор по обща история, политика, търговия и финанси, Малтус на практика е първият професор по политическа икономия в света. В никакъв случай не може да се твърди, че само това е причината името му да нарежда по значимост до тези на Смит и Рикардо.

---

исторических макропроцессов. Демография, экономика, войны. УРСС, М., 2005, с. 156-157.

<sup>10</sup> Maltus, T. R. An Essay on the Principle of Population. London, 1909, p. 69. Цит. по:Константинов, М. Населението на света. <http://www.politika.bg/article?id=22225> (последно активен към 20.06.2018 г.).

Една значителна част от съвременните икономисти въздъхват с облекчение, смятайки Малтусовата теория за народонаселението за окончателно опровергана в епохата на технологичния напредък. Въпреки това името на мрачния пророк все още се споменава по повод на фаталистичната необходимост от намиране на решение на проблеми като: замърсяването на околната среда, суровинния и енергийния недостиг, неконтролираното разпространение на ядрените оръжия и технологии, нестихващите военни конфликти, пандемии и пр. Дори и в началото на XXI век те все още напомнят за пророчествата на Малтус и формират нови негови последователи.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Блауг, М. 100 великих экономистов до Кейнса. — СПб.: Экономикс, М., 2008.
2. Блауг, М. Экономическая мысль в ретроспективе. 4 – изд. „Дело ЛТД“, М., 1994.
3. Гукасян, Г. М., Г. В. Нинчиева. История на экономической мысли. Завтра экзамен. „Питер“, М., 2008.
4. Кортаев, А. В., А. С. Малков, Д. А. Халтурина. Законы истории. Математическое моделирование исторических макропроцессов. Демография, экономика, войны. УРСС, М., 2005.
5. Пипев, Ив. Икономически класицизъм, посткласицизъм и неокласицизъм. „Булвест 2000“, С., 2002.
6. Рикардо, Д. За принципите на политическата икономия и данъчното облагане. ИК „Рата“, С., 2006.
7. Худокормова, А. Г. и кол. История экономических учений. Ч. 2, Изд. МГУ, М., 1994.
8. Черковец, В. Н. Всемирная история экономической мысли. Т. 3. МГУ – им. М. В. Ломоносов, „Мысль“, М., 1991.
9. Черковец, В. Н. и кол. Всемирная история экономической мысли. Т. 1, МГУ – им. М. В. Ломоносов, „Мысль“, М., 1987.
10. Черковец, В. Н. и кол. Всемирная история экономической мысли. Т. 6. МГУ – им. Ломоносова, „Мысль“, М., 1997.
11. Черковец, В. Н. и кол. Всемирная история экономической мысли. Т. 5. МГУ им. Ломоносова, „Мысль“, М., 1994.
12. Шумпетер, Й. А. История на икономическия анализ. От 1790 до 1870 г. Том 2. „Прозорец“, С., 2000.
13. Янова, В. В., Е. А. Янова. Экономическая теория. Микроэкономика. Макроэкономика. „Эксмо“, М., 2009.
14. Hart, M. H. The 100: A Ranking of the Most Influential Persons in History. Citadel, 2000.
15. Heilbroner, R. L. Understanding Macroeconomics. Fourth edition. Prentice – Hall, Inc., 1972.
16. Klamer, A. The New Classical Macroeconomics: Conversation with the New Classical Economists and their Opponents. Brighton, 1984.
17. Maltus, T. R. An Essay on the Principle of Population. London, 1909.
18. Nau, H., B. Schefold. The History of Economics. – Berlin, Heidelberg: Springer, 2002.
19. Roscher, W. Principles Of Political Economy. Vol. 1. The Project Gutenberg EBook. January 4, 2009 [Ebook 27698].
20. Roscher, W. Principles Of Political Economy. Vol. 2. The Project Gutenberg EBook. January 23, 2012 [Ebook 38655].





**Списание за наука**

**„Ново знание“**

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

*Академично издателство „Талант“*

*Висше училище по агробизнес и развитие на регионите -*

*Пловдив*

**New Knowledge**

**Journal of Science**

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

*Academic Publishing House „Talent“*

*University of Agribusiness and Rural Development*

*Bulgaria*

<http://science.uard.bg>

## **A MODEL FOR ACCOUNTING OF GOODS EXPORTS**

**Stanislava Pancheva**

*New Bulgarian University, Sofia, Bulgaria*

**Abstract:** The scientific research examines the transactions for export of goods, highlighting their nature and deriving their features for tax and accounting purposes. On this basis, an attempt was made to formulate a definition for them for the purposes of their accounting. Their specific features, directly related to the organization and implementation of the reporting process in non-financial enterprises, have been identified and characterized.

In order to achieve a greater depth of research, the three options applicable in the national practice for accounting treatment of transactions for export of goods are analyzed and on this basis a model for their accounting has been developed and argued. The model has been tested in a real environment and conclusions have been drawn about its lawful, methodologically sound and practical application.

**Keywords:** accounting, import, trade, foreign trade, goods.

# МОДЕЛ ЗА СЧЕТОВОДНО ОТЧИТАНЕ НА СДЕЛКИТЕ ЗА ИЗНОС НА СТОКИ

Станислава Панчева

Нов български университет - София

**Резюме:** В научната разработка са изследвани сделките за износ на стоки, като е открито тяхната същност и са изведени особеностите им за данъчни и за счетоводни цели. На тази основа е направен опит за формулиране на дефиниция за тях за нуждите на счетоводното им отчитане. Набелязани са и са характеризирани специфичните им черти, имащи пряко отношение към организирането и осъществяването на отчетния процес в нефинансовите предприятия.

За постигането на по-голяма дълбочина на изследването са анализирани приложимите в националната практика три варианта за счетоводно третиране на сделките за износ на стоки и на тази база е разработен и аргументиран модел за тяхното счетоводно отчитане. Моделът е апробиран в реална среда и са направени изводи за неговия законосъобразен, методологически издържан и практико-приложен характер.

**Ключови думи:** счетоводство, износ, търговия, външнотърговски сделки, стоки.

## ВЪВЕДЕНИЕ

Сделките за износ на стоки са вид продажби, при които се осъществява трансгранично прехвърляне на стоки и/или собствеността върху тях от продавач (местно лице) на купувач (чуждестранно лице). Те се извършват при условия, регламентирани в българското законодателство и в законодателството на страни, нечленуващи в Европейския съюз. Деноминирани са в чуждестранна валута (поне за една от страните при сделката) и при тях участват много на брой непреки участници. Осъществяването им е на базата на сключен договор, а реализирането им преминава през определени етапи. Всичко това придава на експортните сделки комплексен характер и ги прави сложни за изпълнение и интересни за изследване.

От счетоводна гледна точка материята, касаеща сделките за износ на стоки, е динамична и трудна. Това се дължи на обстоятелството, че правната рамка, която ги регулира, е твърде променлива. Не са малко и нерешените въпроси за тяхното документиране, данъчно и счетоводно третиране, поставени в специализираната литература и в практиката. Ето защо може да се определи, че темата за счетоводното отчитане на сделките за експорт на стоки е актуална, важна и дискуссионна.

Изхождайки от значимостта на очертаната проблемна обалст за обект на настоящата научна разработка се определят сделките за износ на стоки, а за предмет - тяхното счетоводно третиране в нефинансовите предприятия. Целта е да се изследва процесът на счетоводното отчитане на изоса на стоки в нефинансовите предприятия и на тази база да се разработи, аргументира и апробира модел за неговото счетоводно отразяване.

За постигане на набелязаната цел в разработката се използват методи на научно изследване като анализ, синтез, индукция, дедукция, наблюдение, моделиране и др.

Литературата и нормативната база, използвани при изследването, са актуални към м. май 2020 г.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА СДЕЛКИТЕ ЗА ИЗНОС НА СТОКИ

Под „износ“ следва да се разбира „изнасяне на стоки за търговия в друга страна; експорт“ (Тълковен речник, 2020). Съгласно разпоредбите на Закона за данък върху добавената стойност стоките се определят като вещи – движими и недвижими, в т.ч. електричество, вода, газ, топлинна и хладилна енергия, а също и стандартен софтуер (Стока, 2020). Това показва, че износът на стоки е трансгранична търговска сделка, при която доставчикът българско предприятие прехвърля стоки или собствеността върху тях на клиент, намиращ се и опериращ в държава извън Европейския съюз (трета страна).

По-задълбоченият анализ на същността на сделките за износ на стоки извежда на преден план някои техни специфични особености, най-значими за организирането и осъществяването на отчетния процес от които са следните:

Сделките за износ на стоки се реализират между участници от най-малко две страни, едната от които е извън Европейския съюз. Между тези две страни (доставчик и клиент) се извършва доставка по смисъла на Закона за данък върху добавената стойност, изразяваща се в „прехвърлянето на правото на собственост или на друго вещно право върху стоката, както и на всяко друго право на разпореждане със стоката като собственик“ (Закон за данък върху добавената стойност, 2019). Условието е доставчикът да е данъчно задължено лице, регистрирано по реда на Закона за данък върху добавената стойност в Р. България, а клиентът – чуждестранно лице, регистрирано за целите на облагането с данък върху добавената стойност в страна извън Европейския съюз. Оттук може да се обобщи, че износът е външнотърговска сделка, при която едно предприятие, регистрирано по реда на Закона за данък върху добавената стойност в страната, продава стоки на чуждестранен клиент, регистриран за целите на облагането с данък върху добавената стойност в друга държава, нечленуваща в Европейския съюз.

За данъчни цели износът на стоки е вид облагаема доставка, при която е налице правото за ползване на данъчен кредит. Особеност тук е, че данъкът върху добавената стойност, с който става облагането на сделката, е с нулева ставка. Затова доставчикът, който принципно трябва да начислява данъчното задължение, не го отразява счетоводно по кредита на съответната четирицифрена разчетна сметка (с-ка 4532 Начислен данък за продажбите).

От счетоводна гледна точка износът на стоки е сложен документално обоснован законово регламентиран стопански процес, състоящ се от множество взаимосвързани стопански операции, всяка от които може да се оцени надеждно и изисква документиране и счетоводно отразяване по определен ред. В резултат на неговото реализиране в предприятието-доставчик се очаква да постъпи паричен поток, който ако превиши направените разходи по сделката, финансовият резултат ще е печалба.

Базирайки се на представените специфики определението за износ на стоки за счетоводни цели би могло да се формулира по следния начин: *законосъобразен документално обоснован поэтапно протичащ стопански процес (съвкупност от взаимосвързани и последователно извършвани стопански операции), при реализирането на който доставчикът - регистрирано по Закона за данък върху добавената стойност лице в Р. България прехвърля на клиента – чуждестранно предприятие, регистрирано по Закона за данък върху добавената стойност в друга държава, нечленуваща в Европейския съюз, стоки или собствеността върху тях срещу договорена надеждно определена цена.*

Анализът на предложената за счетоводни цели дефиниция показва, че износът на стоки притежава редица отличителни черти:

- участници в сделката са контрагенти най-малко от две различни държави (Р. България и страна извън Европейския съюз);

- при нейното реализиране могат да се включат голям брой непреки участници като застрахователи, транспортни организации и т.н. (Петрова, 2006);
  - осъществяването ѝ изисква спазването на определени правила от различни национални законодателства (Отчитане на външнотърговските сделки, 2010);
  - плащанията при нея поне за един от участниците са в чуждестранна валута, което изисква отчитането на курсови разлики (Национален счетоводен стандарт 21 Ефекти от промените във валутните курсове, 2016; Международен счетоводен стандарт 21 Ефекти от промени в обменните курсове, 2012);
  - износът на стоки е стопански процес, респ. съвкупност от взаимносвързани и последователно осъществявани стопански операции (Петрол, 2008);
  - той се изразява в прехвърлянето на стоки или собствеността върху тях от доставчик (местно лице) на клиент (чуждестранно лице) срещу договорена цена, която може да се определи надеждно (МСФО – Обща рамка, 2010);
  - при реализирането му могат да се открият отделни етапи: подготовка, сключване и изпълнение на сделката (Външнотърговска сделка: подготовка, сключване, изпълнение, 2014);
  - документално обоснован процес, при който се изисква изготвянето на редица документи: търговски, транспортни, застрахователни и платежни (Закон за счетоводството, 2019);
  - и доставчикът, и клиентът са регистрирани за целите на облагането с данък върху добавената стойност лица;
  - доставчикът е местно лице, а клиентът е чуждестранно лице (от страна, нечленуваща в Европейския съюз);
  - стоките, които са обект на сделката, имат надеждна оценка и водят до възникването на входящ паричен поток за предприятието-доставчик;
  - основната цел на експортната сделка е реализирането на печалба.
- Позовавайки се на изброените особености, може да се обобщи, че износът на стоки е комплексна, динамична и сложна сделка с международен характер, при която се прехвърлят стоки през митница, с произтичащите от това последствия за страните.

## **МОДЕЛ ЗА СЧЕТОВОДНО ОТЧИТАНЕ НА СДЕЛКИТЕ ЗА ИЗНОС НА СТОКИ**

Както вече стана известно, износът на стоки е сложен многокомпонентен процес, състоящ се от отделни стопански операции: продажба на стоката, транспортиране, товарене, претоварване и разтоварване на стоката, престой на стоката на пристанища, летища, в складове и др., застраховане на стоката и т.н. Обект на отчитане при тези операции са самите стоки; разходите и приходите, свързани с тяхното придвижване от доставчика до клиента, вкл. и тези по валутни операции; възникналите разчети по продажбата (вземания и задължения); паричните средства, използвани за разплащане при сделката и др. Те се отразяват счетоводно с помощта на различни активни и пасивни синтетични счетоводни сметки, предвидени в индивидуалния сметкоплан на предприятието-износител, към които се води подходящо аналитично отчитане съобразно нуждите на неговото управление.

Наличието на голям брой операции, свързани с прехвърлянето на стоките и на собствеността върху тях от доставчика на клиента, както и възможностите, които дава националното счетоводно законодателство, преопределят появата на три варианта за счетоводно отчитане на експортните външнотърговски сделки в практиката (Примерен национален сметкоплан, 2006). Тези три варианта могат да се представят нагледно както е показано в таблица 1.

**Таблица 1. Варианти за счетоводно отчитане на сделките за износ на стоки**

Стопанска операция	Счетоводно отчитане на износа на стоки с използването на сметките от гр. 61 Разходи за дейността като операционни и сметките от гр. 70 Приходи от продажби като операционно-резултатни	Счетоводно отчитане на износа на стоки без използването на сметките от гр. 61 Разходи за дейността, но с използването на сметките от гр. 70 Приходи от продажби като операционно-резултатни	Счетоводно отчитане на износа на стоки без използването на сметките от гр. 61 Разходи за дейността, но с използването на сметките от гр. 70 Приходи от продажби като чисто операционни
1. Фактуриране на продажбата на стоките	Д-т сметка 411 Клиенти  К-т сметка 702 Приходи от продажби на стоки	Д-т сметка 411 Клиенти  К-т сметка 702 Приходи от продажби на стоки	Д-т сметка 411 Клиенти  К-т сметка 702 Приходи от продажби на стоки  К-т сметка 304 Стоки  Д-т сметка 702 Приходи от продажби на стоки  К-т сметка 123 Печалби и загуби от текущата година
2. Отписване на стоките от счетоводството на доставчика	Д-т сметка 702 Приходи от продажби на стока  К-т сметка 304 Стоки	Д-т сметка 702 Приходи от продажби на стока  К-т сметка 304 Стоки	
3. Начисляване на разходите по доставката на стоките, които са за сметка на доставчика (застраховки, транспорт, товарене и разтоварване и др.)	Д-т сметка 602 Разходи за външни услуги  К-т сметка 401 Доставчици, 4992 Други кредитори, 495 Разчети по застраховане	Д-т сметка 602 Разходи за външни услуги  К-т сметка 401 Доставчици, 4992 Други кредитори, 495 Разчети по застраховане	Д-т сметка 602 Разходи за външни услуги  К-т сметка 401 Доставчици, 4992 Други кредитори, 495 Разчети по застраховане
4. Приключване на сметките за начислените разходи по доставката на стоките	Д-т сметка 611 Разходи за основна дейност  К-т сметка 602 Разходи за външни услуги  Д-т с-ка 702 Приходи от продажби на стоки  К-т с-ка 611 Разходи за основна дейност	Д-т сметка 702 Приходи от продажби на стоки  К-т сметка 602 Разходи за външни услуги	Д-т сметка 123 Печалби и загуби от текущата година  К-т сметка 602 Разходи за външни услуги
5. Установяване на финансовия резултат от сделката	<u>При печалба</u>  Д-т сметка 702 Приходи от продажби на стоки  К-т сметка 123 Печалби и загуби от текущата година  <u>При загуба</u>  Д-т сметка 123 Печалби и загуби от текущата година  К-т сметка 702 Приходи от продажби на стоки	<u>При печалба</u>  Д-т сметка 702 Приходи от продажби на стоки  К-т сметка 123 Печалби и загуби от текущата година  <u>При загуба</u>  Д-т сметка 123 Печалби и загуби от текущата година  К-т сметка 702 Приходи от продажби на стоки	<u>Извънсчетоводно:</u> приходите от продажбата на стоките – разходите по продажбата на стоките = печалбата/загубата от сделката

Стопанска операция	Счетоводно отчитане на износа на стоки с използването на сметките от гр. 61 Разходи за дейността като операционни и сметките от гр. 70 Приходи от продажби като операционно-резултатни	Счетоводно отчитане на износа на стоки без използването на сметките от гр. 61 Разходи за дейността, но с използването на сметките от гр. 70 Приходи от продажби като операционно-резултатни	Счетоводно отчитане на износа на стоки без използването на сметките от гр. 61 Разходи за дейността, но с използването на сметките от гр. 70 Приходи от продажби като чисто операционни
6. Изплащане на разходите по доставката на стоките	Д-т сметка 401 Доставчици, 4992 Други кредитори, 495 Разчети по застраховане  К-т сметка гр. 50 Парични средства  При тази счетоводна статия може да възникнат курсови разлики, отразявани по сметките: 624 Разходи по валутни операции и 724 Приходи по валутни операции	Д-т сметка 401 Доставчици, 4992 Други кредитори, 495 Разчети по застраховане  К-т сметка гр. 50 Парични средства  При тази счетоводна статия може да възникнат курсови разлики, отразявани по сметките: 624 Разходи по валутни операции и 724 Приходи по валутни операции	Д-т сметка 401 Доставчици, 4992 Други кредитори, 495 Разчети по застраховане  К-т сметка гр. 50 Парични средства  При тази счетоводна статия може да възникнат курсови разлики, отразявани по сметките: 624 Разходи по валутни операции и 724 Приходи по валутни операции
7. Получаване на сумата от клиента	Д-т с-ка от гр. 50 Парични средства  К-т с-ка 411 Клиенти  При тази счетоводна статия може да възникнат курсови разлики, отразявани по сметките: 624 Разходи по валутни операции и 724 Приходи по валутни операции	Д-т с-ка от гр. 50 Парични средства  К-т с-ка 411 Клиенти  При тази счетоводна статия може да възникнат курсови разлики, отразявани по сметките: 624 Разходи по валутни операции и 724 Приходи по валутни операции	Д-т с-ка от гр. 50 Парични средства  К-т с-ка 411 Клиенти  При тази счетоводна статия може да възникнат курсови разлики, отразявани по сметките: 624 Разходи по валутни операции и 724 Приходи по валутни операции

При анализа на трите представени в таблица 1 възможности за счетоводно отчитане на сделките за износ на стоки се установява, че между тях има общи черти, но и различия. Общото е, че те водят до еднакъв краен резултат, до еднакви промени в годишния финансов отчет и до еднакъв размер на дължимия данък върху добавената стойност, отразен в дневника за продажбите на доставчика (0 лв.). Различието е по отношение на обема на счетоводната работа и броя на съставяните счетоводни статии, по отношение на използването/неизползването на сметките от гр. 61 Разходи за дейността, както и по отношение на начина на използване на сметките от гр. 70 Приходи от продажби (като операционно-резултатни или като чисто операционни). И още, за разлика от първия и втория вариант на отчитане, при които ясно се вижда финансовият резултат от сделката, при третия вариант изчисляването на печалбата/загубата е по извънсчетоводен път и това налага допълнително пресмятане, често пъти свързано с допускането на технически и други грешки.

По-задълбоченият сравнителен анализ на трите варианта за счетоводно отчитане на сделките за износ на стоки показва още, че що се касае до отражението на информацията за продадените стоки в годишния финансов отчет и при трите варианта не се установяват различия. Не се нарушават и постановките, предвидени за текущото счетоводно отчитане в действащия Закон за счетоводството (Закон за счетоводството, 2019). Това дава основание да се определи, че и при трите варианта не е нарушено изискването за вярно и честно представяне на данните във финансовия отчет.

Относно приложимостта на вариантите за счетоводно отчитане на сделките за износ на стоки в практиката на различните предприятия изследването показва следните резултати:

Първият вариант е подходящ за използване в стопански единици, в които има голям обем на производствените разходи, производство на продукция, наличие на незавършено производство в началото и в края на периода, както и установяване на себестойност (Дамянов, 2005). При него финансовият резултат от сделката се определя по счетоводен път и лесно може да се проследи по време на продажбата. От тази гледна точка вариантът е подходящ за прилагане в производствени предприятия, които сами продават през граница своята продукция, но би могъл да се използва и от търговци, изнасящи предварително закупени чужди стоки.

Вторият вариант е подходящ за използване в предприятия, извършващи търговска или нестопанска дейност, но не е приложим в производствени стопански единици, продаващи сами своята продукция. Това се дължи на обстоятелството, че установяване на себестойността на продукцията по счетоводен път е невъзможно поради изключването от отчетния процес на сметките от гр. 61 Разходи за дейността.

При третия вариант разходите и приходите от сделката се съпоставят извънсчетоводно. Това е причината при установяването на финансовия резултат често да се допускат грешки. Ето защо приложимостта на варианта е ограничена, особено в предприятия, извършващи външнотърговска дейност.

На базата на представените резултати може да се направи изводът, че първият вариант за счетоводно отчитане на сделките за износ на стоки, въпреки по-големия брой съставяни счетоводни записвания, има най-широко приложение в предприятията, осъществяващи експорт на стоки. Той се възприема като водещ и за целите на научното изследване и това се дължи на факта, че:

- не се нарушава изискването за вярно и честно представяне на данните във финансовия отчет;
- се спазват изискванията към текущото счетоводно отчитане, постановени в действащия Закон за счетоводството;
- ясно личи финансовия резултат от сделката и не се налага допълнително извънсчетоводно пресмятане във връзка с неговото установяване.

Всичко това дава основание първият вариант за отчитане на сделките за износ на стоки да се включи като препоръчителен в разработвания модел за счетоводно отчитане на сделките за износ на стоки. Останалите два варианта също биха могли да намерят място в модела, но само като допустими алтернативни поради ограничената им приложимост в практиката на нефинансовите предприятия.

За да придобие завършеност моделът за счетоводно отчитане на сделките за износ на стоки е подходящо да се обвърже и с няколко допълнителни специфики, касаещи извършването на външнотърговските сделки и тяхното счетоводно отражение. По-конкретно тук се имат предвид:

- особеностите при осъществяване на сделките в условията на търговски кредит (с разсрочено плащане на дължимата сума на доставчика, вкл. и лихвата);
- особеностите при осъществяване на сделките при определени условия (бартер, замяна на активи); и
- особеностите при осъществяване на сделките на база предварително преведен аванс от купувача на доставчика.

И още нещо. Ако предприятието, извършващо експортната сделка, продава собствената си продукция и продажбите не са неговата основна дейност (основната му дейност е производството на продукция), то при първия вариант на отчитане на сделките за износ на стоки следва да се направят следните промени в счетоводните сметки:

сметка 702 Приходи от продажби на стоки трябва да се замени със сметка 701 Приходи от продажба на продукцията, сметка 304 Стоки – със сметка 303 Продукцията, а сметка 611 Разходи за основна дейност – със сметка 615 Разходи по продажби.

Представените особености при осъществяване на сделките за износ на стоки рефлектират пряко върху счетоводното отчитане и водят до частично изменение на разработения счетоводен модел (Отчитане на външнотърговските сделки, 2010).

### АПРОБИРАНЕ НА МОДЕЛА ЗА СЧЕТОВОДНО ОТЧИТАНЕ НА СДЕЛКИТЕ ЗА ИЗНОС НА СТОКИ

Апробирането на модела за счетоводно отчитане на сделките за износ на стоки в практиката на нефинансовите предприятия може да се онагледява чрез следния пример:

**Пример:** Предприятие „Х“, с предмет на дейност експорт на дамска конфекция, извършва износ на дамски палта за Канада на обща стойност 37 500 USD при централен курс на БНБ за деня на сделката 1.3403 лв. / USD. Начислени са 700 лв. за застраховка на стоката до границата на страната. За нает транспорт са начислени 2 000 USD при централен курс на БНБ за деня на превоза 1.3805 лв. / USD. Разходите за застраховката и транспорта на стоката са за сметка на износителя. Продадената стока е отписана по отчетна стойност 36 000 лв. Купувачът от Канада превежда дължимата сума за износа на доставчика при централен курс на БНБ за деня на превоза 1.3650 лв. / USD. Установен е финансовият резултат от сделката за износа на палтата.

**Иска се:** Да се съставят счетоводните статии в предприятието „Х“ АД, което е регистрирано по Закона за данък върху добавената стойност.

Прилагането на модела за счетоводно отчитане на сделките за износ на стоки (препоръчителен вариант) може да се види от решението на предложениния практически пример.

#### Решение:

Д-т с-ка 411 Клиенти 50 261.25 (37 500 долара x 1.3403 лв. / долар)	
К-т с-ка 702 Приходи от продажби на стоки 50 261.25 (37 500 долара x 1.3403 лв. / долар)	
Д-т с-ка 602 Разходи за външни услуги 700	
К-т с-ка 495 Разчети по застраховане 700	
Д-т с-ка 602 Разходи за външни услуги 2 761 (2 000 долара x 1.3805 лв. / долар)	
К-т с-ка 4992 Други кредитори 2 761 (2 000 долара x 1.3805 лв. / долар)	
Д-т с-ка 611 Разходи за основна дейност 3 461 (700 + 2 761)	
К-т с-ка 602 Разходи за външни услуги 3 461 (700 + 2 761)	
Д-т с-ка 702 Приходи от продажби на стоки 3 461 (700 + 2 761)	
К-т с-ка 611 Разходи за основна дейност 3 461 (700 + 2 761)	
Д-т с-ка 702 Приходи от продажби на стоки 36 000	
К-т с-ка 304 Стоки 36 000	
Д-т с-ка 504 Разплащателна сметка във валута 51 187.50 (37 500 долара x 1.3650 лв. / долар)	
К-т с-ка 724 Приходи по валутни операции 926.25 (51 187.50 – 50 261.25)	
К-т с-ка 411 Клиенти 50 261.25 (37 500 долара x 1.3403 лв. / долар)	
Д-т с-ка 724 Приходи по валутни операции 926.25 (51 187.50 – 50 261.25)	
К-т с-ка 123 Печалби и загуби от текущата година 926.25 (51 187.50 – 50 261.25)	
Д-т с-ка 702 Приходи от продажби на стоки 10 800.25	
К-т с-ка 123 Печалби и загуби от текущата година 10 800.25	

Ако се открие сметка 702 Приходи от продажби на стоки, в кредита ще се посочи продажната цена на стоките в левове 50 261.25 лв., а в дебита - отчетната им стойност 36 000 лв. и разходите по продажбата им 3 461 лв. Разликата между сумата по кредита и по дебита на сметката е печалбата от сделката - 10 800.25 лв.

Апробирането на модела за счетоводно отчитане на сделките за износ на стоки показва, че същият е законосъобразен, методологически издържан и практически приложим в нефинансовите предприятия, осъществяващи външнотърговска дейност.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В заключение може да се определи, че сделките за износ на стоки са законосъобразен документално обоснован поетапно протичащ стопански процес, при реализирането на който доставчикът - регистрирано по Закона за данък върху добавената стойност лице в Р. България, прехвърля на клиента – чуждестранно предприятие, регистрирано по Закона за данък върху добавената стойност в друга държава, нечленуваща в Европейския съюз, стоки или собствеността върху тях срещу договорена надеждно определена цена. За неговото счетоводно отразяване в националната практика са познати три варианта. Първият от тях е определен като най-приложим в практиката и е включен като препоръчителен в модела за счетоводното отчитане на сделките за износ на стоки. Причината са безспорните му предимства: не се нарушава изискването за вярно и честно представяне на данните във финансовия отчет; спазват се постановките за текущото счетоводно отчитане, предвидени в Закона за счетоводството; ясно личи размерът на печалбата/загубата от сделката; при апробирането му се установява, че е законосъобразен, методологически издържан и практически приложим в нефинансовите предприятия. Другите два варианта също са включени в модела за счетоводно отчитане на сделките за износ на стоки, но само като допустими алтернативни поради ограниченото им приложение в практиката.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Външнотърговска сделка: подготовка, сключване, изпълнение. (2014) София: Нова звезда, с. 5-92.
2. Дамянов, Д. (2005) Финансово счетоводство. Свищов: Ценов, с. 184.
3. Закон за данък върху добавената стойност, чл.6. //Държавен вестник, 2006, № 63 посл. изм. 2019, № 102. Наличен в: <https://www.lex.bg/laws/ldoc/2135533201>, последно посетен на 18.05.2020.
4. Закон за счетоводството, чл. 4-10; чл. 3 //Държавен вестник, 2015, № 95 посл. изм. 2019, № 37. Наличен в: <https://www.ides.bg/за-института/документи/закон-за-счетоводството/>, последно посетен на 18.05.2020.
5. Международен счетоводен стандарт 21 Ефекти от промени в обменните курсове. (2012) Налични в: <http://balans.bg/225-mss-21-efekti-ot-promeni-v-obmennite-kursove/>, последно посетени на 18.05.2020.
6. МСФО – Обща рамка. (2010) Налични в: <http://balans.bg/534-msfo-obshta-ramka/>, последно посетена на 18.05.2020
7. Национален счетоводен стандарт 21 Ефекти от промените във валутните курсове. (2016) Налични в: <http://balans.bg/182-nss-21-efekti-ot-promenite-vyv-valutnite-kursove/>, последно посетена на 18.05.2020.
8. Отчитане на външнотърговските сделки. (2010) / Меравзчиев, Г. Баташки, Г. Иванова-Кузманова, Ст. Панчева, Р. Михайлова. Свищов: Ценов, с. 4; 34-49.
9. Петров, Л. (2008). Основи на счетоводството. София: Мартилен, с.46.
10. Петрова, Д. (2006) Счетоводно отчитане на външнотърговските сделки. София: Тракия-М, с. 9.

11. Примерен национален сметкоплан (допълнен с шифри на сметките). (2006) Свищов: Ценов, с.3-16.
12. Стока. (2020) Налично в: <http://balans.bg/475-9-4-definicii-i-opredelenija-v-danuchni-i-schetovodni-zakoni/>, последно посетена на 18.05.2020.
13. Тълковен речник, с. 1. Налично в: <http://rechnik.info/%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D0%BE%D1%81>, последно посетена на 18.05.2020.



**Списание за наука**

**„Ново знание“**

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

*Академично издателство „Талант“*

*Висше училище по агробизнес и развитие на регионите -*

*Пловдив*

**New Knowledge**

**Journal of Science**

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

*Academic Publishing House „Talent“*

*University of Agribusiness and Rural Development*

*Bulgaria*

<http://science.uard.bg>

## **INTERNATIONAL FINANCIAL TRANSFERS**

**Lenin Jovanovski**

*University of agribusiness and rural development, Plovdiv, Bulgaria*

**Abstract:** International Financial Money Transfer is an electronic transfer of funds in a particular currency and amount, to a friend, relative or company abroad. The person or company you pay for is known as a user. The bank to which the funds are sent is known as a customer bank. The realization of the activities in the process of operation of the economic, governmental and other entities requires the funds to be transferred from one account to another, ie from one place to another. Banks provide transfers of funds from account to account through networks of banking institutions operating on behalf of and for the benefit of customers.

**Keywords:** finance, money, transfer.

### **CONCEPT AND CHARACTERISTICS OF FINANCIAL TRANSFERS**

Business owners and individuals need to send money from one place to another every day, in the country or abroad. The reasons may be of a different nature, such as:

- ✓ Payment of liabilities,
- ✓ Procurement of goods,
- ✓ Sending money to the family.

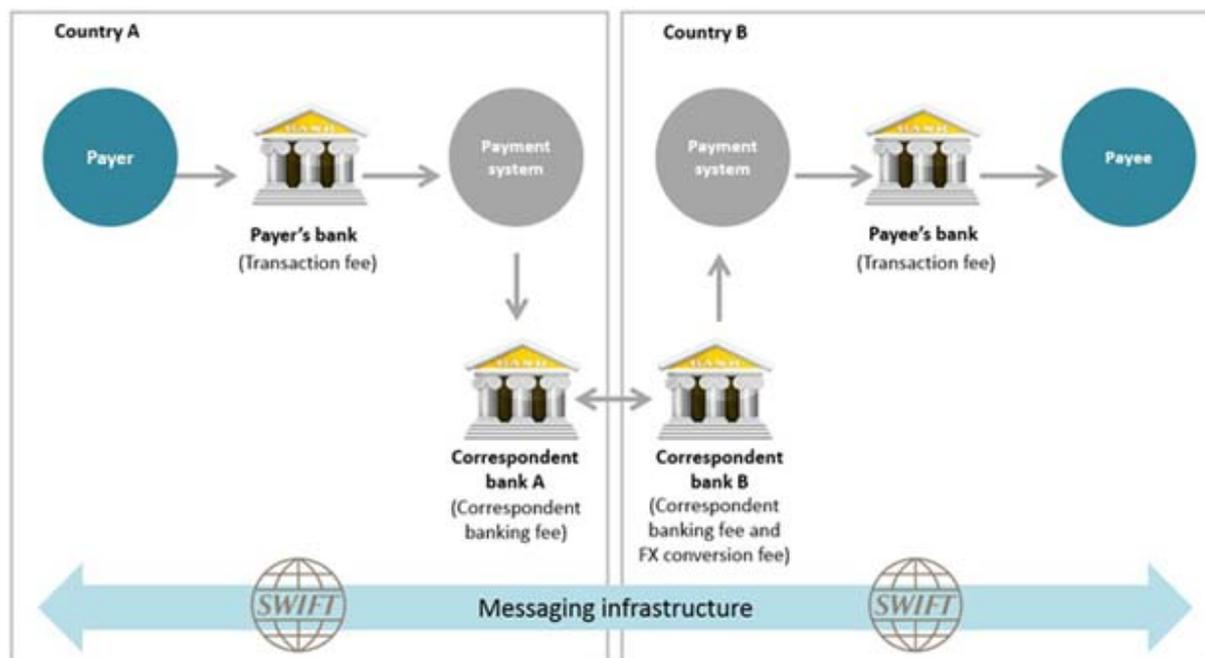
Financial transfer is the act of transferring money from one place to another. This can happen electronically or physically.

Financial transfers or money transfers from account to account are made with the help of financial institutions or organizations that transfer money from one account to another or transfer it from one place to another, as Western Union does. Banks and providers of funds transfer funds from account to account have developed networks and financial branches or agencies that make transfers of funds on behalf and for the account of customers.

Bank transfer is when money is sent from one bank to another. There are a number of ways you can make a bank transfer of money:

➤ Internet banking transfers. They are made through an online account and a selected payment option.

- Telephone transfers. Phone banking of the client's bank is used.
- Bank transfers. By paying money in from the account, to pay the bill for debts incurred.
- Financial transfers are made within the defined paid system of a country.



**Figure 1.** A simple model of payment operations between banks

Source: Twitter Ripple on Twitter: A simple correspondent banking model outlined, (2020), Google pictures about payment systems

The payment system is a set of instruments, procedures and infrastructure for money transfer. It is of great importance to all economic entities because it enables fast and efficient payment. At the top of the payment system is the central bank, which keeps the accounts of the depository institutions - banks. The payment system is shown in the following picture:

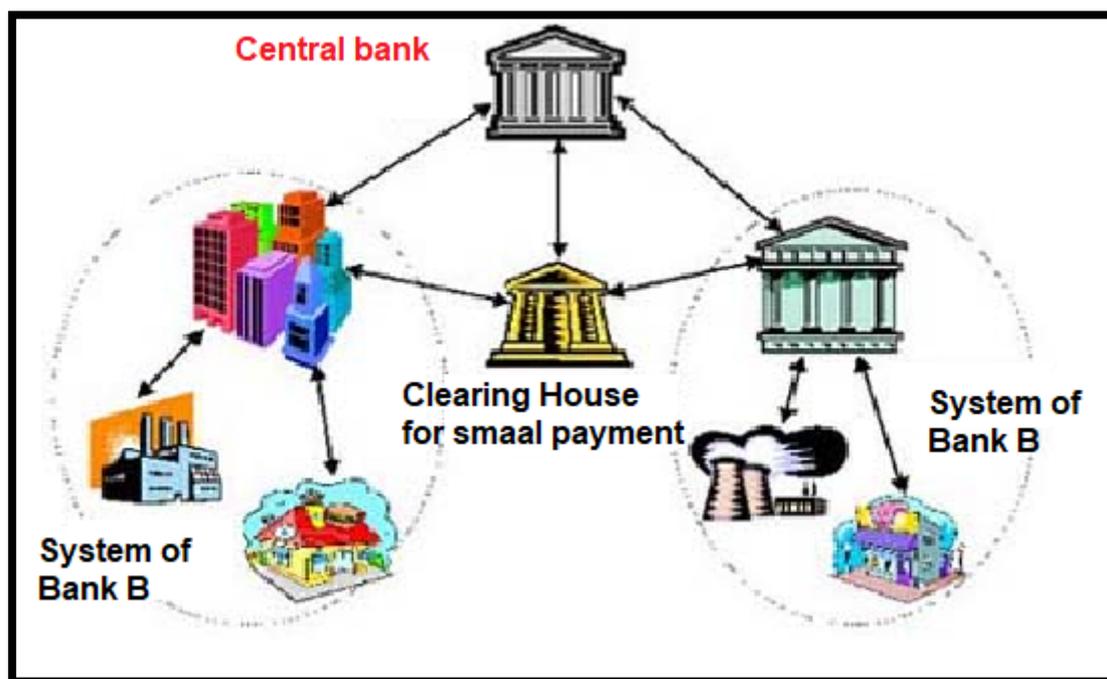
The central bank in the payment system has<sup>1</sup>:

- Operational function,
- Development function and
- Function of monitoring other payment systems in the country.

At the next level are the banks that keep the accounts of other legal entities and individuals. Accounts are run decentrally - each bank for its customers. The central bank system is used to execute and promptly settle large value payments and urgent payments between banks. A specialized institution - Clearing House for small payments - is used to refund small value payments, and the results of the overdraft are later settled in the central bank system.

Companies, governments and their institutions have a lot of accounts or financial resources that cover various expenses, generate income that are the result of various businesses and other activities. The realization of the activities in the process of operation of the economic, governmental and other entities requires the funds to be transferred from one account to another, ie from one place to another.

<sup>1</sup> What is a Payment System? Federal Reserve Bank of New York, 2015, Available at: wikipedia.org.



**Figure 2.** Payment system

Source: *General Features of the Payment System, Pictures of Role of central bank in payment system, Google*

International financial transfers of funds can be intended for:

- Coverage of family living expenses (stay abroad due to education, treatment and other expenses) and personal transfers of funds (family loans, gifts, dowry, inheritances, pledges, settlement of debts of the immigrant to the home country, transfer of funds to the emigrant abroad, games of chance) with, or without the presentation of a document.
- Unilateral personal transfers of funds with presentation of an appropriate document,
- Payment abroad for the purchase of goods and services up to the amount stated in the document,
- Transfer of funds from a domestic account to an account abroad.

#### **TYPES OF FINANCIAL TRANSFERS**

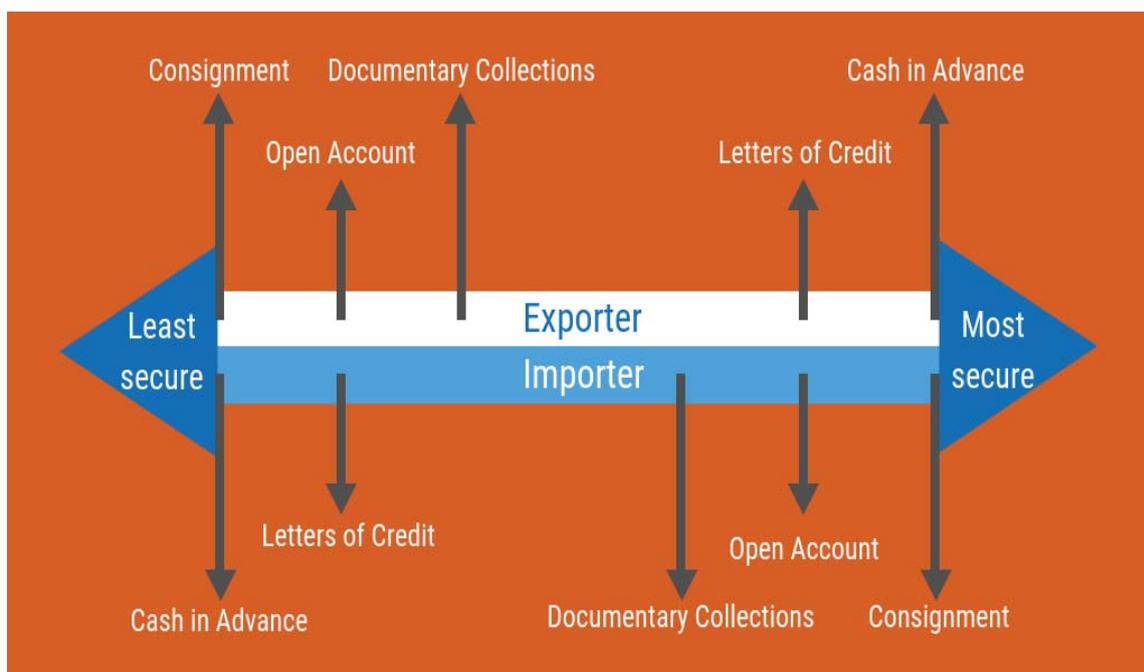
Financial transfers, or money transfers today, are made in many ways, both within a country and between countries. International or cross-border payments are transactions where the recipient of the recipient and the transaction are based in different countries.

Transactions can take place between:

- Individuals,
- Companies or
- Banking institutions seeking to transfer funds to territories.

For traders working internationally, it is crucial that they can accept payments in all the countries they target. The major international payment methods used worldwide today include:

- Cash in advance,
- Credit letters,
- Document collections,
- Open account,
- Shipping.



**Figure 3.** International payment methods

Source: *International payment methods*. iContainers, 2020. Available at: [www.icontainers.com](http://www.icontainers.com)

**Cash in advance** - a transfer known as a subscription. The buyer completes the payment and pays the seller in full before the goods are delivered to the buyer. Credit Payment Other methods for advance payment include debit card payment, telegraphic transfer and international verification.

**Credit Letters** - A letter of credit is one of the safest international payment methods for importers and exporters, as it includes assistance from established financial institutions, such as banks as intermediaries. With a letter of credit, the payment is made through the buyer's and sellers' banks. After confirming the trading conditions, the buyer instructs his bank to pay the agreed amount to the seller's bank. The buyer's bank then sends a letter of credit as proof of sufficient and legitimate funds to the seller's bank. Payment is sent only after all the above conditions are met by both parties and the shipment has been sent.

**Document Collections** - Document collection is a process in which the buyer's and seller's banks act as facilitators of trade. The seller submits the documents required by the buyer, such as the bill of lading, which is necessary for the transfer of the goods. The seller's bank will send these documents to the buyer's bank, along with payment instructions. Documents are published only in exchange for payment, which is sent immediately or on a certain date in the future.

**Open Account** - Under open accounts (also known as paid accounts), goods are delivered before payment, proving to be an extremely attractive option for buyers, especially in terms of cash flow. With this payment option, the seller sends the goods to the buyers with an attached credit period. This is usually in periods of 30-, 60- or 90 days, during which the buyer must make a full payment. Open accounts are usually only recommended for trusted and reputable buyers and sellers who have established a trusted relationship and / or export with a relatively lower value to minimize risk. With the collection of documents, also known as bills of exchange, the seller basically assigns the responsibility for collecting payments to his bank.

**Shipping** - The shipping process is similar to that of an open account with which the payment is completed only after receipt of the goods by the buyer. The difference lies in the

point of payment. With the shipment, the foreign buyer is obliged to make a payment only after selling the goods to the final consumer. This method of international payment is based on an agreement under which a foreign seller retains ownership of the goods until they are sold. In return, the buyer is responsible for managing and selling the goods to the end customer. Delivery is usually recommended only to buyers and sellers with a trusted relationship or reputable distributors and service providers. Given the high risk involved, sellers should make sure they have adequate insurance coverage that can cover the goods from transit to final sale and mitigate the damage caused in the event of non-payment by the buyer.

In addition to these explanations of the types of international financial transfers, there are several different types of financial transfers that can be highlighted<sup>2</sup>:

- Wire transfers,
- Bank draft,
- Electronic funds transfer
- Money orders.

All of these methods are used for financial transfers, both for business needs and for individuals. Transfer from account to account are the most well-known financial transfers used to transfer funds from one bank account to another bank account. The ordering party, ie the person who wants to transfer funds from one place to another, gives an order to the bank to transfer the funds from his account to the recipient's account in another bank, in the country or abroad.

There are also so-called cash transfer systems that are informal cash transfer systems. These are the following systems<sup>3</sup>:

- ***al-Barakat*** – informal money transfer system developed in the Arab world,
- ***Hawala*** – also known as the hundi system - an informal system primarily used to send money to the Middle East, North America, South Africa and South Asia,
- ***Remittance*** - transfer of money from workers abroad to the families in the country of origin. These are the so-called foreign exchange remittances from citizens for temporary work abroad.

## **PROCEDURES IN THE REALIZATION OF FINANCIAL TRANSFERS**

From a business perspective, there are two elements to any payment process. The first involves receiving money from customers, and the second includes outbound payments to suppliers, partners, employees and beyond. International payments or outbound transactions will flow through the following steps:

***Customer Determination*** - This step involves collecting all the necessary information about the recipient of the money - including the username (be it an individual or a company), as you would like to receive the funds, directly by depositing a physical bank account or digitally, and where they are in which country in the world

***Foreign Exchange Ratification*** - This step is unique to modern platforms that offer their customers greater visibility in the transaction process. While traditional providers, such as large banks, often use a fixed exchange rate that does not correspond to currency fluctuations, new systems are updated in real time to provide users with the most accurate, updated courses. In addition, modern platforms allow users to approve a exchange rate before proceeding with the transaction. Buyers need to be on the lookout for a static exchange rate - usually indicating that a large price tag has been established to offset any fluctuations in the exchange rate at the back end.

***Reviewing Transaction Details*** - This is the stage when payment is actually submitted for approval, pending the user's review and acceptance of the details specific to the transaction.

---

<sup>2</sup> Lampman, R. J. (2016). Transfer Payments. The New Palgrave Dictionary of Economics, Palgrave Macmillan UK.

<sup>3</sup> Slater, R., Farrington, J. (2009). Cash Transfers: Targeting. Overseas Development Institute.

These details are crucial because they represent specific standards for compliance in a given country (standards for which information must be present and verified before processing). From the client's point of view, this step is often seen as an overview of the type of transaction, stating the reasons for the transfer of funds (ie, what products or services are being purchased) and confirming the exact amount to be released in exchange. This amount is an updated report on the duties incurred, taking into account factors such as taxes specific to the region and exchange rates.

**Compliance and Screening Checks** - This is when the host (bank or third party provider) will first receive payment processing. The transaction host is responsible for conducting all screening tests specific to the region, thus providing additional confirmation of financial protection and identity fraud. Although each country's compliance standards vary, screening usually involves verifying the user's identity and checking the consistency of the transaction information over other records.

**Execution of transactions** - This is when the funds are released from the paying side, and transferred to the user's account. There are several ways in which a transaction can be performed. The client can pay by credit card, for example - transferring the responsibility to the cardholder to transfer all the necessary funds. They could also decide to pay by giving the recipient of the money bank account information - in which case the recipient of the money would be responsible for withdrawing funds directly from the client's account and placing them on his account. It is also possible for payments to be "imposed" - placing the responsibility in the hands of the client to initiate a transfer from their bank account to the user or service provider.

It can be noted that international financial transfers are made step by step as follows:

➤ Contact is established with the person to whom the funds are to be transferred and the details of the transaction are agreed and for the bank and the account on which the transfer is to be made,

➤ Discuss with your own bank the form of realization of the international transfer of funds. In order for the transfer of funds to take place, the sender must have a receipt in his / her own bank account,

➤ Forms are filled in for the details of the financial transaction and for the account on which the financial transfer is to be made,

➤ Payment for transfer,

➤ A confirmation is received that the transfer is complete.

## **EXECUTORS OF FINANCIAL TRANSFERS**

Financial transfers are business activities and they are realized as a service activity. There are several executors of financial transfers. That's all:

✓ Financial Transfer Agencies,

✓ Banks,

✓ Online transfers,

✓ Cards.

Financial transfer agencies conduct transfers in the country and abroad, they have no accounting receivables and are located in the busiest areas of cities and in large shopping malls. Apply different methods of money transfer. The world's most well-known financial transfer agencies are:

✓ Western Union,

✓ ChequePoint,

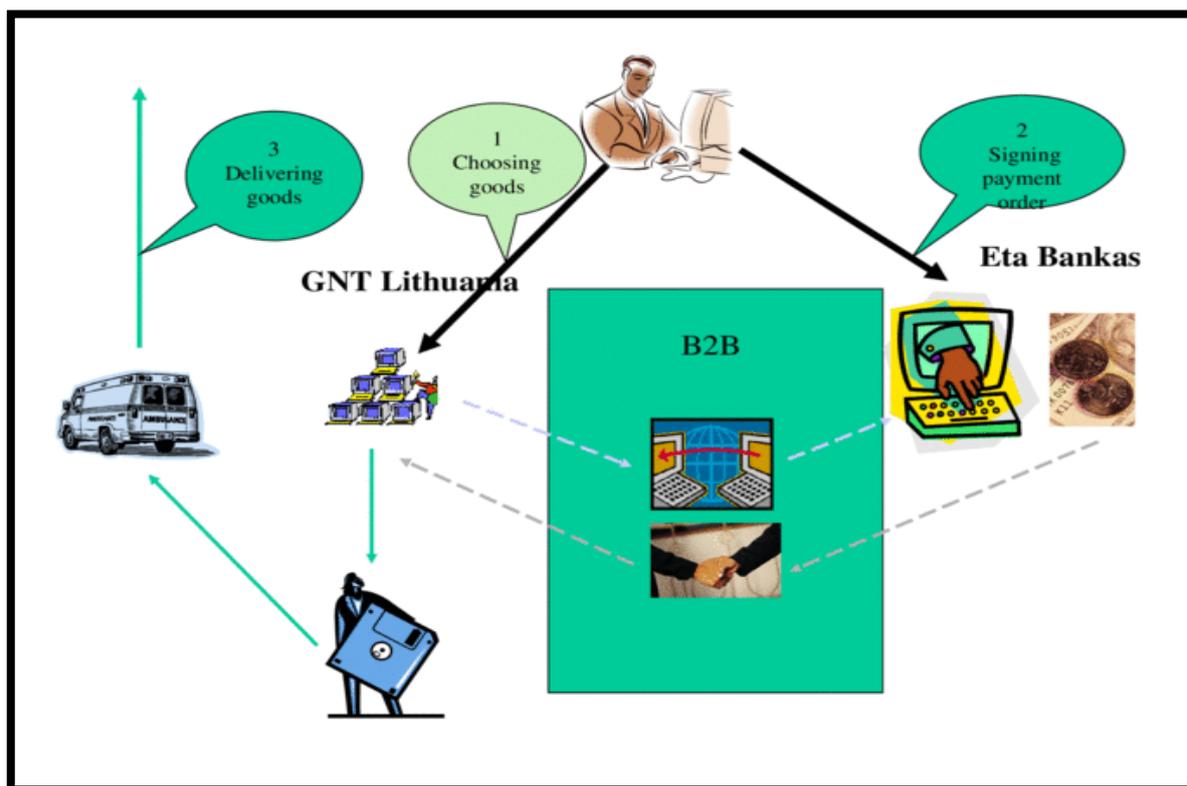
✓ Coinstar,

✓ MoneyGram and others.

The transfer of funds depends on the amount of money to be transferred and the place from and to where the transfer of funds should take place.

**Banks** offer not very expensive means of transferring funds. They have direct communications with many other banks, postal institutions, both at home and abroad. In order to be able to perform the financial transfers, the banks require the clients to have open accounts with them. Transfers of funds through banks today are made quickly and at a lower cost.

**The Internet allows** financial transfers from one entity's accounts or money cards to another. The Internet has developed the so-called system of Online, ie electronic transfer of funds. Electronic Funds Transfer System (EFTS). enables funds, ie money to be exchanged between the buyer, the retailer and the bank in the form of electronic data. The transfer is made at the time of the transaction, and only if you have funds in the account.



**Figure 3.** Internet financial transfers

Source: Liutauras Varanavičius Experience of Ūkio bankas Implementing, 2020, Available at: [pdfslide.tips](http://pdfslide.tips)

**Credit cards money transfer** is one of the fastest and most secure ways to send money from anyone and anywhere in the world. The money is sent immediately from the sender's credit cards and is credited to the recipient's account by the fact that the postcard card is used to send money, to whom to send the money and to confirm the sending of the money.

**The Email money transfer** is realized by selecting the recipient's email address directly from the sender's bank account, a connection is established with the bank account, and the one with the recipient.

**SWIFT<sup>4</sup> money transfer network** is only available to financial institutions. It has a closed circle of banks consisting of banks and other financial institutions in 199 countries around the world. Different types of communications are used to send messages from the sender bank to the recipient bank. These are communications for money transfer bank - bank. This way of transferring money is direct, the bank sending the money sends written instructions for the

<sup>4</sup> SWIFT/BIC codes - What are SWIFT/BIC codes? - Debitoordebitoor.com › dictionary › swiftbic-codes.

payment of the bank in the country where the funds should reach, the name of the recipient of the funds and the number of his account are given.

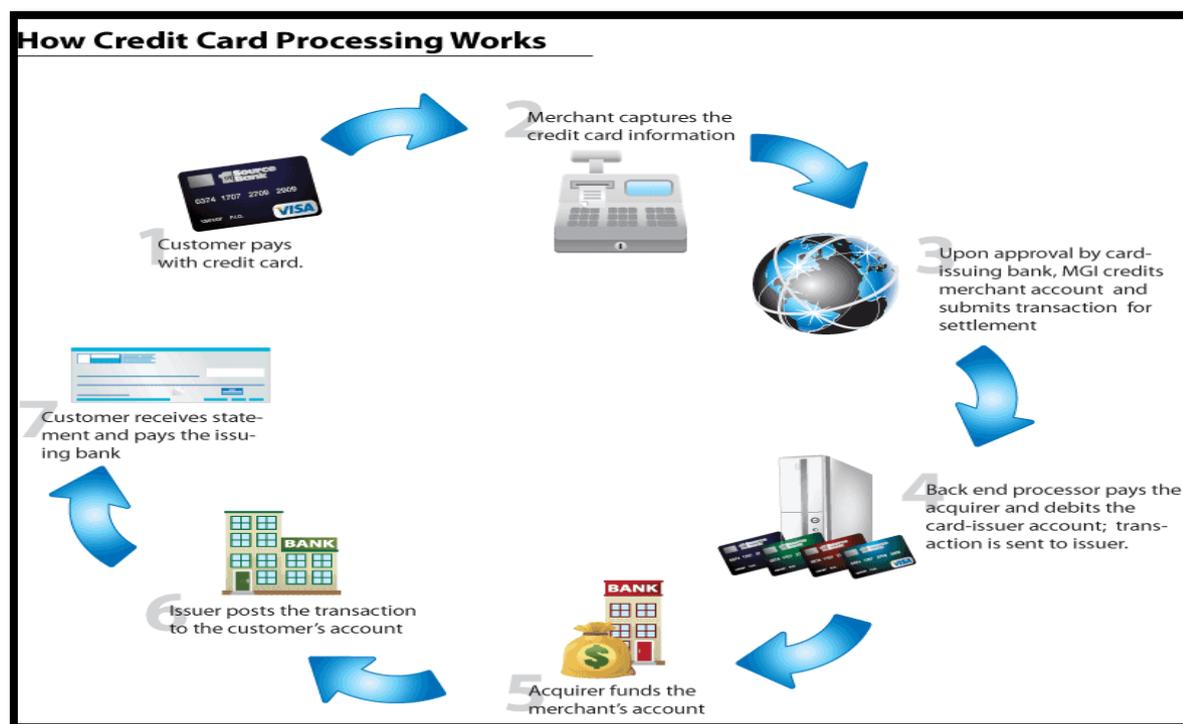


Figure 4. Credit cards money transfer

Source: Chris Corbett: *Visa Money Transfer*, 2020, CEMEA Vendor Relations Training Workshop, London

**Transfer funds from person to person or from country to country in cash**, realizes it without the help of accounts or cards, in order to transfer money, institutions, ie agencies such as Western Union require only appropriate identification documentation, the money is taken and taken to the recipient. This type of money transfer is used in emergencies, when money is needed urgently and quickly.

Carrying out money transfer transactions via the Internet, as it is called digital money payment, should ensure a simple and economical transaction. In order for the transaction to take place, the payer and the person who has to receive the money, through the bank, must have a computer and appropriate software to make the transaction. As soon as there are technical conditions, safety procedures should be followed.

To accomplish such transactions, the following requirements must be met:

- ✓ security procedures must be followed in order for electronic payment to be made;
- ✓ the payment can be used by a large number of different users and not be expensive;
- ✓ to be able to make payments in small amounts;
- ✓ the public should be informed about the payment system, ie it should be transparent;
- ✓ be simple;
- ✓ payments need to be proven, ie recorded and analyzed;
- ✓ digital money must be converted into real money, ie there must be real money

coverage for the transaction;

When it comes to financial transfers, it should be noted that there are two basic ways to make a transfer:

- ✓ Physical transfer,
- ✓ Electronic transfer.

Electronic money transfer is considered to be the best and fastest, simplest and safest. Physical transfers of assets are considered to be more risky. The normal conduct of electronic financial transfers means the transfer of funds from one account to another. The bank that realizes the transfer of funds sends an e-mail to the bank that is to receive the funds.

### **CONCLUSION**

International money transfer is the electronic transfer of funds in a particular currency when money is transferred from one bank in one country to another in another country. Banks in both the payer country and the recipient country must follow the laws in their respective countries to notify the financial services authority of cash flow / outflow. An international money transfer is used to send money electronically to another country. The transfer can be made in any currency, but is usually made in the currency of the recipient country. International money transfers can also be called money transfers abroad, currency transfers or even electronic transfers.

### **REFERENCES**

1. Chris Corbett: Visa Money Transfer, 2020, CEMEA Vendor Relations Training Workshop, London,
2. Everything you need to know about cross-border payments, 2020, [www.emerchantpay.com](http://www.emerchantpay.com).
3. General Features of the Payment System, Pictures of Role of central bank in payment system, Google.
4. How to transfer money from your bank account, 2020, [www.moneyadvice.service.org.uk](http://www.moneyadvice.service.org.uk).
5. International payment methods. iContainers, Available at: [www.icontainers.com](http://www.icontainers.com).
6. Lampman, R. J. (2016). Transfer Payments. The New Palgrave Dictionary of Economics, Palgrave Macmillan UK.
7. Liutauras Varanavičius Experience of Ūkio bankas Implementing, 2020, Available at: [pdfslide.tips](http://pdfslide.tips).
8. Slater, R., Farrington, J. (2009). Cash Transfers: Targeting. Overseas Development Institute.
9. SWIFT/BIC codes - What are SWIFT/BIC codes? - Debitoordebitoor.com›dictionary›swiftbic-codes.
10. Twitter Ripple on Twitter: A simple correspondent banking model outlined, 2020, Google pictures about payment systems.
11. Understanding the payment process from start to finish, 2017, Available at: [www.currencycloud.com](http://www.currencycloud.com).
12. Western Union. How to transfer money abroad: [www.howtotransfermoney.com](http://www.howtotransfermoney.com).
13. What is a Payment System? Federal Reserve Bank of New York, 2015, [wikipedia.org](http://wikipedia.org).
14. What is money transfer? Definition and meaning, 2020, [www.businessdictionary.com›definition›money-transfer](http://www.businessdictionary.com›definition›money-transfer).





**Списание за наука**

**„Ново знание“**

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

*Академично издателство „Талант“*

*Висше училище по агробизнес и развитие на регионите -*

*Пловдив*

**New Knowledge**

**Journal of Science**

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

*Academic Publishing House „Talent“*

*University of Agribusiness and Rural Development*

*Bulgaria*

<http://science.uard.bg>

## **CULTIVATION OF ALTERNATIVE CROPS IN THE EASTERN RHODOPEs IN BULGARIA**

**Elena Nikolova-Kostadinova**

*University of agribusiness and rural development, Plovdiv, Bulgaria*

**Abstract:** At a time when the introduction of any novelty in production or agriculture is being considered in the light of the damage to nature, and society is finally beginning to measure its technological progress with the degree of conservation, alternative crops are turning out to be a small fortune. The pursuit of sustainable development, declining agro-biodiversity and the health benefits associated with unique nutritional qualities are the main reasons for exploring and growing new alternative crops. The purpose of this study is to develop efficient agricultural production and the application of alternative agriculture in the area. The reasons for the need of the study are the fragmented and low-fertile land and the orientation of the Rhodopes agriculture towards ecological production and the requirements of the European market. The study included fiber, energy, oil and protein crops as alternative tobacco crops in the geographical territories of the Eastern Rhodopes - the districts of Kardjali and Haskovo. It was found that the fields with annual crops in the lands of the town of Ivaylovgrad in the Haskovo district realized higher yields than the respective studied crops. Of all the thirteen crops, the highest development and high yields were found in spelled, triticale, safflower, miscanthus, olives and almonds during the study period, and yields of hemp, flax, rapeseed, soybean, sorghum and buckwheat were unsatisfactory.

**Keywords:** alternative crops, protein crops, *Olea europaea*, oil crops, energy crops, fiber crops.

### **INTRODUCTION**

What does it mean to grow alternative crops? It's a question we keep asking ourselves. Namely, the pursuit of sustainable development, the diminishing agrobiodiversity and the health benefits associated with unique nutritional qualities are the main reasons for exploring and exploring new alternative crops.

The reform of the global tobacco market and changes in agriculture, in line with EU requirements, have a strong impact on Bulgaria's tobacco economy. These changes have a particular impact on typical tobacco production areas, with the main industry being tobacco production. Over 60-65% of the agricultural land in the Rhodope region is occupied by natural meadows and pastures. At the same time, the region has vast areas of natural grassland. In recent years, both meadows and grasslands have been abandoned and have gradually become desert and shrubby areas. Now only 10-15% of natural meadows and pastures are used.

The issue of non-desertification of land and provision of alternative employment for the active population in the Eastern Rhodopes is a matter of urgency, which raised the question to scientists "whether the soil and climatic conditions of the Eastern Rhodopes allow a successful cultivation of a set of alternative crop groups."

The purpose of this study is to develop efficient agricultural production and alternative agriculture through the opportunities for adaptation and cultivation of fiber, energy, oil and protein crops in the geographical territories of the Eastern Rhodope Massif - municipalities with predominantly mountainous regions in Haskovo and Kardzhali, as alternative tobacco crops.

## **MATERIALS AND METHODS**

The soil and climatic conditions of the Eastern Rhodopes make it possible to grow a range of fiber, protein, oil and energy crops. Suitable under non-irrigation conditions are triticale, rapeseed, flax, sorghum, almonds, walnuts, legumes, miscanthus and more. When irrigated, olives, buckwheat, hemp and soybean can be grown.

The experimental study included 13 types of annual and perennial fiber, oil, protein and energy crops in the Eastern Rhodopi region of southern Bulgaria, in the lands of the districts of Kardjali and Haskovo. Bulgarian and Spanish varieties of olives, walnuts, almonds, sorghum, triticale, spelled, soybean, safflower, buckwheat, hemp, flax, miscanthus and rapeseed, characterized by their quantitative and qualitative indicators, were included in the study to solve the set tasks.

Experience shall be conducted in a uniform manner, subject to all requirements established in practice, such as betting practices; drawing, sowing and planting; creation of a supporting structure; care during the growing season; fertilization; harvesting and production of oil, protein, fiber and biomass. The varieties used are planted on abandoned arable land, according to the requirements of a standard cultivation scheme for each crop. For the fruit species, the requirement for the planting direction is from north to south. An exception is made only in hilly areas where the slope of the hill is followed to facilitate harvesting. Before sowing and planting, fertilization of areas with 3-4 t of manure was carried out; 150-200 kg / da super phosphate and 100kg / da potassium. Deep plowing of 60 - 80 cm and creation of planting pits of dimensions 60x60x60cm was carried out. The trees are planted during the period October-November, and after the planting they are obligatory to be abundantly covered with water and attached to a support structure or bamboo stalks, and annual crops in the optimum time of sowing of the respective type of crop. Care during the growing season for the reporting period is in accordance with established guidelines and requirements.

During the growing season phenological (pomological) observations were made, reported according to the commonly used methodology for conducting field experiments. The onset of sapling and emergence was reported at 10% and complete at 75% sapling and emergence of field plants.

### 1. Main highlights for the successful cultivation of protein crops in this region of the country

The best sources of vegetable proteins include legumes in the form of beans, lentils, lupins (yellow beans) peas and chickpeas. Soy beans play an exceptional role, from which many interesting products are produced: tofu, soy beans, soy fresh and yogurt. Many proteins are also

present in nuts (especially in peanuts, cashews, pistachios, almonds, nuts) and seeds (sunflower seeds, sesame seeds, pumpkin seeds). Proteins are the basic building blocks in the cellular structures of living organisms. Depending on the soil and climatic conditions of the area, the following species are selected:

1.1 Einkorn wheat (*Triticum monococcum*) (spelled) is a durable crop that is slightly dependent on climatic conditions. It can survive and grow on poor soils where wheat cultivation is unthinkable. Most of the areas in Kardzhali are such. Rich in protein, vitamins A, B, E and minerals. It is a powerful antioxidant and bioproduct with healing properties. It is suitable for people with gluten intolerance in white wheat flour.

1.2 Buckwheat (*Fagopyrum esculentum*) is gluten free grain and more protein. It has a unique amino acid profile as it is high in arginine and lysine. It has the power to increase the protein value of cereals and legumes. It is a heat-loving, light-loving and water-loving plant. Buckwheat grows well on fertile soils. Unlike other cereals, there is a short growing season, which makes it extremely suitable as a second crop after early precursors such as rapeseed and barley. Buckwheat is grown in various parts of the country due to the high honey content of its flowers.

1.3 Triticale (*Triticosecale*) was created by crossing wheat with rye and is a new cereal crop. Its grain is used as fodder, and wheat and triticale flour yields good-quality dietary bread. In addition to grain, triticale is grown for a green mass that is richer in protein than rye. In addition to its high productivity and nutritional value of grain and green mass, triticale has other valuable qualities. It is less demanding on soil and climatic conditions and is more resistant to fungal diseases.

1.4 The soya bean (*Glycine max*) is a species of legume and is extremely rich in protein, lecithin, omega-3 polyunsaturated fatty acids, and is a source of vitamins and minerals. Soy protein is a valuable raw material in the production of meat and milk analogues. The yield of soy protein per acre is significantly greater than any other crop used. Soybean is a heat-loving and water-loving plant and is one of the most sensitive to the photoperiod of plants. It grows best on rich and well-aerated soils. Due to lumps, it does not tolerate heavy, swampy, salty and acidic soils.

1.5 The fruits of the walnut are rich in fat, protein, vitamins, minerals. It grows well in areas with altitudes up to 700-800 m, but is up to 1300 m in forest plantations. It grows in relatively warmer parts of the temperate continental zone, but is plastic and can acclimate to northerly areas.

1.6 Almond kernels are very rich in dry matter, with fat, protein and carbohydrates accounting for the largest part. Almond is not demanding on soil. It grows well on different soil types, including not very rich in humus content. Heavy clay and non-draining soils as well as soils with shallow maternal rock or clay horizon are unsuitable. Almond is the most dry plant of the tree-grown fruit species in our country. This allows almonds to be grown on sloping and irrigated areas.

## 2. Main highlights for the successful cultivation of oilseeds in this region of the country

The group of oilseeds includes cultivated plants which are grown mainly for seeds or fruits with high fat content. Vegetable oils are more dietary and healthier than animal oils, which is why their worldwide production is steadily increasing. Suitable for the Eastern Rhodopes are:

2.1 Basically rapeseed (*Brassica napus*) is used for feed, rapeseed oil and biodiesel. Rapeseed is a drought-resistant oilseed plant that is already used for biofuel production. Rapeseed requires a temperate climate. It is a cold-resistant culture. Rapeseed is a long-day plant. It tolerates different soil types - black soil, alluvial, gray, cinnamon and brown forest soils. It is also cultivated on weaker soils in sub-mountainous areas where other crops produce poor results. Rapeseed requires neutral but develops well in slightly acidic and slightly alkaline soil reactions.

2.2 Safflower (*Carthamus tinctorius*) is not soil-demanding. It is a dry and cold resistant herb. It could be sown in those areas where sunflower yields are low, because it is colder and more dry. The oil has a high content of linoleic acid and a low content of saturated fatty acids, which is a prerequisite for lowering blood cholesterol. Safflower oil can be used for nutritional purposes. Except in the food industry - for the production of margarine, as an adjunct to various dressings and as a starting material for hydrogenation, the oil is used for technical purposes, in medicine and cosmetics. Due to its easy dryness, safflower oil is also sought after in the paint industry.

2.3 Olive is one of the oldest and most common plants in literature, mentioned even in the Bible. Over the years, it has become a symbol of peace, wisdom, glory, fertility, strength and purity. The olive tree is the only one of its group with edible fruits. As a tree from the Mediterranean area, dry tropical climate, it adapts well to extreme climatic conditions, but requires very intense light and oxygen-rich soil (Tsolov, 1991; Nikolova, 2015; 2017; 2018). Olive trees are resistant to drought and disease. Their root system is durable and able to regenerate the tree, even when the trunk is frozen, burnt or cut off. They have a clear preference for limestone soils - limestone slopes and rocks. Prefer on light soils, poorer nutrients and warm weather. Withstands up to -16°C, one-time cold. Studies conducted in recent years (Espasa, 1981; Serafimov, 1983; Dirk, 2000; Brezovsky, 2003; Belaj, 2007) revealed that olive oil is not only a tasty food, but also an important source of good health. The benefits of olive plants have led us to think of adaptability and cultivation in Bulgaria as an alternative crop for the Eastern Rhodopes.

### 3. Main highlights for the successful cultivation of energy crops in this region of the country

Energy plants are crops grown specifically for energy purposes. They may be annual and perennial crops that serve as raw material for the production of solid, liquid and gaseous fuels. The leaves, stems and seeds of these crops may be used for processing. This definition does not include organic residues and wastes from a wide range of plants that can also be processed to produce fuels and which have significant potential. Biofuels are produced from naturally occurring renewable vegetable sources and their waste, which emits far less greenhouse gas than petroleum-based fuels.

3.1 Miscanthus - grown as a decorative and energy crop for biofuel production. Miscanthus species develop in relatively cold and warm climates. Miscanthus is one of the leading raw material crops based on exceptional biomass yields with minimal production input in recent European and American field trials. Miscanthus cultivation has huge advantages over other crops grown and used for energy. Compared to corn (ethanol), soybeans and millet, Miscanthus grass produces more total mass as well as more ethanol. Another great advantage of Miscanthus grass is that it is not a food crop and changes in demand will not have a direct effect on food prices. It grows well in sunny places, with enough moisture and grows well in barren lands. *M. giganteus* has higher photosynthetic efficiency, very low nutrient requirements and lower water use requirements than other plant species, and is therefore able to grow well on fertile land. It grows well in sunny places with enough moisture.

3.2 Cultured varieties of sorghum (*Sorghum bicolor*) are used for food, green and grain feed, silage, sugar syrup, starch extraction, and broom and alcohol production. Sorghum has valuable economic and biological features. It is a high yielding, drought resistant plant. Sorghum has a small leaf mass, which makes it a suitable crop for growing in very dry areas. Sorghum is a short-day plant and, as a warmer crop, does not tolerate temperatures below 0°C. Sorghum tolerates high temperatures. In general, sorghum is a plant with low moisture and soil requirements and can be grown on light sandy, heavy clayey, saline, alkaline or slightly acidic soils.

#### 4. Main highlights for the successful cultivation of fiber crops in this region of the country

4.1 Hemp (*Cannabis sativa*) is grown for its healthy fiber, high growth rate and seed fat. The fiber of hemp is coarse, strong and resistant to rot when wet. Hemp seeds are rich in oil, which is used to prepare varnishes and paint. The hemp cake is a very good concentrated feed for farm animals. Hemp has a powerful stem, but poorly developed and with little absorption root system. It is a water-loving culture and is too demanding on the soil. It is characterized by rapid growth, so it does not suffer from weeds because it easily suppresses them.

4.2 Fiber flax (*Linum hirsutum*) is a plant of temperate and cool climate, with no sharp fluctuations in day and night temperatures. It is moisture-loving and requires a lot of soil and air moisture through budding and flowering. Flax has a poorly developed root system and requires rich soil with easily digestible nutrients. The first days after emergence, it grows slowly and suffers from weeds. In the mountainous areas, flax is sown after potatoes, rye and oats.

In climatic terms, the Rhodope mountain range falls entirely in the Continental-Mediterranean climatic region of Bulgaria. The climatic conditions during the study period vary significantly by month and region (Table 1).

**Table 1.** Average quantitative values of the agro-climatic indicators in the Rhodope massif

Region	Average annual	$\Sigma$ precipitation		Balance of atmospheric humidity	Average annual air	$\Sigma$ T°C for the period with T°C >10°
	$\Sigma$ precipitation	April-June	April-September	April-September	temperature	
	mm	mm	mm	mm	°C	
Haskovo	615	190	310	-425	12.6	3 970
Kardzhali	800	200	315	-370	12.8	3 880

The total productive capacity of the land is characterized by an average (agronomic) credit score of 48, which assigns them to the “average land” credit group, but for most of the crops the bonus refers to the lower territories according to which they can be graded, such as “Bad lands” with a bonus in the range of 40 to 29 points. The average agronomic score for the region of Kardzhali is 40, for the region of Ivaylovgrad 57, and for the Rhodopes with an altitude below 1000m it is 48-51 points.

## RESULTS AND DISCUSSIONS

The territorial scope of the survey covers the territories in two districts (Kardzhali and Haskovo) in the Eastern Rhodopes (Figure 1).

To achieve a given purpose in an experimental study included 13 varieties of crops from four groups of crops - oil, protein, fiber, and energy crops.

Ivaylovgrad municipality is located in the southeastern part of the Rhodopes. The region's climate is transitional-Mediterranean. The territory of the municipality falls entirely within the East - Rhodope Physico - geographical area, with an altitude ranging from 70 to 700 m. The relief of the region has a distinct low-valley and valley character. The average annual rainfall is from 725 to 925 mm/m<sup>2</sup> and the average annual temperatures are 21-23°C.

On the territory of the municipality there are fields for adaptability of the Spanish olive, walnut and almond varieties, as well as growing of einkorn wheat, triticale, hemp, miscanthus and safflower, as alternative crops for the area. The experience is located between the highest and intermediate parts of the area.



**Figure 1.** The territory of the districts of Kardjali and Haskovo in the Eastern Rhodopes

The field was processed according to the requirements of the unified methodology for conducting field trials. In the field, a 60-65 cm plowing was done. Were planted 72 olive trees, 108 almonds and 144 walnuts according to a certain scheme, while the direction of sowing was kept from north to south. During planting, liquid fertilizer (rooting agent) was used to stimulate root growth („Tecamin Raiz”), 6-8 ml per tree. Fertilizer fertilization (Widstar) was applied at a dose of 200-400 g / 100 liters of water. Established 100% trees capture has been. Moisture is normal and no watering has taken place. To note the low values of morning temperatures in January (-10; -12°C) combined with snowfall and frost, which caused damage to 5-10% of the leaves and branches of the plants due to the reddening and blackening of the tip of the leaf petal. 0.6% of dead fruit plants were identified. The remaining plants are apparently powerful, green with good habit and new growth of 25% of them. There is no visible finding of damage by pests (diseases and pests).

In combination with favorable climatic conditions and high cultivation techniques for annual crops, 215 kg/ha of triticale, 110 kg/ha of safflower, 128 kg/ha of paddy spruce, 56 kg/ha of hemp and 420 kg/ha of dry miscanthus were harvested.

Miscanthus is a perennial cane energy crop. It has rapid growth, low mineral content and high biomass yield. She has reached a height of about 2.5 m, and the dry weight yield per year can reach 25 tonnes per hectare. In the European Union, it is used as a source of heat and electricity, or converted into biofuel products, such as ethanol.

Triticale is an artificial hybrid between wheat and rye and is a new cereal crop for the Rhodope region. The crop combines high productive potential and good wheat bread production with reduced soil requirements and plasticity for climatic conditions and rye weeds. It can deservedly displace wheat and barley and can be an alternative because of its soil-tightness, disease resistance and early harvest, which guarantees better yields. In recent years, triticale has been sought and preferred by a large number of farmers. This is one of the reasons why we recommend a triticale cultivation study in these regions. Triticale is a winter-resistant and cold-

resistant winter cereal crop. It does not tolerate thick snow cover, as well as high temperatures during flowering. It is not demanding on the soil. Due to its powerful bearded root system, triticale succeeds where no other crops can be grown. It is used mainly for grain production of dietary bread, concentrated feed for farm animals and a protein-rich green mass.

The relevant qualitative indicators of arable crops are to be reported and studied.

In the region of the Eastern Rhodopes, there are objective prerequisites for the development of olive, walnut and almond production, since the environmental factors are in a favorable combination with the biological characteristics of the three crops. The increased interest in walnuts and almonds is due to the following advantages: their fruits are highly stored, easy to transport, they can be traded at the most economical time, have a high price and are always a sought after item on the world market.

Walnut is grown for both fruit and wood. It can take its place in forest areas, in mixed small-sized plantations for family purposes and as single-species plantations for production purposes.

Almond grafting has indisputable environmental benefits because it does not form shoots and eliminates the need to use chemical agents to remove them. The more powerful and deeply penetrating root system copes better with the lack of moisture, allowing cultivation even under irrigation conditions.

The use of peach or wild plum as a substrate significantly alters the requirements of the almond to soil conditions and it can successfully grow on poorer, even rocky soils; ie areas where almond varieties cannot be grown on their own root. Olive trees are resistant to drought and disease. Their root system is durable and able to regenerate the tree, even when the trunk is frozen, burnt or cut off. The listed benefits of olive, walnut and almond graft define them as suitable fruit species and for desolate, poorly cultivated, sloping lands in different regions of the Eastern Rhodopes. In agri-environment, olives, walnuts and almonds have certain advantages over other fruit species:

\* well-maintained gardens of these species are productive up to the age of 60;

\* comparatively less care is needed during their cultivation - later pruning is applied, the harvesting of the fruits is relatively easy, less affected by diseases and pests, production processes are subject to mechanization; the olive can take places where the late spring frosts damage some fruit species.

Kardzhali municipality is located in the Ardin sub-region of the Eastern Rhodopes region in the southeastern part of Bulgaria. The relief is low-lying and hilly. Its diversity is intensified by the erosion of the rivers that form the modern maze of ridges and complex valley network. The most widespread soil differences are shallow leached cinnamon forest and undeveloped soils. The municipality is in the Eastern Rhodopes climate region, influenced by warm Mediterranean influence. The winter is relatively mild. Summer is sunny and hot, with maximums up to 40°C. The average annual temperature ranges from 11-13°C. The annual temperature sum for the growing season is about 3300 - 4000°C. Annual rainfall is 700-800 mm. Due to the highly eroded and sloping areas, which are unable to hold the autumn and winter rainfall, the moisture of the crops is not good. The deficit in the atmospheric humidity balance is about 370 mm.

Annual and perennial plants of the species einkorn wheat, buckwheat, soybean, rapeseed, sorghum, flax, walnut and almonds are planted on the territory of Kardjali Municipality.

On an area of two acres was made plowing of 50-60 cm and 54 trees were planted according to a single 8 x 8m methodology for walnut and 5.5 x 5.5m for almonds. All the requirements of the agricultural practice for field testing have been met. In a field survey in November, nearly 100% of fruit trees were intercepted. Moisture in the area is close to the norm for the month and no additional waterings have been made. No damage was reported from pests (diseases and pests). This trend is also maintained in the field survey in December. Apparently the plants are in very good condition. In January, due to prolonged freezing nighttime

temperatures (-5; -10°C), frostbite and death of some trees were observed. 7-8% of walnuts are completely killed, 5% are blackened, and the remaining 80-87% are visibly fresh, with a typical bark color but without development. Observations on the experimental field continue. In the region of the Eastern Rhodopes there are prerequisites for the development of walnut and almond production. The increased interest in walnuts and almonds is due to the following advantages: their fruits are highly stored, easy to transport, and can be traded at the most economical time. The external market is virtually unlimited. There is also a real demand in the country, which is satisfied with the import and own production.

In Bulgaria there are no traditions in the production of einkorn wheat (spelled), but the experience so far shows that its yields are significantly lower than other wheat. The yields of 120 kg were realized from acres, which shows that spelled can be an alternative to wheat and other cereals in the region. Its biggest advantage is that its species is preserved and that it makes it stable - it does not become ill and does not require pesticides and herbicides to be grown. There is an interest on the part of the bread makers to buy spelled flour to be used for the production of dietary bread. The main reason for the lack of sufficient supply of spelled on the market is the time-honored tradition of growing this crop and the lack of sufficient seeds of high-yielding varieties.

Flax is one of the possibilities for proper crop rotation with potatoes. The most suitable areas for these two crops overlap. Flax flax is a cool climate plant. It is water-loving to phenophase flowering, but then its water requirements are very low. It has a poorly developed root system and requires soils with easily digestible nutrients. Heavy, clay, swampy and acidic soils are unsuitable.

Buckwheat is a valuable food plant that is grown because of seeds that are highly nutritious and have remarkable taste. Grain processing waste is a good concentrated feed for pets. In green, its stems and leaves have significant feed value and can be used as livestock feed. The dried stalks are used to produce paper, and when burned they produce ash containing a large amount of potassium that can be used for fertilizer. Buckwheat is also a valuable honey plant with a yield of about 60 kg of honey per hectare of buckwheat. Buckwheat colors are characterized by the phenomenon of heterostyles - in some specimens the stalk is short and the stamens are longer than it, while in others the opposite is true. This difference between plants provides a more correct and full cross-pollination, and with a certain ratio of specimens with long and short stems, an increase in yield is obtained. Buckwheat is extremely suitable for cultivation in Bulgaria and gives a very good opportunity to receive additional income from the same area as a second crop. The positive thing about the crop is the rapid and powerful development of the plants, thanks to which it successfully suppresses weeds. After growing buckwheat, the agrophysical properties of the soil are greatly improved as it is able to absorb nutrients from hard-to-reach compounds.

The yields of the other annual crops studied are 96.50 kg/ha for soybeans, 115.7 kg/ha for rapeseed, 193 kg/ha for sorghum and 85 kg/ha for flax. The data obtained suggest that the crops under study can be grown as alternative crops of potatoes and tobacco.

## CONCLUSIONS

The fields that overcame the unfavorable climatic conditions with the least damage to the trees were reported in the municipality of Ivaylovgrad, where higher yields were obtained than the respective annual crops studied.

Of all 13 crops with the highest development and high yields were found in spelled, triticale, safflower, miscanthus, olives and almonds, while yields of hemp, flax, rapeseed, soybean, sorghum and buckwheat were unsatisfactory.

## REFERENCES

1. Георгиев, И., Демирев, Ж., 2004. Влияние на агротехническите срокове при различни почвообработки върху добива от рапица. Трудове на научната сесия на РУ.
2. Демирев, Ж., Добринов, В., Братоев, К. 2012. Избор на подходяща технология за отглеждане и прибиране на рапица. Научни трудове на Русенския университет - 2012, том 51, серия 1.1, 97-99.
3. Добринов, В., Демирев, Ж., 2004. Влияние на агротехническите срокове при различни схеми на сеитба върху добива от рапица. Трудове на научната сесия на РУ.
4. Иванов, М. 2006. Биодизелът от рапица - реалната алтернатива на фосилните горива. <http://evropa.dnevnik.bg/show/print.php?storyid=256895/>.
5. Игнатова, Д. 2012. Хартия от коноп спасява дървета от изсичане - възможности за реализиране на проекта в България. Сп. „Хармония“, бр. 1.
6. Йорданов, П. 2013. Обработката на почвата трябва да е влагосъхраняваща. Растениевъдство – гласът на фермера.
7. Мелтева, Б. 2013. Конопът – зелената трева. Коноп.бг
8. Николова, Е. 2012. Възможности за адаптация и отглеждане на маслини в географските територии на Родопския масив в България. Научно списание „Ново знание“, ВУАРР, Пловдив, бр. 2, 57-64.
9. Николова, Е. 2012. Мискантус (*Miscanthus*) – новия бум в енергийните култури. Сп. „Практично земеделие“ – специална публикация, бр. 4, стр. 26-27.
10. Програма за развитие на алтернативното земеделие в Родопите.
11. Belaj et al. 2007. Genetic diversity and relationships in olive (*Olea europaea* L.) germplasm collections as determined by randomly amplified polymorphic DNA. *Theoretical and Applied Genetics*. Vol.105, № 4.
12. Candice M. Smitha, Mark B. David, Corey A. Mitchellab, Michael D. Mastersa, Kristina J. Anderson-Teixeiraa, Carl J. Bernacchiace and Evan H. DeLuciaacd. 2013. Reduced Nitrogen Losses after Conversion of Row Crop Agriculture to Perennial Biofuel Crops. *Journal of Environmental Quality*. Vol. 42, 1: 219-228.
13. Cavagnaro. P., J. Juarez, M. Bauza & R. W. Masuelli. 2001. Discrimination de variedades de olivo a traves del uso de caracteres morfologicos y de marcadores moleculares. Vol.18:27-35.
14. Dirk HR Spennemann & Allen L., R. 2000. Feral olives (*Olea europaea*) as future woody weeds in Australia: a review. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 40:889-901.
15. Drinkwater C. 2006. *The Olive Route*. Weidenfeld & Nicholson. ISBN 02978478899.
16. Galbally, P., C. Fagan, D. Ryan, J. Finnan, J. Grant and K. McDonnell. 2012. Biosolids and Distillery Effluent Amendment to Irish *Miscanthus × giganteus* Plantations: Impacts on Groundwater and Soil. *Journal of Environmental Quality* 41:114-123.
17. Lewandowski, I. J. C. Clifton-Brownb, B. Anderssonc, G. Baschd & et al. 2003. Environment and Harvest Time Affects the Combustion Qualities of *Miscanthus* Genotypes. *Agronomy Journal*, Vol 95, 5:1274-1280.
18. Lewandowski, I., J. C. Clifton-Brown, J. M. O. Scurlock, and W. Huis-man. 2000. *Miscanthus*: European experience with a novel energy their assistance in the Danish field experiment; crop. *Biomass Bioenergy* 19:209–227.
19. Nikolova, E. 2015. Prospects for Olive Growing in Bulgaria. *Balkan and Near Eastern Journal of Social Sciences* 01(01):109-114.
20. Nikolova, E. 2017. Study the Possibility of Cultivation of Olives, Walnuts and Almonds in a Ivaylovgrad in Bulgaria. III. IBANESS Congress Series, Edirne/ Turkey, 1007-1013.

21. Nikolova, E. 2018. Opportunities for restoration of olives from frost in the Rhodope mountain massif. IBANESS Congress Series-Tekirdag/Turkey March 24-25, 2018, Volume I:8-15.

22. Hakan, O. 2003. Sowing date and nitrogen rate effects on growth, yield and yield components of two summer rapeseed cultivars. European Journal of Agronomy, Vol. 19, Issue 3, pp. 453-463.

23. PFTA & Canaan Fair Trading. 2007. A brief Study of Olives and Olive Oil in Palestine. Zatoun.

24. Zajac, T., Borowiec, F., Gierdziewicz, M. 2003. The influence of spring oilseed rape sowing density on plant and canopy leafage, seed yield, morphological traits and fatty acid concentration in oil. JMIR, Vol. 24 (No. 2) pp. 423-441.



**Списание за наука**

**„Ново знание“**

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

*Академично издателство „Талант“*

*Висше училище по агробизнес и развитие на регионите -*

*Пловдив*

**New Knowledge**

**Journal of Science**

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

*Academic Publishing House „Talent“*

*University of Agribusiness and Rural Development*

*Bulgaria*

<http://science.uard.bg>

## **SUITABLE TYPES OF CULTURES FOR THE CLIMATE-SOIL BELT OF THE EASTERN RHODOPE IN BULGARIA**

**Elena Nikolova-Kostadinova**

*University of agribusiness and rural development, Plovdiv, Bulgaria*

**Abstract:** The pursuit of sustainable development, declining agro-biodiversity and the health benefits associated with unique nutritional qualities are the main reasons for exploring and exploring new alternative crops. With increasing knowledge of the link between nutrition and health, there is an increased demand on the European market for healthy alternative food crops with unique nutritional qualities. Of great importance for the cultivation of technical and energy crops in Bulgaria is the availability of secured domestic markets. The aim is to study the problem of alternative crops in the Eastern Rhodopes in connection with the development of efficient agricultural production and the creation of alternative agriculture, by restoring traditional and creating new alternative production for the geographical territories of the Rhodope Massif. In conclusion, the diverse soil and climatic conditions of the Eastern Rhodopes in Bulgaria are favorable for cultivation of different types of plants. Studies are ongoing on the various climatic conditions, plant adaptability and fertility in the area.

**Keywords:** alternative crops, protein crops, *Olea europaea*, oil crops, energy crops, fiber crops.

## ПОДХОДЯЩИ ВИДОВЕ КУЛТУРИ ЗА КЛИМАТИЧНО-ПОЧВЕНИЯ ПОЯС НА ИЗТОЧНИТЕ РОДОПИ В БЪЛГАРИЯ

Елена Николова-Костадинова

*Висше училище по агробизнес и развитие на регионите - Пловдив*

**Резюме:** Стремещът към устойчиво развитие, намаляващото агробиоразнообразие и ползите за здравето, свързани с уникални хранителни качества, са основните причини за проучване и отглеждане на нови алтернативни култури. С нарастващите познания за връзката между храненето и здравето на европейския пазар се увеличава търсенето на здравословни алтернативни хранителни култури с уникални хранителни качества. От голямо значение за отглеждането на технически и енергийни култури в България е наличието на сигурни вътрешни пазари. Целта е да се проучи проблемът с алтернативните култури в Източните Родопи във връзка с развитието на ефективно земеделско производство и приложението на алтернативно земеделие чрез възстановяване на традиционното и създаване на ново алтернативно производство за географските територии на Родопския масив. Разнообразните почвено-климатични условия на Източните Родопи в България са благоприятни за отглеждането на различни видове растения. Продължават проучванията за различните климатични условия, приспособимостта на растенията и плодородието в района.

**Ключови думи:** алтернативни култури, протеинови култури, *Olea europaea*, маслодайни култури, енергийни култури, влакнодайни култури.

### ВЪВЕДЕНИЕ

Какво налага отглеждането на алтернативни култури е въпрос, който си задаваме постоянно. А именно стремещът към устойчивото развитие, намаляващото агробиоразнообразие и здравословните ползи, свързани с уникални хранителни качества, са основните причини да се проучват и изследват нови алтернативни култури.

Реформирането на глобалния тютюнев пазар и промените в земеделието спрямо изискванията на ЕС оказват силно влияние върху тютюневото стопанство на България. С особена сила тези промени влияят върху типичните тютюнопроизводителни райони с основен отрасъл тютюнопроизводството. Над 60-65% от стопанисваната земя в Родопския регион е заета от естествените ливади и пасища. В същото време регионът разполага с огромни територии естествени пасища. В последните години както ливадите, така и пасищата са изоставени и постепенно се превръщат в пустеещи и обрасли с храстовидна растителност територии. Сега се използват едва 10-15% от естествените ливади и пасища.

С острота стои проблемът за недопускане на пустеещи земи и осигуряване на алтернативна заетост на активното население в Източните Родопи, което постави въпрос пред нас дали почвено-климатичните условия на Източните Родопи позволяват с успех да се отглеждат набор от алтернативни групи култури.

С повишаване на познанията за връзката между храненето и здравето е налице повишено търсене на европейския пазар за здравословни храни на алтернативни култури с уникални хранителни качества.

## ПРОУЧВАНЕ НА СУРОВИНИ

### Суровина за масло (маслодайни култури)

Маслодайните култури имат важно място в хранителния баланс на населението, тъй като над 70% от ползваните мазнини са с растителен произход. Тези култури са висококалорични. Калоричността на 1 кг фъстъци или слънчоглед се равнява на 2,5 кг захар, 4 литра мляко или на 8 кг картофи. Полученото масло се използва за храна и в редица отрасли на хранително-вкусовата промишленост, химическата промишленост (за производството на стеарин, сапуни, бои, безир) и леката промишленост. Много от отпадните продукти се използват и като концентриран фураж в животновъдството. Някои култури се отглеждат и като втори култури (основно за фураж). Маслодайните култури заемат над 80% от площите с технически култури и дават около 75% от производството им в натура.

Една от най-забележителните тенденции в Източна Европа през последното десетилетие е увеличаването на площите, на които се отглежда *рапица*. Разширяването на „златните полета“ е феномен в цяла Европа, и дори в целия свят, в резултат на високото търсене на качествено растително масло за храна и биодизел и на фураж за селскостопанските животни с високо съдържание на протеини. В основата на бързия растеж в производството на рапично семе е революцията в селекцията и биотехнологиите, благодарение на които културата има висока продуктивност и е рентабилна за производство и преработка. Тази революция превърна рапицата от култура, отглеждана на сравнително минимални площи през седемдестте години, до втора по производство маслодайна култура в света днес.

Изключително благоприятните почвено-климатични условия на България спомагат за ефективното производство на земеделски продукти от всички маслодайни култури, в това число и от рапицата. Рапицата започва да се отглежда в България в края на XIX век като максимално разпространение на културата настъпва в началото на XX век, достигайки площ около 600 000 da. През 30-те години рапица се отглежда на около 100 000 da площ, която варира по години между 30 и 220 000 da, а варирането е следствие от спадане на интереса след години със 100% измръзване на посевите или поради колебливите добиви.

Районът на Североизточна България е един от традиционните за производство на рапица в миналото. Към края на 40-те и началото на 50-те години рапицата постепенно е изместена от слънчогледа като по-сигурна за условията на района култура. През последните 3-4 години интересът към тази култура рязко нараства вследствие на търсенето и на Европейския пазар и приетата благоприятна законова рамка за подпомагане на енергийните култури.

В началото на 80-те години на XX век в световната селекция при рапицата се утвърдиха двунулеви тип сортове, които са без антихранителни съставки в маслото, с много ниско съдържание на глюкозинолати (под 25 микромола) в шрота и имат много ниско съдържание на ерукова киселина (под 2%). Маслото и шротът, добивани от такива сортове (хибриди), са много качествени.

Стопански интерес представляват зелената маса и семената на рапицата. Използвани като сочен фураж рано напролет, те удължават зеления конвейер повече от 2 седмици (в сравнение с репкото) и се получава 10-15% по-висок общ добив на суров протеин от единица площ.

По данни за 2007 г. площите, засети с рапица, са 917 000 da. Въпреки добрата политическа воля, благоприятните почвено-климатични условия, голямото търсене на европейския пазар, високия продуктивен потенциал на съвременните хибриди, наличната прецизна техника за провеждане на агрономическите мероприятия и прибиране на реколтата, рапицата си остава рискована култура. Основният риск при отглеждане на зимна

рапица е ненавременното поникване поради засушаване и измръзване на посева през есеннозимния период. Отчитайки рисковите фактори и предимствата от отглеждането на рапица, възниква необходимостта от търсенето и експериментирането на технологии за ефективно и конкурентно производство. Възможно решение е срочното засяване, както и засяването на студоустойчиви сортове и хибриди зимна рапица с навременни агротехнически мероприятия.

Проведените от И. Георгиев (2004) и В. Добринов (2004) научни изследвания показват, че процентът на измръзнали растения е твърде висок. Като алтернатива на отглеждане на зимните хибриди и сортове рапица е отглеждането на пролетна рапица. Както и при зимната, така и отглеждането на пролетна рапица е рисково по отношение на ранното пролетно засушаване и сравнително по-ниския добив. Липсва достатъчно информационна осведоменост сред земеделските производители за продуктивния потенциал и качествените показатели на пролетните сортове рапица.

Проучване е правено основно върху определяне влиянието на някои хербициди (Димитрова, 1991). За разлика от България в много страни отглеждането на пролетна рапица е по-широко застъпено. Провеждани са експериментални проучвания за влиянието на гъстотите на посева и торенето върху добива при различни дати на сеитба (Nakan, 2003; Zajas, 2003), но липсва информация за комплексното влияние на сроковете на сеитба и продължителността на прибиране при пролетната рапица, както и възможността за отглеждане в Източните Родопи. Например от провежданите досега експериментални изследвания в Садовския институт се препоръчва като оптимален агротехнически срок за сеитба при пролетната рапица периода от 25 февруари до 10 март. Поради зоналния характер на експеримента дадените препоръки са специфични за района на изведения експеримент. За условията на нашата страна агротехническите срокове за засяване на зимната рапица са в периода от 25 август до края на септември. Началото на този период съвпада с най-големите засушавания и затруднява провеждането на качествени обработки на почвата и сеитба, а краят му – с провеждане на други операции като сеитбите на зърнено-житните култури, прибирането на царевицата и други (Демирев, 2012).

Според Йорданов (2013) рапицата играе ролята на перфектна реновираща и алтернативна култура, особено за пшеницата, тъй като оставя след себе си много добра почвена структура, която осигурява оптимални условия за намаляване броя на обработките на основните култури в сеитбооборота.

Рапицата преобразува слънчевата енергия в необходими за собствения си растеж вещества чрез процеса на фотосинтезата. Така че добивът на рапица зависи от способността на културата да извършва фотосинтеза. Фактори, влияещи върху степента на фотосинтезата, са: наличие на влага, торене, сортове, посевна норма, дълбочина на сеитбата, наличие на плевели и успешна борба с вредителите.

За да се вземат ефективни управленски решения, следва да се знае как се отглежда рапица и какво влияе на нейния добив. Ефективността на хербицидите, торовете и необходимостта от влага не е една и съща за различните фази на растежа. Правилното определяне на времето за внасяне на хербициди, торове и напояване може увеличи ефективността им, да предотврати щетите по растенията и икономическите загуби. Отчитайки почвено-климатичните условия, продуктивните възможности на отделните хибриди, преобладаващия вид плевели и т.н., за ефективното отглеждане на пролетна рапица е необходимо извършването на научни изследвания и експерименти.

*Маслината* е едно от най-старите и най-често срещаните растения в литературата, спомената дори и в Библията (гълъб донася маслиново клонче на Ной, за да покаже, че потописьт е свършил). През годините тя е станала символ на мир, мъдрост, слава, плодородие, сила и чистота.

Маслината *Olea europaea* произхожда от тропическите и централни части на Азия. Тя е известна на хората от повече от 4000 години. Историята на древните народи

изобилства от легенди за произхода на маслиновото дърво. Счита се, че културната маслина (*Olea europaea*) е възникнала в резултат на хибридизация и мутация от златиста маслина *Olea chrysophylla*, което има голям ареал на разпространение – от Атлантическия океан до Хималаите и Африка. За дивия вид маслина (*Olea oleaster*), отличаващ се от културната форма по ниския си храстовиден растеж и наличие на бодли по клонките се приема че е произлязъл от *Olea europaea* при семенното и размножаване.

Маслиновите дървета са издръжливи на суша и болести. Кореновата им система е издръжлива и е способна да регенирира дървото, дори и когато стволът е замръзвал, опожарен или отсечен. Имат ясно изразено предпочитание към варовити почви – варовикови склонове и скали. Предпочитат по-леки почви, по-бедни на хранителни вещества и топло време. Издържат до -16°C еднократни студове.

Маслиновото дърво е единственото от своята група с ядливи плодове. То е полиморфно растение със средна големина и набраздена кора. Като дърво от средиземноморската зона със сух тропичен климат, то добре се адаптира към екстремни климатични условия, но изисква силно интензивна светлина и богата на кислород почва (Цолов, 1991; Nikolova, 2015; 2017; 2018).

Проучванията, проведени през последните години (Espasa, 1981; Серафимов, 1983; Dirk, 2000; Брезовски, 2003; Belaj, 2007), разкриха, че маслината е не само вкусна храна, но и представлява важен източник на добро здраве, а най-вече маслиновото масло (зехтинът). Препоръчва се на болните от сърдечни и артериални заболявания, тъй като намалява нивото на лошия холестерол (LDL) в кръвообръщението и повишава това на добрия холестерол (HDL). В допълнение, зехтинът не нарушава съотношението между омега-6 и омега-3 линолеови киселини, където непропорционалността им би довела до пораждането на различни заболявания.

Учени твърдят (Burr, 1999; Caragnaro, 2001; Drinkwater, 2006; PFTA, 2007), че поради качествата си маслините и зехтинът трябва да бъдат основна съставна част на всяко едно ядене във всекидневната хранителна програма на човек.

Ползите на маслиновите растения ни доведоха до мисълта за адаптивността и отглеждането им в България като алтернативна култура за Източните Родопи.

Сусамът е най-старото маслодайно растение в България. То има висок рандеман, тъй като семената му имат над 50% масленост. Сусамовото масло е близко по качествата си до ореховото и намира твърде широко приложение. Сусамът е топлолюбива култура, която се сее през месец юни и се прибира през септември. Късият му вегетационен период позволява отглеждането му като втора култура или като предшественик на зърнените култури. Площите са главно в района на Харманли, Свиленград, Ивайловград и Хасково.

### **Суровина за протеин (протеинови култури)**

Белтъчният проблем в световен мащаб налага да се търсят нови източници на протеин. Много страни в Европа и Канада увеличиха собственото си производство на протеин, разширявайки площите на различни култури - грах, бакла, рапица и др., за да намалят зависимостта на животновъдството от внос на скъпи белтъчни фуражи, какъвто е соевият шрот.

Растителните протеини съществуват, при това изобилстват в почти всички плодове, зеленчуци, варива и ядки. Растителната храна не отстъпва на месната и млечната по съдържанието на протеини. Освен това растителните храни са богати на фибри и множество полезни за организма хранителни вещества, които улесняват храносмилането, стимулират изхвърлянето на токсини. Поради баланса на фибри и протеини растителните храни са предпочитани от множество хора. Перфектната форма и жизнеността, които те поддържат, доказват положителното въздействие от приема на растителна храна. Протеините са важни за растежа и възстановяването. Те играят съществена роля във фактически всички биологични процеси в тялото. Всички ензими са протеини и са

жизнено важни за метаболизма на тялото. Мускулно свиване, имунна защита и предаването на нервните импулси са всичките зависими от протеини. Протеините в кожата и костите се грижат за поддръжката на структурата на тялото. Много хормони са протеини. Протеинът може също да е източник на енергия. Обикновено тялото използва карбохидрати и мазнини за енергия, но когато има излишък от приемане на протеин или недостатъчно набавяне на мазнини и карбохидрати, то протеинът се използва за това. Излишъкът от протеин може също да бъде преработен на мазнина и складиран. Човек може да си набави завършен протеин без да яде храни от животински произход. Това става чрез внимателното комбиниране на растителни протеини. Житните растения например са с ниско съдържание на лизин, докато бобовите почти не съдържат метионин. Това не означава, че при консумацията им се приемат по-малко основни аминокиселини.

Комбинирането на растителни протеини като житни с бобови води до висококачествен протеин, който е също толкова добър, а в някои случаи - дори по-добър в сравнение с протеина от животински храни. Соята сама по себе си има високо съдържание на протеин, само трябва да се внимава и да се купуват соеви продукти, които изрично са отбелязани, че не са ГМО.

Протеините са съставени от аминокиселини. Има около 20 различни аминокиселини, осем от които са незаменими. Протеините се разграждат до техните съставни аминокиселини чрез храносмилане, след което се абсорбират и използват за направата на нови протеини в тялото.

„Представяйки си, че хранейки се вие градите своята къща на Здравето, имате избор: да взимате готови тухлички и да използвате енергията си за градеж или да разрушавате вече готови постройки, да взимате материали от там, да трупате излишен боклук и да градите от вече използвани тухлички“ е казал Рудолф Щайнер.

Растителният протеин се смята за непълноценен, защото една растителна храна не съдържа всички незаменими (не могат да се синтезират в човешкото тяло) аминокиселини, които са основната съставна част на протеините. Но това се променя след комбиниране на различни видове растителни храни, за да се получи разнообразие на аминокиселини (протеини). Има и растения, които са пълноценен протеин, съдържащ всички незаменими аминокиселини. Съдържанието на протеина за 100 грама храна в отделните протеинови култури е както следва: киноа – 14 гр.; елда (гречка) – 13.5 гр.; конопени семена без обвивка – 30 гр.; конопени семена с обвивка – 23 гр.; соя (сурови зърна) – 36.5 гр.; чиа семена – 16.5 гр.; амарант – 13.5 гр.; семена (сусам, слънчоглед) – около 20 гр.; тиквено семе – 30 гр.; зърнени (пшеница) – около 13 гр.; бобови култури (боб, леща, нахут) – около 20 гр.

Бобовите храни са най-популярните растителни източници на белтъчини. Освен това те съдържат известно количество сложни въглехидрати (нишесте). Въпреки че понякога създават проблеми при храносмилането, бобовите храни са много добри за всички, които желаят храната им да бъде разнообразна и витаминозна. Бобовите храни съдържат повече и по-разнообразни витамини и микроелементи в сравнение с животинските. Лошото е само това, че растителните белтъчини съдържат по-лоша комбинация от аминокиселини.

*Фасулът* съдържа ценни аминокиселини, някои от които са в недостатъчни количества в животинските продукти. Помага срещу много болести като диабет, атеросклероза и запек. Той стимулира храносмилането благодарение на целулозата, която съдържа.

Съставът и свойствата на *граха* напомнят тези на фасула. Концентрацията на веществата при него е малко по-слаба отколкото при боба, по-слабо е и газообразуването. Зеленият грах, който често се среща в България, е с ниско съдържание на белтъчини (4-5%, колкото на зеления боб) и с около 20% съдържание на въглехидрати. Той е и добър източник на целулоза.

*Лещата* има състав и свойства, подобни на тези на фасула. Разликата е там, че съдържанието на белтъчини е съвсем малко по-ниско за сметка на въглехидратите.

*Нахутът* по химичен състав наподобява фасула. Има 2-3% повече белтъчини и приблизително еднакво количество въглехидрати с боба. У нас е популярен като леблебия.

Нарастващите нужди от храна станаха причина индустрията все повече да поглежда към протеиновите култури като *соята*. Проблемът е, че в масовия случай, когато се каже соя, тя непременно се свързва с ГМО. Твърденията на компаниите в Европа е, че тяхната соя не е такава поради факта, че на Стария континент генномодифицираните продукти не се ползват с одобрение и не се купуват. Отвъд този проблем въпросът за соята може да се разглежда най-малко в два аспекта - здравен и икономически, защото производството на соя е рентабилно.

На първо място, соевите зърна произвеждат повече килограми използваем протеин на единица площ обработваема земя в сравнение с млякото, яйцата и месото, както и други източници на растителни протеини. Соята е енергийно най-ефективният източник на протеин. За всяка 1 ккал изразходвана за производство соята генерира 415 ккал енергия. Соевите зърна имат нужда от по-малко вода в сравнение с другите източници на висококачествени или пълноценни протеини. Резултатът е над 15 милиона литра спестена вода на всеки тон произведена соя в сравнение с водата, използвана за отглеждането на добитък.

Соята е част от режима на хранене на човека повече от 5000 години. Соевият протеин е висококачествен, растително базиран протеин с отличен хранителен профил. Еквивалентен е по качество на протеина на млечните продукти и яйцата. Може да бъде консумиран в течение на целия живот. Освен това е единственият широко разпространен пълноценен растителен протеин. Соевият протеин има ниско съдържание на мазнини, не съдържа наситени мазнини и холестерол, отговаря на всички изисквания за необходимими аминокиселини при възрастни и деца.

Клинично е доказано, че соевият протеин намалява количеството на общия холестерол и LDL („лошия“) холестерола и по този начин спомага за намаляването на риска от сърдечни болести. Протеинът подпомага намаляването на теглото като същевременно се избягва загубата на мускулна маса. Соята, като други висококачествени протеини, може да бъде част от програми за намаляване на теглото и дълготрайното му поддържане. За храните, богати на соев протеин, е типично да имат по-нисък гликемичен индекс (GI). Изследванията показват, че диети, съдържащи соев протеин, водят до сходно равнище на кръвна захар и на инсулин, подобно на диети, съдържащи други видове протеини. Храните с нисък гликемичен индекс, които съдържат соев протеин, могат да помогнат да се подобри гликемичния контрол, което показва, че соевият протеин като част от здравословното хранене с ниско съдържание на мазнини и на холестерол може да бъде ценен както за хора, които водят здравословен начин на живот, така и за диабетици. Соевият протеин може да спомогне за изграждането на мускулна маса по време на спортни упражнения.

Соята съдържа около 1,5 пъти повече белтъчини от останалите бобови храни, като същевременно съдържанието на въглехидрати при нея е ниско. Съдържа и малко повече мазнини, но те са от полиненаситените, поради което не оказват вреда на организма. Последните изследвания сочат, че соевият белтък съдържа много добра комбинация от аминокиселини, по-добра от тази в повечето меса. Освен на зърна в павилионите соята се продава и под формата на различни продукти. Те съдържат 50% белтъчини, 25% въглехидрати и 1-2% мазнини.

*Фъстъците* са подобни по състав на соята с тази разлика, че концентрацията на белтъчини в тях е малко по-ниска, но съдържат ценни съставки като цинк и желязо.

*Конопът* е отличен източник на протеин на растителна основа с хубав вкус. Според Херодот конопът се е отглеждал от скитите и траките през V в. пр. н.е., а от тях е

преминал към гърците и славяните. През 1525 г. конопът се е облагал с данък десетък. Белгийският консул в София през 1880 г. отбелязва в един от докладите си конопа между главните земеделски растения на България. Първият Български земеделско-промишлен събор в гр. Пловдив през 1892 г. препоръчва конопът да бъде включен между 12-те насърчавани земеделски култури, които се освобождават от всякакъв данък в продължение на 10 години. През 1909 г. Министерството на търговията и земеделието осигурява семена с отстъпка на кооперативните организации.

В България конопът се отглежда отдавна. Коноп се отглежда в Силистренски, Плевенски, Врачански, Михайловградски, Русенски, Видински и Варненски окръг, където има отлични, богати с хранителни вещества почви и блатно-торфени пресушени низини. Конопът е много взискателен към почвата, на която се отглежда. Най-подходящи са дълбоките, рохкави, богати с лесно усвоими хранителни вещества и влага почви, с високо съдържание на хумус и с близки подпочвени води. Подходящи за отглеждането му са наносни почви по поречията, черноземите, кафявите и сиви горски почви. Конопеното семе съдържа всички незаменими аминокиселини, което го прави пълноценен протеин, който е лесно смилаем в организма. Конопът също осигурява важни минерали и фибри и е с високо съдържание на омега мастни киселини. Само водорасли, като спирулина, синьозелени водорасли АФА и морски фитопланктон, превъзхождат конопа по съдържание на протеин. Важна пречка за жизнеспособна търговска индустрия е текущото състояние на технологиите за събиране и преработка, които са доста трудоемки и водят до сравнително високи разходи за единица продукт. Асоциацията Hemp Industries Association (HIA) инициира програма Test Pledge през август 2001 г. за уверение на потребителите, че консумирането на храни от коноп не могат да предизвикат натрупване в организма на наркотици и марихуана. Почти всички производители на коноп (т.е. обелени конопени семена) и маслени продукти в Северна Америка са запознати с резултатите от програмата, включително и Gertrude & Bronner's Magic ALPSNACK.

Семената от коноп, лен, сусам, слънчогледови семки, фъстъци и бадемови ядки са чудесен източник на омега-три мастни киселини, незаменими аминокиселини и фибри. В интерес на истината, проучванията показват, че омега-три мастните киселини и аминокиселините в лепеното семе, известни като ALA, може да намалят растежа на раковите клетки, да блокират ензими, участващи в метаболизма, значително понижават кръвното налягане; намаляват нивото на лошия холестерол и понижават риска от сърдечна недостатъчност.

Изследване показва, че ние не се нуждаем от толкова много протеин, колкото се е смятало преди. Препоръчителното количество белтъчини за възрастни и деца се е намалило повече от два пъти за последните 20 години. Препоръчителните количества от протеини са валидни, само ако енергийните нужди са задоволени. В противен случай хранителният белтък е използван за енергия, а не толкова за растеж и възстановяване. Това невинаги се отнася за вегетарианците, тъй като растителните източници на протеин се смятат и за добър източник на въглехидрат, използван за енергия.

### **Суровина за биогорива (енергийни култури)**

Производството на течни горива от биома е започнало през 1934 г., организирано от Лесотехническият факултет на Софийски университет, което нарежда България на първо място в Европа по решаване на този проблем. След 60-годишна пауза отново се актуализира идеята за производство на биодизел в страната.

В момента в България се произвеждат над един милион тона маслодайни култури (слънчоглед, рапица и соя), от които може да се произвежда биодизел. Технологиите за производство на биодизел са на два принципа - от биомаса и от растително масло, които се прилагат успешно в инсталации с различна мощност в България.

Най-древният допълнителен източник на топлина, използван от човека, е дървесината. Към нея са добавяни непрекъснато и други източници на възобновяема биоенергия, като остатъци от селското стопанство, органични отпадъци, култивирани енергийни растения. Технологиите за биомаса използват възобновяеми ресурси за произвеждане на цяла гама от различни видове продукти, свързани с енергията, включително електричество, течни, твърди и газообразни горива, химикали и други материали. За разлика от други възобновяеми източници на енергия, биомасата може да се превръща директно в течни горива за транспортните ни нужди. Двата най-разпространени вида биогорива са етанолът и биодизелът. Основните групи източници на биомаса са:

- *Растителни енергийни култури* - растителните енергийни култури са многогодишни и се прибират всяка година, след като е минал периодът от две до три години за постигането на пълната производителност. Това включва мискантус, т. нар. „слонска трева“, бамбук, сладко сорго, власатка и др.

- *Дървесни енергийни култури* – бързорастящи дървета с твърда дървесина, които се използват след пет до осем години от засаждането им. Те включват хибридни тополи, хибридни върби, клен, канадска топола, ясен, орех, чинар и пауловния.

- *Селскостопански култури* – стъбла, царевична скорбяла и царевично масло, соево олио и соя, пшенична скорбяла, други растителни мазнини.

- *Водни култури* - водорасли, гигантски келп, други морски водорасли и морска микрофлора.

- *Битови отпадъци* - жилищните, търговските и промишлени отпадъци след консумация съдържат значителна част от органичния материал, добиван от растения, който е съставен от ресурс за възобновяема енергия. Отпадъчна хартия, картон, дървесина и градински отпадъци са примери за ресурси от биомаса сред битовите отпадъци.

Енергията от биомасата се получава чрез директно или успоредно изгаряне, получаване на биогаз, пиролиза - разлагане при висока температура и отсъствие на кислород, анаеробно асимилиране – разлагане от бактерии и получаване на метан. Биогазът е горивен газ, който се получава при ферментационни процеси в анаеробна (без наличие на кислород) среда на биологични продукти. Нека да споменем, че в природата биогаз се получава по естествен начин (т.н. блатен газ). Съставен е от метан, въглероден диоксид, сяроводород. Енергийната стойност на биогаза е 4,5 до 7,5 kWh/m<sup>3</sup>. За сравнение енергийната стойност на дизеловото гориво е приблизително 12 kWh/kg, на дървата – 4,5 kWh/kg, на брикетите – 5,5 kWh/kg, на природния газ – 8,3 kWh/m<sup>3</sup>.

Предимствата на биомасата са, че е непрекъснат и широко разпространен източник на биоенергия, но недостатъците са, че е сравнително бавно възобновяван.

Общата биомаса в биосферата се оценява на 2,4x10<sup>12</sup> тона. От цялото количество, на растенията се падат 97%, а на животните - 3%. Растителната биомаса се нарича фитомаса, а животинската – зоомаса.

Около 40% от потенциала на възобновяемите енергийни източници в България се пада на биомасата. Основните култури в България, от които могат да се получават биогорива, са зърнено-житни, маслодайни, захарно цвекло, зеленчуци, трайни насаждения, затревени площи и ливади. Незаетите с култури площи в България също могат да бъдат засявани с т. нар. енергийни култури за производство на биогорива. В България има 50 милиона декара земеделска земя, от която между 20 и 35% не се обработват.

През 2011 г. България разполага със 140 000 тона биодизел и 20 000 тона биоетанол. Годишно при производството на растениевъдна продукция от основните култури след прибиране на реколтата се получава около 4,8-5,2 милиона тона остатъчна биомаса, като най-висок относителен дял от растителните отпадъци заема сламата - около 3 милиона тона.

*Биомасата* е един от най-ценните и многофункционални ресурси на Земята, която представлява слънчева енергия, съхранявана под химическа форма в растителните и животинските тъкани. Тя осигурява не само храна, но и енергия, строителни материали, хартия, платове, лекарства и химически вещества. Използва се като източник на енергия още от откриването на огъня. В днешни дни горивата от биомаса намират най-разнообразно приложение: от отопляването на дома до зареждането на автомобили и захранването на компютрите.

Химическият състав на биомасата се различава в зависимост от вида ѝ, но растенията се състоят от около 25% лигнин и 75% въглехидрати или захари. Въглехидратната част е съставена от много молекули захар, свързани в дълги полимерни вериги. Две по-големи въглехидратни категории със значителна стойност са целулозата и полуцелулозата. Лигниновата фракция се състои от незахарни типове молекули. Природата ползва дълги целулозни полимери за изграждане на тъканта, която дава силата на растението. Лигниновата фракция реагира като „лепило“, което държи целулозните тъкани заедно.

Въглеродният диоксид от атмосферата и водата от почвата обединени във фотосинтезен процес образуват въглехидрати (захари), които формират градивните елементи на биомасата. Слънчевата енергия, която задвижва фотосинтезата, е съхранена в химическите връзки на структурните компоненти на биомасата. Ако горим биомасата ефективно (т.е. извличаме енергията, съхранена в химичните връзки), атмосферният кислород се съединява с въглерода в растенията и се получава въглероден диоксид и вода. Процесът е цикличен понеже новият въглероден диоксид може да се използва за образуване на нова биомаса.

Освен естетическата стойност на земната флора биомасата представлява полезен и ценен ресурс за човека. Хилядолетия наред хората са използвали слънчевата енергия, съхранявана в химическите връзки, като са изгаряли биомаса като гориво и са се хранили с растения заради хранителната стойност на захарта и скорбялата в тях. През последните няколко столетия използваме вкаменената биомаса под формата на въглища. Тези изкопаеми горива са резултат от много бавни химични преобразувания, които превръщат захарната полимерна част в химично съединение, подобно на лигниновата част. Така образуваните допълнителни химически връзки във въглищата ги правят по-концентриран източник на енергия. Всички изкопаеми горива, които ползваме - въглища, нефт и земен газ, са просто древна биомаса. В продължение на милиони години земята е заравяла вековен растителен материал и го е превръщала в тези ценни горива. Но макар да съдържат същите елементи, които изграждат прясната биомаса - водород и въглерод, изкопаемите горива не се считат за възобновяеми, защото образуването им отнема дълго време.

Последствията върху околната среда представляват друга съществена разлика между биомасата и изкопаемите горива. Когато растенията се разлагат, те освобождават повечето от химическите си вещества в атмосферата. Изкопаемите горива, от друга страна, са затворени дълбоко под земята и не влияят върху земната атмосфера, освен ако не бъдат изгорени.

Вероятно най-добре известният пример за биомаса е *дървесината*. Когато я горим, тя отделя енергията, която дървото е съхранило от слънчевите лъчи. Други ресурси на биомаса, които могат да бъдат ползвани, са остатъците от земеделското стопанство (напр. от захарна тръстика или цвекло, зърнените фибри, оризовите стъбла и обелки, черупките на ядките) и от лесовъдството (стърготини, клонак, хартиени отпадъци), отпадъчната хартия и картон в градските отпадъци, енергийните култури (бързорастящи дървета - като тополи, върби, пауловния, и треви като слонската трева - мискантус), както и метанът, събран от сметищата, обработката на градските отходни води и животинската тор.

Биомасата се счита за бъдещ ключов възобновяем ресурс в малки и големи мащаби. Тя вече осигурява 14% от основната консумация на енергия в света. За три четвърти от хората на Земята, които живеят в развиващите се страни, биомасата е най-важният източник на енергия. С увеличаването на населението и потреблението на глава, успоредно с изчерпването на изкопаемите горива, търсенето на биомаса в развиващите се страни се очаква да нарасне стремително. Биомасата произвежда средно 38% от първичната енергия в развиващите се страни (90% в някои от тях). Вероятно тя ще остане важен глобален източник в развиващите се страни поне до следващото столетие.

### Възобновяеми ресурси

- Органични материали от биологичен произход (наричани обикновено биомаса)



Основна суровина за производство на биодизел в България е *растителното масло*, получено при пресоване на слънчогледови семена. В зависимост от климатичните условия средните добиви от слънчогледовата реколта са 150 до 200 кг/дка при средна масленост на семената 40-44%. Основен метод за получаване на растително масло е пресоването, при което се получава 33% масло от масата на семената. Средните добиви на сурови масла от декар от слънчоглед са 50 до 66 кг или приблизително 48 до 63 кг биодизел или 55 до 70 л/дка при относително тегло на биодизела 0,88 т/м<sup>3</sup>.

Основна суровина за производство на биодизел в Европа и Канада е растително масло, получено от семена от рапица. Основните предимства на това масло са:

- ниско относително тегло на маслото – 0,89 при 0,92 на слънчогледовото;
- високи добиви от декар – 400 кг при 200 кг от слънчогледа;
- добър предшественик за житни и бобови култури, тъй като обогатяват почвата с азот;
- висока хранителна стойност на къспето;
- ниско йодно число на получения биодизел и др.

За съжаление тази култура все още не е намерила широко отглеждане в България поради следните причини:

- замръзване на зимната рапица при ниски температури;
- борба с вредителите;
- ниска агрокултура при отглеждането и прибирането;
- недостатъчно търсене в България.

Добивите от рапица са съответно: 400 кг/дка семена, 130 кг/дка растително масло или 140 л/дка биодизел. Добивите от декар рапица са приблизително два пъти по-добри от тези на слънчогледа.

*Соята* е основна суровина за производство на растителни масла и биодизел в САЩ. Соевото масло е на първо място по произведени количества в света. Маслата от тези семена се получават чрез екстракция поради ниското маслено съдържание – 15%. Суровината се отглежда и преработва поради високата хранителна стойност на получения

шрот. Тази култура у нас не дава високи добиви и в някои случаи е изгодно да се внася и преработва сурово масло от соя.

Производството на *палмовото масло* непрекъснато се увеличава в световен мащаб и се произвежда основно в Малайзия, Индонезия и други тропически страни. На сегашния етап на производство количествата произведени палмови масла започват да изместват количествата слънчогледово масло и палмовото масло е на път да стане трето по производство в света след соевото и рапичното.

Други растителни суровини за производството на биодизел са всички растителни семена, съдържащи масло в по-голяма или малка степен. На практика растителни масла, и съответно биодизел, е изгодно да се произвежда от различни суровини, като памучни семена, семена на горчица, отпадъчни гроздови семена, отпадъчни семена от домати, пипер и др.

В последните години се провеждат изследвания за създаване на производствени системи за получаване на биогорива от *маслодайни водорасли*. Алтернативно могат да се отглеждат в открити площи и закрити инсталации, наречени фотобиореактори, в които окръжаващата среда се контролира по-добре. Препимущества на тази нова технология са високите скорости на растеж и голяма реколта от единица площ на микроводораслите. Получените от водорасли биогорива не съдържат сяра, не са токсични и напълно се разлагат биологично. Някои видове водорасли имат високо съдържание на масло – повече от 70% и са идеални за производство на биодизел.

### Различни суровини от биомаса



### Суровини за производство на био-горива



*Микроводораслите* са едноклетъчни микроскопични организми, които подобно на растенията могат да превръщат слънчевата енергия в химична. Могат да се отглеждат в големи цистерни (биореактори), които осигуряват всички нужди на водораслите за максимална скорост на растежа. Микроводораслите са значително по-ефективни конвертори на слънчевата енергия отколкото останалите растения, тъй като живеят в суспензия, в която имат неограничен достъп до вода, CO<sub>2</sub> и разтворените във водата хранителни вещества. Общото съдържание на маслото във водораслите достига 70% от сухото им тегло. Микроводораслите са способни да произведат 30 пъти повече масло годишно от единица площ в сравнение с останалите маслодайни култури. Водораслите са най-бързо растящите организми, участващи във фотосинтезата. Пълният цикъл на тяхното развитие е само няколко дни. Размножаването на водораслите може да се ускори за сметка на повишаване на концентрацията на CO<sub>2</sub> във водата.

От микроводораслите може да се получи от 30 до 70 т/хектар масло годишно, което сравнено с другите маслодайни растения (соя – 0.375 т/хектар годишно; слънчоглед – 0.800 т/хектар годишно и рапица – 1.000 т/хектар годишно) е значително повече.

Производствените опити с *мискантус* датират от десетина години. Първи започват внедряването им фермерите от щата Илинойс, САЩ. В стремежа си да използват възможно най-ефективно земеделската земя, те - с помощта на учените, започват култивирането на *Miscanthus giganteus* - един от 25-те вида трева от едноименния род. Идеята ги увлича, защото растението се развива много добре там, където площите са подходящи за производството на царевица и соя - традиционни култури за щата, като разходите са много по-малки.

Внимание на мискантус като алтернативен енергоизточник обръщат и в Украйна. Култивирането и разпространението ѝ като екологично биотопливо е включено в Научно-техническа програма за развитие с подкрепата на държавата.

*Miscanthus giganteus* е една от най-интересните енергийни треви на нашето време, при това с минимална инвестиция и огромна реколта (Николова, 2012).

Изследователски проучвания правят крачки към разработване на *Miscanthus giganteus* като източник на биомаса за производството на енергия или за директно изгаряне, чрез целулозен етанол или друг вид производство на биогориво, които биха могли да доставят 12% от енергията нужна на ЕС (Lewandowski, 2000, 2003; Smith, 2013; Galbally, 2012).

Преди изкласяването тревата може да се използва като зелен фураж за храна на селскостопанските животни и за приготвяне на силаж. Технологиата е опростена - размножаването става по вегетативен начин - издънките от разделената туфа на растението се засаждат в ямки, а насаждението се култивира в продължение на 30 години. Използването му започва на втората - третата година от създаването.

Съществена подкрепа на усилията на фермерите оказва енергийната компания „Dunegy“, която организира изкупуването на мискантус като биомаса за топливо.

Отглеждането на *Miscanthus* влияе върху намаляването на ерозията и обогатяване на горния почвен слой с хумус. Две-три години са необходими за пълно изграждане на полетата, но веднъж засадени видовете от род *Miscanthus* могат да се отглеждат в продължение на най-малко петнадесет години. Разновидности на гигантски *Miscanthus*, избрани за производство на биомаса, се разпространяват по естествен начин чрез подземни коренища. Но бавното разпространение на коренищата и липсата на производство на семена водят до малък риск сортове *Miscanthus* да стават инвазивни (Lewandowski, 2000, 2003).

Отглеждането на *Miscanthus giganteus* има две основни предимства: първо, в процеса на вегетация растението „изсмуква“ въглеродния диоксид от въздуха и го пречиства; и второ, при изгарянето на биомасата като биотопливо се получава

електроенергия, производството на която е екологично - отделя се много по-малко CO<sub>2</sub> и на практика балансът на вредния газ е нулев.

Според прогнозата на ирландския агро и еко експерт Майк Джоунс в близките 10 години това производство би могло да се превърне в широка практика в Европа и света. Ако 10% подходяща земя на територията на 15-те стари членки на ЕС (отпреди разширяването) се засея с мискантус, това може да генерира 9% от брутната енергийна продукция, показват изчисленията на експерта.

Професор Стив Лонг от университета в Илинойс продължава експеримента. В своята база той отглежда хибрид от два вида *Miscanthus x giganteus*. По този проект е успял да получи 60 тона сух материал от 10 декара. От тази продукция, по негови изчисления, може да се осигури енергия, равна на около 36 барела суров петрол, който при сегашната петролна криза се продава между 60-70 щатски долара за барел. Целта на учения е да докаже, че ползата от тревата може да бъде изключително голяма и че не се изискват особени разходи и технологии при производството ѝ.

Според изследователя Кандис Смит отмиването на азот в околната екосистема се намалява значително при замяна на редуването на селскостопанските култури с трайни насаждения, подходящи за производство на биогорива. През първите две години отмиването на азота в областта, в която е засаден мискантус е доста високо. Но когато се формира плътно растително покритие, отмиването на азота на съседните райони бързо намалява. Смит отбелязва, че това трябва да окаже положително въздействие върху състоянието на природните екосистеми (Smith and et al., 2013).

Според биогеохимика Марк Дейвид производството на царевица по интензивната технология изисква внасянето на повече торове, в резултат азота се пренася в околната среда както поради емисиите на газ - азотен оксид, така и чрез отмиване на нитратите от повърхността на почвата от отводняващите системи. Азотният оксид е парников газ, а нитратите могат да замърсят питейната вода и да доведат до дисбаланс на биологичните системи по крайбрежието на океана. Всяко лято в Мексиканския залив се формира анаеробна зона, причинена от отмиването на азот от полетата, разположени в царевичния пояс на Средния Запад на САЩ - най-вероятното място за производството на биогорива (Smith and et al., 2013).

### **Суровина за влакно (влакнодайни култури)**

Техническите култури спадат към основните производства на растениевъдството в България. Названието на тези култури произлиза от факта, че те преминават през техническа (промишлена) преработка преди да станат суровина за индустрията (тютюнева, маслодобивна, захарна, етерично-маслена, ленено и памуко-текстилна и др.). През XX век мястото и значението им постоянно нарастват. В началото на века те заемат около 1% от обработваемите площи, а в навечерието на Втората световна война - над 8%. Днес техническите култури заемат около 14,2% от обработваемите земи и дават 13,1% от общата селскостопанска продукция. Отглеждането им е трудоемко и все още недостатъчно механизирани. Това е предпоставка за по-пълното ангажиране на работната сила. Отглеждането на технически култури е оправдано и поради това, че след преработката им те са ценен фураж за животните - цвеклови резанки, къспе, част от малца в пивопроизводството и др.

Отглеждането на тези култури е мотивирано и от факта, че някои от тях след преработка участват в износа на България (тютюн, етерични масла, нерафинирано олио и др.). Тези и редица други факти доказват важното им място в структурата на растениевъдството.

*Ленът* е познат на човечеството от незапомнени времена и се счита за една от най-ранно култивираните култури. Здравословните ползи от него са доказани чрез различни и огромни на брой изследвания, които са категорични, че лененото семе и

неговият състав от фибри, мастни киселини и витамини са същинска аптека за нашето здраве и важна част от здравословния хранителен режим. Ленените тъкани са здрави, електронеутрални и хигроскопични и създават приятна хладина. Някои от тези качества обуславят и широкото използване на лененото влакно за технически изделия - брезенти, платна, филтри, въжета и др. Остатъците от ленените стъбла служат за получаване на специална хартия за банкноти и термоизолация. В семената на лена се съдържат средно 38-40% бързосъхнещи мазнини, които широко се използват в лаково-безирената промишленост за получаване на линолеум, синтетичен каучук, в сапунената промишленост, парфюмерията и медицината. Лененото кюспе превишава по хранителност слънчогледовото. Един килограм от него е равностоеен на 1,15 крмни единици. Съдържа 20-25% смилан протеин и до 32% БЕВ.

Ленът произхожда от Средна Азия и Средиземноморието. Отглеждан е в Индия, Китай, Гърция, Египет и земите на Римската империя още през новокаменната епоха. Има данни, че за първи път лен е бил култивиран преди повече от 7000 години в Близкия Изток. Още тогава хората го използвали за източник на влакна и масло. По-нататък в историята древните египтяни, евреи, гърци и римляни продължили с отглеждането на лен, чиито семена използвали за храна, полученото масло прилагали като лекарство, а от влакната правели дрехи, въжета и платна за корабите.

До XVIII век в световен мащаб ленът е най-значимата влакнодайна култура. Площите, добивите и производството на влакнодаен лен в света са около 4 651 000 декара с производство 4 969 000 тона, а в България площите са около 2 160 декара с производство около 30 тона.

Първите запазени данни, в които се разказва за чудотворните сили на вълшебната билка ленено семе, са от 650 г. пр.н.е. Бащата на медицината Хипократ го препоръчвал за облекчаване на стомашни болки. Древногръцкият философ Теофраст пък го наричал в писанията си лек против кашлица. В древен Вавилон то също било използвано за лечебни цели. През XVIII век френският крал Велики издал указ, впечатлен от свойствата на растението. Той заповядал на поданиците си да консумират всеки ден ленено семе, за да станат по-здрави. Освен кралската заповед глашатаяте трябвало да запознаят французите и с правилата за употребата на вълшебната билка. Твърди се, че военните римски легиони използвали хляб, направен от лен, който бил пълноценна храна, позволяваща им да издържат на дълги преходи и тежки битки. Дори и днес една от съставките на римския хляб продължава да е лененото семе.

Ленът цъфти през юни с бели или сини цветове. В зависимост от климата, при който се отглежда, семето е различно по форма, цвят и размер. Има бели, червени, жълти или черни семенца. Лененото семе е сладко на вкус, мазно и със слаба миризма. Днес в Индия се намират най-големите плантации за отглеждане на ленено семе.

Навярно най-ценната част от лена е лененото семе. То задължително трябва да е събрано в пълна зрелост. Най-подходящ за лечебни цели е едросеменният маслодаен лен. От лена се получава и ленено брашно, което също намира широко приложение. Безкрайно ценно е и лененото масло, което е популярна хранителна добавка.

Важно е да отбележим, че единствено и само лененото масло, което е напълно чисто и получено по метода на студеното пресоване, складирано правилно, което е предпазено от кислородно окисление, от светлината и при подходяща температура, може да е запазило всичките си ценни качества и съставки на 100%. Освен че е ценно за здравето, лененото семе намира и други приложения - то влиза в състава на лакове, бои и сапун.

Ленът се отглежда в три направления - маслодаен (за масло от семената), влакнодаен (за влакно от стъблата) и междинен (за влакно и масло).

Влакнодайният лен (*Linum usitatissimum*) е растение на умерения, на прохладния климат, без резки колебания в дневната и нощната температура. Той е влаголюбив и

изисква много почвена и въздушна влага през бутонизацията и цъфтежа. Ленът има слабо развита коренова система и изисква богати с лесно усвоими хранителни вещества почви. Първите дни след поникването си расте бавно и страда от плевели. В зависимост от метеорологичните условия през годината вегетационният период на лена е с продължителност 75-90 дни.

Ленът вирее при прохладен и влажен климат с малки температурни амплитуди. Той не е взискателен към почвите. По тези причини най-добри условия за неговото отглеждане има в Самоковската котловина, Пернишко, Добруджанското крайбрежие и Западни Родопи. През последните 10 години площите и добивите от лен драстично намаляват.

*Конопът* е важна стъбловлакнодайна култура. Добитото от него стандартно влакно се отличава с голяма здравина и устойчивост на гниене. То е грубо и се използва главно за направа на канапи, въжета, рибарски мрежи, брезенти, чували, строителни зебла и др. Нестандартното късо влакно се употребява за пълнене на мебели при тапицирането им, за почистване на машинни части и др. От отпадъците при обработката на конопените стъбла се получава качествена хартия, целулоза, лигнин и др. Семената на конопа съдържат 30-35% бързо съхнещи мазнини, които са подходящи за получаване на безир, лакове и маслени бои. Конопеното кюспе съдържа 7-10% мазнини и 18-29% белтъчини и е отличен концентриран фураж за селскостопанските животни.

Конопът произхожда от Средна Азия. Той е отглеждан още в древността за влакно и семена. Първите писмени доказателства за това датират от 800-900 години пр. н.е. В Европа прониква едва през XVII век по два пътя - през Мала Азия и Гърция и през Казахстан.

В света сега се отглеждат около 5,3 милиона декара при среден добив 50-70 kg/dka влакно. Основни производители са Индия, бившият СССР, Китай, Румъния, Италия, Полша, Унгария, Франция и др. В България се отглежда главно в общините Плевен, Враца, Русе, Силистра и област Монтана.

Конопът, който вирее стремглаво и навсякъде, в пълен синхрон с природата, 100% био, обогатява почвата, спасява горите. Може да ни храни, да ни движи колите, да ни разкрасява, да ни облича. И след всичко това - не оставя боклук.

Около конопа има митове (че ще спаси света, стига да му дадем шанс), една-две конспиративни теории (свързани с петролния бизнес и Големия брат), яка параноя (заради ганджата). С или без този разноцветен ореол, няма как да не отделим дължимото на тази трева, защото е ярко зелена и защото фактите говорят сами за себе си (Мелтева, 2013).

Индустриалният коноп е издръжливо и бързорастящо тревно растение. За индустриален се смята конопът, в който съдържанието на ТНС (тетрахидроканабинол) е под граничната стойност от 0,2% и съответно не става за пушене.

Отглеждането на конопа не налага използване на пестициди, хербициди и други неприятни химикали. Широките му листа блокират слънчевата светлина и точно защото расте доста бързо и нависоко (може да стигне височина до 4,5 м и е готов за събиране за около 100-120 дни след като е посят) другите растения, в това число и плевели, остават под неговата сянка и нямат много шанс за оцеляване. Конопът има незначително малък брой естествени врагове и затова си вирее чудесно и без помощта на пестицидите. Накратко: конопът е идеален за биоотглеждане.

Конопът оставя почвата в отлично състояние за следващи посеви и култури. Това се дължи на:

- 1) естественото обезплевяване;
- 2) силните корени на конопа, които проникват дълбоко в почвата (над 92 см) и избутват на повърхността хранителните вещества, аерират я, закотвят се и пазят от свлачища, изграждат и запазват структурата на горния и долния ѝ слой подобно на горската почва.

Добър е и за компостиране – освен че не изтощават почвата, конопените растения сменят листата си през целия период на растеж, с което добавят богати органични вещества в горния ѝ слой и я овлажняват. Непретенциозен е и вирее при всякакви климатични условия и почви.

Стъблата на конопа съдържат висок процент целулоза (около 60%), която остава след извличането на влакната. Този суров материал може да се използва за производство на пластмаса, която обаче е биоразградима за разлика от добитата от петрол. Конопът дава три-четири пъти повече целулоза от всички дървесни видове. От него става по-качествена хартия, която не се обработва с вредни за природата химикали и в същото време може да се рециклира много повече пъти от сътворената от дървен материал. Ако производството на конопена хартия се развие, много застрашени гори, които се борят с глобалното затопляне, могат да бъдат спасени (Игнатова, 2012).

Семето е изключително хранително заради високото съдържание на чисти и лесно усвоими протеини, с добър баланс на всичките осем съществени аминокиселини, а и омега-3 и други важни мастни киселини, витамин Е (три пъти повече в сравнение с лена), желязо и магнезий (два пъти над нивото им в лена). От семената се произвежда олио, което може да се използва за гориво, както и за успокояващи балсами, за мастило, за козметика (една от най-известните такива е Body Shop). Това е качествена и евтина алтернатива на изчерпаемите ресурси, защото може лесно да се обръща в биомаса, която пък се преобръща в енергия – метан, метанол или бензин с цена на половина на горивото под формата на петрол, въглища или ядрена енергия.

Конопът е известен с дългите си фибри (влакната). Благодарение на тях е толкова здрав (използва се за корабни въжета и платна). Дори, за да се получи по-мека текстилна материя за дрехи, се налага влакната на конопа да се смесват с памук, коприна, вълна, дори с полиестер от рециклирани бутилки от безалкохолни. Предимствата му пред другите материи: био, траен, здрав, силно устойчив на UV-лъчи, както и на плесен, има и изолиращ ефект. Още един плюс за природата: ако сравним количеството вода и химикали, използвани за традиционното отглеждане на памук, конопът е далеч по-благодатна култура.

Всичките му съставни части могат да се използват продуктивно. Сърцевината става за подслон на животни, но може да послужи и за строителен материал при построяването на къща. От олиото на семената може да се добива пластмаса, от която се правят мебели, CD-кутии и дори автомобил (още Хенри Форд си е направил такъв). Влакната стават на килими и тапицери. Дългите влакна могат да заместят и фибростъклото за направата на скейтборди и сърфове. Продуктите, направени 100% от коноп, са напълно биоразградими. Много важен момент за заритата ни с боклук малка планета.

Нещо твърде важно: Индустриален коноп може да се отглежда в България. Както и в много други страни като Франция и Австралия например. Румъния и Китай остават двата ключови източника на тази уникална трева. От 1938 г. конопът се счита за марихуана и е забранен за отглеждане в Северна Америка (като изключим Втората световна война, когато се наложило да влезе в употреба в името на родината). 60 години по-късно Канада започва отново да го произвежда. Много щати също надуват вятъра на промяната в последно време, но нещата там се разчупват бавно (Мелтева, 2013; Игнатова, 2012).

Както у нас, така и в света, поради конкуренцията главно на памученото влакно, а така също и на изкуствените, площите на конопа прогресивно намаляват. Друга причина за ограниченото му разпространение у нас е, че подходящите площи са малко и трудно се прилага механизация на производствените процеси.

*Памукът* е най-ценната плодовлакнодайна култура в света. Добитото от него стандартно влакно е основна суровина за текстилната промишленост, незаменимо със своята хигроскопичност, електронеутралност и устойчивост на триене и нагряване. От

него или в смес с полиестерни влакна или вълна се произвеждат прежди и тъкани за облекло на хората, за изработка на изкуствена коприна, целулоид, брезенти, филтри и много други. Използва се широко и в медицината. Също така памукът е и ценно медоносно растение.

Отглеждането на памука от човека датира отпреди 5000 години в Перу, Китай и Индия. Преди около 2000 г. от Китай е пренесен в Египет, а по-късно (IV-V-ти век) в Средна Азия и Иран. Видовете с американски произход стават известни след откриването на континента и поради по-високото качество на влакното си постепенно изместват азиатските видове. Значително разширение на площите в Европа и Америка започва през втората половина на XVIII век след внедряването на машинния способ на предене.

Писмени доказателства за отглеждане на американския вид памук у нас има от 1863 г. Може да се предполага със сигурност обаче, че памукът по нашите земи е отглеждан още от траките, а впоследствие и от славяните, които са заимствали от гърците азиатски видове за култивиране.

Изискванията на памука към висока минимална температура (18°C), мусонен характер на валежите (продължителен сух - по-кратък дъждовен период) и кратък ден с интензивно осветление, са определили неговото естествено географско разпространение - тропичния и субтропичния пояси и умерено топлите райони на Северното полукълбо до 47° Северна ширина.

В тропичните райони памукът се отглежда до 2000 м надморска височина. В България памукът се отглежда главно в Старозагорска и Хасковска и области - Чирпанска, Радневска, Гълъбовска, Симеоновградска, Димитровградска и други общини.

Мъхът (линтът) на памука служи за производство на естествена, хигроскопична вата, колодиум, кино и фото ленти, хартия, изолационни материали, взривни вещества, линолеум и др.

Семената на памука съдържат средно 20% полусъхливо масло, което се използва предимно за технически цели (за смазване, получаване на глицерин, стеарин, фитин, маргарин, сапуни и др.). Може да се консумира и от хората, но след качествено рафиниране.

Памуковото къспе е много добър концентриран фураж за преживните животни. Съдържа около 40% белтъчини и 3% мазнини. Необходимо е обаче да се ползва за изхранване в малки количества поради съдържание на отровен алкалоид - госипол.

Шлюпките от семената служат за получаване на етилов и метилов спирт, фурфурол, лигнин и др.

Като окопна култура памукът има важно агротехническо значение. При правилно отглеждане той оставя след себе си чиста от плевели почва и е добър предшественик за житните култури.

## **ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ВЪЗСТАНОВЯВАНЕ НА ТРАДИЦИОННИ И СЪЗДАВАНЕ НА НОВИ АЛТЕРНАТИВНИ ПРОИЗВОДСТВА В ИЗТОЧНИТЕ РОДОПИ**

Формирането на райони, специализирани в отглеждането на различни култури, е на базата на специфичните им природни, демографски и социално-икономически условия.

В климатично отношение Родопският планински масив изцяло попада в Континентално-средиземноморската климатична област на България, по-точно в нейната Южнобългарска климатична подобласт.

Южнобългарската климатична подобласт обхваща нашите най-южни райони, разположени на юг от Осоговската планина, Рила и Родопите. Тук една сравнително малка част на терена има равнинен характер (това са главно речните долини), а останалата по-голяма част е заета от планини. В ниските речни долини, особено тези, които са защитени от север с планински вериги, климатичните условия и растителността до

известна степен наподобяват тези на северногръцките райони. Най-характерната черта на климата в тях е меката влажна зима и топлото сухо лято. В планинските райони, въпреки общото понижение на температурата поради надморската височина, вътрешно годишното разпределение на валежите има същия характер както в низините - с влажна зима и относително сухо лято. Климатичните условия в речните долини са доста диференцирани, особено поради различното разположение на ограждащите ги планински вериги.

Сериозен принос в агроекологичните ресурси представлява разработената в Института по почвознание „Н. Пушкиров“ Карта на агроекологичните райони в България автори М. Йолевски, Я. Георгиева, Асп. Хаджиянакиев и Ив. Кабакчиев. Картата е публикувана за пръв път през 1982 г. в мащаби 1:1 000 000 и 1:600 000. На основата на споменатата карта агроекологичните подрайони на Източните Родопи, включени в настоящото проучване, се подразделят на:

*Родопският район (VI7)* обхваща територии от Западните и Централни Родопи. Почвообразуващите материали са риолити, гранити, кристалинни шисти и изветрителните им продукти. Почвите са почти изключително кафяви планински горски. По своите особености те са твърде сходни с аналозите си от Средногорско-Самоковския район, но са малко по-глинести (20-30% физическа глина).

В климатично отношение районът не е еднороден. В по-ниските части, по долините на реките средната годишна температура е около 8-9°C, а във високите части - около 5°C. Температурната сума за вегетационния период е 2 800-3 000°C за ниските и около 2 000°C за по-високите части. По-добрата топлообезпеченост на този район позволява отглеждането на тютюн, лен, картофи и др. до по-голяма надморска височина. Валежите са от 700 до 1000 мм, а влагоосигуреността е добра.

Общите продуктивни възможности на земите се характеризират със среден (агрономически) бонитетен бал 48, което ги причислява към бонитетната група „средни земи“, но за голяма част от културите бонитетът се отнася за по-ниските територии. Те могат да се степенуват по следния начин: най-подходящи за картофи (79 бала - група „добри земи“). На второ място - за пасища и ливади и пшеница (бонитет в интервал от 57-55 бала, т.е. „средни земи“). По-малка е пригодността за отглеждане на лозя, ябълки, захарно цвекло, царевица, слънчоглед, ориенталски тютюн (бонитет в интервал от 40 до 29 бала, т.е. към бонитетната група „лоши земи“, а за люцерна и соя – „непригодни“).

Общите продуктивни възможности на земите от групата агроекологични райони на планинските кафяви горски почви са ниски. Среднопретегленият (агрономически) бал за цялата площ е твърде нисък (18 бала) и ги причислява към бонитетната група „непригодни земи“. Както стана ясно, основното почвено различие в тази група райони са планинските кафяви горски почви, заемащи територии с надморска височина от 800 до 1 500 м, където климатичните условия са неблагоприятни за селскостопанското производство. В ниските части на района с надморска височина до 1 000 м (което представлява не повече от 20% от общата площ) все пак могат да се отглеждат редица полски култури, макар и с недостатъчно задоволителни резултати (т.е. земите са със сравнително нисък бонитетен бал), докато на по-високите площи екологичните условия са подходящи само за картофи, пасища и ливади, малини, за които съответно и бонитетният бал е по-висок.

*Кърджалийският район (V4)* обхваща Източните Родопи. Релефът е нископланински, хълмист, пресечен, с гъста хидрографска мрежа, което обуславя проявление на ерозионни процеси. Почвообразуващите материали са палеогенски наслаги, андезит, риолит, туфи и туфити и изветрителните им продукти. Най-разпространеното почвено различие са плитките излужени канелени горски и неразвити почви. Срещат се и нормални излужени канелени горски почви. Всички почви от района са сходни с тези от Разложкия, но процесите на ерозия са още по-силно проявени.

Агроекологичният район обхваща територии на два климатични района. Частите с по-малка надморска височина имат климат с много добра топлоосигуреност и голям

дефицит в баланса на атмосферното овлажнение. При надморска височина 500 - 1 000 м зимата е по-студена, а лятото е значително по-хладно. Средната годишна температура е около 10°C срещу 12-13°C за по-ниските райони. Сумата на температурата за вегетационния период тук е около 3 300°C срещу 4 500°C за ниските части на района. Годишните валежите са 700-800 мм. Влагоосигуреността на културите, поради силно ерозираните и наклонени площи, които не могат да задържат есенно-зимните валежи, не е добра. Дефицитът в баланса на атмосферното овлажнение е около 370 мм.

Средният (агрономически) бонитетен бал за района е 40 бала, което е границата между „средни“ и „лоши“ земи. Най-подходящи са за ориенталски тютюн (бонитетен бал 71) - група „добри земи“. По-слабо пригодни са те за пшеница (56 бала), пасища и ливади (53 бала), лоши - за ябълки, лозя и картофи (33-29 бала), а непригодни - за люцерна, захарно цвекло, соя, слънчоглед. По среден (агрономически) бонитетен бал земите са сходни с тези в Гоцеделчевския и Разложкия райони, но екологичните условия се характеризират със специфично съчетание, което благоприятства наложилата се в земеделската практика на района тютюнева култура.

*Хасковски район (IV10).* Този агроекологичен район заема югоизточната част на Тракийската низина. В сравнение с преди описания Среднотракийско-Тунджански район релефът е малко по-хълмист, почвообразуващите материали са представени също предимно от плиоценски наноси, но с разлика в почвената покривка, съставена преди всичко от излужени канелени горски (неерозирани, ерозиранни и плитки) почви и с много слабо участие на смолници, алувиално-ливадни и псевдоподзолисти (канелено-подзолисти) почви.

Излужените канелени горски почви се отличават със средномощен хумусен хоризонт (25-30 см), нормален профил, средно до тежко песъчливоглинест механичен състав (40-50% физична глина), средно изразена текстурна диференциация (текстурен коефициент 1.5), слаба запасеност с органично вещество (около 2% хумус) и силно до средно кисела почвена реакция (рН във H<sub>2</sub>O 5.0-6.0). Част от площта им е засегната от ерозионни процеси.

Останалите компоненти на почвената покривка: смолници, псевдоподзолисти (канеленоподзолисти) горски и алувиално-ливадни почви - притежават сходни свойства на аналозите си от съседните райони (IV8 и IV9).

Районът попада в Южнобългарската климатична подобласт - Климатичен район на Източнородопските речни долини, с много черти на Средиземноморския климат. Тук зимата е мека и влажна. Средната годишна температура е 12.6°C, като за месец януари тя е 1.3°C, а за месец юли е 22.8°C. Температурната сума за вегетационния период е 4 400°C, която осигурява условия и за най-топлолюбивите култури. Средната годишна сума на валежите е около 650 мм, но по-голяма част от тях пада през зимния период. Условията създават предпоставки за много голяма изпаряемост през горещото и сухо лято. Дефицитът в баланса на атмосферното овлажнение за вегетационния период е около 430 мм, който изисква напояване още от началото на лятото.

Общите продуктивни възможности на земите в този агроекологичен район се характеризират със среден (агрономически) бонитетен бал 57, спадащи към бонитетната група „добри земи“. По пригодност за отглеждане на основните селскостопански култури те могат да се степенуват по следния начин: Най-подходящи са за лозя, ябълки и пшеница с бонитет съответно 71-63 бала, т.е. към групата „добри земи“. По-слабо пригодни са за ориенталски тютюн, люцерна, пасища и ливади, царевича, слънчоглед и захарно цвекло с бонитет в интервал 59-41 бала, което ги причислява към групата „средни земи“. Най-ниски са продуктивните възможности на земите в района за соя (39 бала, т.е. група „лоши земи“) и за картофи (15 бала „непригодни земи“).

Поречието на Струма и Места, Родопите и Сакар са район, специализиран основно в отглеждането на ориенталски тютюн и фъстъци.

Северните склонове на Източни Родопи са специализирани в отглеждането на тютюн, памук, анасон и сусам.

Специализацията на тези райони е с доказана икономическа ефективност, дори в условията на преход към пазарно стопанство. Повечето сортове (хибриди) маслодайни, влакнодайни, протеинови и енергийни култури имат своите изисквания за адаптивност и отглеждане, които трябва да се има предвид:

- условията на съответния регион - заразеност на площите с плевели, плевелен състав;
- условия за развитие на болести и неприятели;
- очаквани количества валежи и тяхното разпределение през вегетацията на културата;
- температурните суми и амплитуди.

Рентабилността при отглеждане на културите в голяма степен зависи от адекватното хранене на растенията, което от своя страна зависи от плодородието на почвата. Плевелите, вредителите и болестите също ограничават генетичния и икономическия потенциал на продуктивността на сорта или на хибрида. С цел да се сведе до минимум въздействието им върху реколтата се използва комплексна програма за контрол, която включва:

- превантивни мерки, които намаляват въздействието на вредителите по културите или предотвратяват размножаването им;
- обследване и прогнозиране на това какви вредители са налице и какво трябва да се направи, за да бъдат контролирани;
- действия, насочени към намаляване на икономическите последици от щетите от вредители.

От голямо значение за отглеждането на технически и енергийни култури в България е наличието на осигурени вътрешни пазари. По-голямата част от продукцията намира приложение като суровина в хранително-вкусовата, леката, химическата промишленост (парфюмерийна, фармацевтична, производството на бои и лакове) и в животновъдството. България има и традиционни външни пазари за някои технически култури (етерично-маслените, тютюна и др.).

Важен фактор е приложението на най-новите научни достижения, с което се повишава качеството на продукцията и ефективността на производството.

Силно влияние върху развитието на техническите култури оказва „колективизацията“, започнала от 1946 г. Тя до голяма степен определя структурата им и специализацията на отделните региони в тяхното отглеждане. През последните години отглеждането им е в силна зависимост от процеса на „деколективизация“ и от политиката на държавата.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В заключение може да се каже, че разнообразните почвени и климатични условия на Източните Родопи в България са благоприятни за култивиране на различни видове растения. Проучвания се провеждат непрекъснато във връзка с различните климатични условия, адаптивността на растенията и плодovitостта в този район.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Брезовски, Д. 2003. Маслината. София.
2. Георгиев, И., Демирев, Ж. 2004. Влияние на агротехническите срокове при различни почвообработки върху добива от рапица. Трудове на научната сесия на РУ.

3. Демирев, Ж., В. Добринов, К. Братоев. 2012. Избор на подходяща технология за отглеждане и прибиране на рапица. Научни трудове на Русенския университет - 2012, том 51, серия 1.1, 97-99.
4. Димитрова, Ц. 1991, Възможности за използване на хербициди при пролетната рапица. Растениевъдни науки, год, XXVIII, No 3-6.
5. Добринов, В., Демирев, Ж. 2004. Влияние на агротехническите срокове при различни схеми на сеитба върху добива от рапица. Трудове на научната сесия на РУ.
6. Иванов, М. 2006. Биодизелът от рапица - реалната алтернатива на фосилните горива, <http://evropa.dnevnik.bg/show/print.php?storyid=256895/>.
7. Игнатова, Д. 2012. Хартия от коноп спасява дървета от изсичане - възможности за реализиране на проекта в България. Сп. „Хармония“, бр. 1.
8. Йорданов, П. 2013. Обработката на почвата трябва да е влагосъхраняваща. Растениевъдство – гласът на фермера.
9. Климатичен риск при отглеждане на зимна рапица в Североизточна България. <http://www.farmer.bg/cgi-bin/page.cgi?page=news&id=7145/>.
10. Мелтева, Б. 2013. Конопът – зелената трева. Коноп.бг.
11. Министерство на земеделието и храните: [http://www.mzgar.government.bg/pressinfo/Messages/nn.asp?u\\_id=2663/](http://www.mzgar.government.bg/pressinfo/Messages/nn.asp?u_id=2663/).
12. Нанева, Д., Лилова, А. 1991. Резултати от проучването на някои сортове зимна рапица за фураж и семена. Растениевъдни науки, год, XXVII I, No 3-6.
13. Николова, Е. 2012. Възможности за адаптация и отглеждане на маслини в географските територии на Родопския масив в България. Списание за наука „Ново знание“ – ВУАРП, Пловдив, бр. 2, 57-64.
14. Николова, Е. 2012. Мискантус (*Miscanthus*) – новият бум в енергийните култури. Сп. „Практично земеделие“ – специална публикация, 2012, бр. 04, стр. 26-27.
15. Програма за развитие на алтернативното земеделие в Родопите.
16. Цолов, П., Стоянов, А. 1991. Овощарство на тропика и субтропика, Земиздат, София.
17. Belaj et al. 2007. Genetic diversity and relationships in olive (*Olea europaea* L.) germplasm collections as determined by randomly amplified polymorphic DNA. *Theoretical and Applied Genetics*. Vol.105, № 4.
18. Burr, M. 1999. *Australian Olives. A guide for growers and producers of virgin oils*, 4th edition.
19. Candice, M. Smitha, Mark B. David, Corey A. Mitchellab, Michael D. Mastersa, Kristina J. Anderson-Teixeiraa, Carl J. Bernacchiace and Evan H. DeLuciaacd. 2013. Reduced Nitrogen Losses after Conversion of Row Crop Agriculture to Perennial Biofuel Crops. *Journal of Environmental Quality*. Vol. 42, 1: 219-228.
20. Cavagnaro, P., J. Juarez, M. Bauza & R.W.Masuelli. 2001. Discrimination de variedades de olivo a traves del uso de caracteres morfologigos y de marcadores moleculares. Vol.18:27-35.
21. Dirk HR Spennemann & Allen L., R. 2000. Feral olives (*Olea europaea*) as future woody weeds in Australia: a review. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 40:889-901.
22. Drinkwater C. 2006. *The Olive Route*. Weidenfeld & Nicholson. ISBN 02978478899.
23. Espasa-Calpe S.A. *Enciclopedia Universal Europeo Americana*. Vol. 15. Madrid 1981. ISBN 8423945006.
24. Galbally, P., C. Fagan, D. Ryan, J. Finnan, J. Grant and K. McDonnell. 2012. Biosolids and Distillery Effluent Amendment to Irish *Miscanthus × giganteus* Plantations: Impacts on Groundwater and Soil. *Journal of Environmental Quality* 41:114-123.

25. Lewandowski, I. J. C. Clifton-Brown, B. Andersson, G. Baschd & etl. 2003. Environment and Harvest Time Affects the Combustion Qualities of Miscanthus Genotypes. *Agronomy Journal*, Vol 95, 5: 1274 – 1280.
26. Lewandowski, I., J.C. Clifton-Brown, J.M.O. Scurlock, and W. Huisman. 2000. Miscanthus: European experience with a novel energy crop. *Biomass Bioenergy* 19:209–227. Yates in Rothamsted.
27. Nikolova, E. 2014. Growth and development of the plant stevia (*stevia rebaudiana*) in different areas of cultivation. Fourth International Scientific Conference „Climate Change, Economic Development, Environment and People Conference (CCEDEP) – Regional development of Central European countries“, Plovdiv, Bulgaria, Volume 2, 317-324.
28. Nikolova, E., 2015. Development in the Production of Natural Sweetener (*Stevia rebaudiana*) in Bulgaria. *Journal of Environmental and Agricultural Sciences*. 3:61-71.
29. Nikolova, E. 2015. Prospects for Olive Growing in Bulgaria. *Balkan and Near Eastern Journal of Social Sciences* 01(01):109-114.
30. Nikolova, E. 2017. Study the Possibility of Cultivation of Olives, Walnuts and Almonds in a Ivaylovgrad in Bulgaria. III. IBANESS Congress Series – Edirne/ Turkey, 1007-1013.
31. Nikolova, E. 2018. Morphological Characterization Of Castellana Olives In The Eastern Rhodopes Of Bulgaria. X. IBANESS Congress Series –Ohrid / Macedonia, October 27-28, 2018; 32-40.
32. Nikolova, E. 2018. Opportunities for restoration of olives from frost in the Rhodope mountain massif. IBANESS Congress Series-Tekirdag/Turkey March 24-25, 2018, Volume I:8-15.
33. Hakan, O., 2003, Sowing date and nitrogen rate effects on growth, yield and yield components of two summer rapeseed cultivars. *European Journal of Agronomy*, Vol. 19, Issue 3, 453-463.
34. PFTA & Canaan Fair Trading. 2007 Abrief Study of Olives and Olive Oil in Palestine. Zaton.
35. Zajac, T., Borowiec, F., Gierdziewicz, M. 2003, The influence of spring oilseed rape sowing density on plant and canopy leafage, seed yield, morphological traits and fatty acid concentration in oil. *JMIR*, Vol. 24 (No. 2), 423-441.
36. Yakimov, D., M. Ivanova, S. Dimitrova, E. Nikolova, T. Ilieva, L. Lalev. 2013. Preparing of compost by using different types of substrates. *Bucharest University of Economic Studies. Competitiveness of Agro-Food and Environmental Economy*, Bucharest, Romania 417-422.
37. <http://www.trtbulgarian.com/bu/newsDetail.aspx?HaberKodu=273a66fb-580c-410c-bf11-d548fac987ac>
38. [www.chanvre-info.ch](http://www.chanvre-info.ch)
39. [www.cyarn.com](http://www.cyarn.com)
40. [www.globalhemp.com](http://www.globalhemp.com)
41. <http://www.huffingtonpost.com/>
42. <http://www.realnews24.com/is-hemp-a-miracle-plant-that-can-save-the-world/>





**Списание за наука**

**„Ново знание“**

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

*Академично издателство „Талант“*

*Висше училище по агробизнес и развитие на регионите -*

*Пловдив*

**New Knowledge**

**Journal of Science**

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

*Academic Publishing House „Talent“*

*University of Agribusiness and Rural Development*

*Bulgaria*

<http://science.uard.bg>

## **SPECIFICS OF THE APPLICATION OF BIOFERTILISERS IN THE AGRO-ECOSYSTEM**

**Veselka Vlahova**

*Agricultural University of Plovdiv, Bulgaria*

**Abstract:** Organic agriculture is a specific method of production that supports ecological balance and has a minimum negative impact on neighboring natural ecosystems and on human health. An experiment was carried out in 2009- 2011 on the territory of a certified ecological farm of the Agroecological Centre at the Agricultural University-Plovdiv (Bulgaria). The experiment aims at researching the impact of applied biofertilizers on the phenological development, the biometric and physiological parameters of seedlings and the field conditions of organically cultivated pepper cv. Kurtovska Kapiya 1619, under the agroecological conditions of the region of Plovdiv. The study included biofertilizers- Lumbrical, Boneprot, Seasol, Baikal EM, Bio One, Emosan. Statistical data processing was done by Microsoft Office Excel 2017, SPSS and BIOSTAT. The stimulation effect on the growth of the vegetative organs in the seedling stage is the highest upon feeding with the biofertilizer Emosan on the Boneprot basic fertilization (2009, 2010, 2011). The biometric status of plants grown under field conditions confirms the stimulating effect of biofertilizers, as also established in seedling production. At the stage fruitfulness the application of Baikal on basic fertilization with Boneprot (2009, 2010, 2011) had the best stimulating effect on the net photosynthetic rate, and Bio One on basic fertilization with Boneprot (2009, 2011) had the highest impact on transpiration intensity and stomatal conductance, thus determining the specifics of the positive impact of the application of the biofertilizers in the agroecosystem. There is linear dependence between the temperature sum and the duration of the periods - from sprouting to the first true leaf (inclusive) at values of  $R=0.778$ , flowering (including the stages of flower bud and flowering) at values of  $R=0.92$ , and fruitfulness at values of  $R=0.918$ . The same may be used for prognostication of the duration of the separate periods of vegetation and the used variety of pepper. The application of biofertilizers aims at the optimization of the fertilization system in order to ensure the stable ecological environment in the agro-ecosystem without any environmental risk.

**Key words:** biofertilizers, *Capsicum annum* L., leaf gas exchange, organic agriculture, phenological development, seedlings, vegetative growth.

## INTRODUCTION

Agriculture has been practised for more than 10,000 years (Bellwood, 2005). For most of that period there were no synthetic fertilizers or pesticides, as this was an era of *ancien régime* for agriculture where practices were *de facto* organic (Paull, 2010). The agriculture production totally depends on the fertility level of the soil (Sharma et al., 2012). Organic farming has emerged as an important priority area globally in view of growing demand for safe and healthy food (Saini and Kumar, 2014) and concerns on environmental pollution associated with indiscriminate use of agrochemicals (Goutami et al., 2017). Organic agriculture provides high-quality production, while being at the same time a decisive element for the multi-functional development of the agricultural areas, thus ensuring sustainable development (Vlahova, 2013a; Arabska, 2014; Arabska and Velikova, 2017; Popova, 2019), with minimal impact on ecological factors such as soil fertility (Mäder et al., 2002; Zargar et al., 2017; Bozhanska et al., 2019; Guilherme et al., 2020). Organic manure plays a direct role in plant growth as a source of all necessary macro and micronutrients in available forms during mineralization, improves the physical and chemical properties of soils (Chatterjee et al., 2005; Badzhelova et al., 2016; Risal and Halim, 2020), and makes the ecosystem healthier (Mishra and Dash, 2014; Bozhanska 2018). Biofertilizers have emerged as potential environmentally friendly inputs that are supplemented for proper plant growth (Khan and Naeem, 2011; Mazid et al., 2012; Churkova and Bozhanska, 2016; Sheikh et al., 2017). A biofertilizer can be defined as formulations of live microorganisms when inoculated to seeds, on plant foliage, or to soil establishes in the rhizosphere, and promotes the growth of the host plants by increasing availability of primary nutrients (Mazid et al., 2011; Mazid and Khan, 2014; Raffi, 2018). Organic farming relies on local varieties (Kostadinova and Popov, 2012; Antonova et al., 2012a; Yakimov, 2013; Dintcheva et al., 2016; Enchev and Kokindonov, 2016; Dintcheva et al., 2020), with efforts to develop more sustainable hybrid varieties that are more resistant and suitable for organic production (Antonova, 2012; Antonova et al., 2012b; Todorova, 2013; Zorovski et al., 2018).

Studies of pepper cv. Sofiiska Kapiya have been carried out under the conditions of organic agriculture with presentation of the impact of the solid biofertilizers applied (in combination with liquid biofertilizers or applied separately as basic fertilization) on the parameters of leaf gas exchange and vegetative growth in the case of seedlings (Vlahova and Popov, 2014) and under conditions of field production (Vlahova et al., 2014). The incorporation of biofertilizers in the soil plays a major role in improving the leaf gas-exchange parameters of red pepper for grinding (Berova and Karanatsidis, 2008) and young tomato plants (Zlatev and Popov, 2013) cultivated under organic field conditions. Scientific researches in the field of phenological development of pepper upon field organic production are insufficient, as there are publications on cv. Sofiiska Kapiya (Vlahova, 2013b, Vlahova et al., 2015), but there are no publications on cv. Kurtovska Kapiya 1619, thus determining the topicality of the research.

The experiment aims at researching the impact of applied biofertilizers on the phenological development, the biometric and physiological parameters of seedlings and the field conditions of biologically cultivated pepper of the variety of Kurtovska Kapiya 1619, under the agroecological conditions of the region of Plovdiv.

## MATERIAL AND METHODS

An experiment was carried out in 2009- 2011 on the territory of a certified ecological farm of the Agroecological Centre at the Agricultural University-Plovdiv (Bulgaria), with the pepper variety of “Kurtovska Kapiya 1619”. The soil is alluvial, having light sandy-clay structure, good porosity (Koynov et al., 1998). The study included biofertilizers- Lumbrical, Boneprot, Baikal EM, Seasol, Emosan, Bio One, belong to the list of permitted biofertilizers in the European Union ‘Organic’ Regulation (EC) No. 889/2008. Sowing of pepper seeds took place in the second half of March. The experiment included 4 replications of 1 m<sup>2</sup> each. Solid

biofertilisers Boneprot and Lumbrical were applied in the soil and incorporated prior to the time of sowing in two concentrations i.e. optimal (corresponding to 70 kg/da for the Boneprot and 400 L/da for the Lumbrical) and reduced by 50%. In the process of seedling production liquid biofertilizers imported twice, i.e. in the soil before sowing of seeds in concentration-1:1000 for Baikal; 1:500-0.3-0.4 L/da for Seasol; 15 L/da for Emosan; 165 ml/da for Bio One and at the end of the seedling growing in the same concentrations. The experiment was done according to the method of long plots, into four replications, with a size of the test plot of 9.6 m<sup>2</sup>, according to the planting scheme 120+60x15 cm. Two basic fertilizations were used, namely: Boneprot and Lumbrical, applied into the soil through incorporation prior to planting of the seedlings on the field. They were applied in two concentrations, i.e. optimum (corresponded to 70 kg/da for the basic fertilization with Boneprot and 400 L/da for the basic fertilization with Lumbrical) and these concentrations reduced by 50%. The liquid biofertilizers Baikal EM, Seasol, Emosan and Bio One were introduced into the soil as feeding twice during vegetation, at the stages 'flower bud' and at the 'mass fruitfulness', in following concentrations: 1:1000 for Baikal EM; 1:500, i.e. 0.3-0.4 L/da for Seasol; 15 L/da for Emosan and 165 ml/da for Bio One (Vlahova 2013a).

#### **Characteristics of the biofertilisers:**

**Boneprot** (Arkobaleno, Italy) is a pellet organic fertilizer. Composition: (organic nitrogen (N)-4.5%; phosphorus anhydride (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) total-3.5%; potassium (K<sub>2</sub>O) - 3.5%; calcium (CaO)-5-8%; organic carbon (C) of biological origin - 30%; humidity-13-15%; pH in water- 6- 8.

**Lumbrical** (Bulgaria) consists of the excrement of Californian red worms (*Lumbricus rubellus* and *Eisenia foetida*). The commercial product has humidity of 45-55% and organic substance content of 45-50%. Composition: NH<sub>4</sub>N-33.0 ppm; NO<sub>3</sub>N- 30.5 ppm; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-1410 ppm; K<sub>2</sub>O- 1910 ppm; **humic and fulvic acids**, useful microflora **2x10<sup>12</sup>pce/g, pH of 6.5-7.0**.

**Baikal EM-1Y** (Ukraine) includes effective microorganisms (EM), mixed cultures of useful microorganisms, which are antagonists with respect to the pathogenic and conditionally pathogenic microflora. Composition: Organic carbon (C)- 0.15%; total nitrogen- 0.01%; total phosphorus (such as P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)- 0.001%; total potassium (K<sub>2</sub>O)- 0.02%; pH- 3.2 and secondary microflora, a total titer of 10<sup>6</sup>- 10<sup>7</sup>.

**Seasol**, Earthcare, (Australia) is an extract of brown algae *Durvillaea potatorum* and contains 60% of alginic acids, raw protein (2.5±0.1% w/w), alginates (6±2% w/w). Has a variety of mineral elements and traces of Ca (0.05±0.03% w/w), N (0.10±0.05% w/w), P (0.05±0.02% w/w), K (2.0±0.5% w/w) and cytokines and pH (10.5± 0.5% w/w).

**Emosan**, HemoZym NK, (Arkobaleno, Italy) contains total nitrogen (N)- 5%; organic nitrogen (N)- 5%; organic carbon (C) of biological origin- 14%; protein- 34 p/p; humidity- 65 p/p; K- 0.4 p/p; P- 0.06 p/p, etc.; pH-7.0- 10.0.

**Bio One** (USA) consists of living organisms and is 100% natural liquid concentrated microbiological product. Bacterial inoculation includes two types of microorganisms- aerobic (*Azotobacter vinelandii*) and anaerobic (*Clostridium pasteurianum*). It is recommended for increasing the nitrogen fixation in the soil. It is applied in soil.

**Variants:** 1.Control (non-fertilized); 2. Basic fertilization with Boneprot (optimum concentration); 3. Basic fertilization with Boneprot (50%)+ Baikal EM; 4. Basic fertilization with Boneprot (50%)+ Seasol; 5. Basic fertilization with Boneprot (50%)+ Emosan; 6. Basic fertilization with Boneprot (50%)+ Bio One; 7. Basic fertilization with Lumbrical (optimum concentration); 8. Basic fertilization with Lumbrical (50%)+ Baikal EM; 9. Basic fertilization with Lumbrical (50%)+ Seasol;10. Basic fertilization with Lumbrical (50%)+ Emosan; 11. Basic fertilization with Lumbrical (50%)+ Bio One.

**Study Indicators:**

**Vegetative growth.** At the end of the seedling stage and the end of the vegetation (at the mass fruit yield stage) there were 10 plants per variant analyzed, namely the biometric parameters: plant height (cm) and number of leaves.

**Leaf gas exchange** parameters are Net photosynthetic rate- $P_N$  ( $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ), Transpiration intensity-  $E$  ( $\text{mmolm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ) and Stomatal conductance-  $g_s$  ( $\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ), using a portable infrared gas analyser LCA- 4 (ADC, Hoddesdon, England). The measurements were performed in the morning from 11 o'clock. The first measurement was taken at the 'flower bud' stage on the 15-20 day after the application of the liquid biofertilizers and the second measurement was taken at the stage of the 'mass fruit yield'.

**Phenological development.** The occurrence of the phenophase was determined (in days): from the sowing for the sprouting phenophase and from the sprouting for the phenophases- cotyledons, first true leaf, flower bud, flowering, ripening, and botanical maturity. The beginning of each phenophase was determined at 10% of - and the mass entry was at 75% of all plants under observation. During the vegetation period 10 pre - marked plants were subject to the observations in the field condition (Ganeva, 1984).

**Statistical data processing-** Microsoft Office Excell 2010, ANOVA (SPSS treatment 7.5) and BIOSTAT. All data were analyzed by using Duncan's multiple range test (Duncan, 1955) at the  $P < 0.05$  level. BIOSTAT was used to compare the results as compared to the control.

**RESULTS AND DISCUSSION**

The maximum seedling height in 2009 was reported for the combined application of Baikal with the two basic fertilizations, as the difference between them was proven for  $P < 0.05$  (Table 1).

**Table 1.** Height of plants (cm) at the end of the seedling stage

Variants	2009		2010		2011	
	Mean; St. Dev.	GD	Mean; St. Dev	GD	Mean; St. Dev.	GD
Control	14.05 ± 0.243 <sup>i</sup>	Base	16.53 ± 0.386 <sup>e</sup>	Base	15.02 ± 0.012 <sup>e</sup>	Base
Boneprot (opt.)	15.36 ± 0.062 <sup>f</sup>	+++	17.00 ± 0.206 <sup>c</sup>	++	16.31 ± 0.441 <sup>d</sup>	+++
Boneprot (50%)+ Baikal	18.32 ± 0.191 <sup>a</sup>	+++	17.19 ± 0.234 <sup>c</sup>	+++	17.57 ± 0.067 <sup>ab</sup>	+++
Boneprot (50%)+ Seasol	16.66 ± 0.398 <sup>e</sup>	+++	17.00 ± 0.270 <sup>c</sup>	++	17.51 ± 0.035 <sup>b</sup>	+++
Boneprot (50%)+ Emosan	17.62 ± 0.024 <sup>b</sup>	+++	17.78 ± 0.036 <sup>a</sup>	+++	17.74 ± 0.023 <sup>a</sup>	+++
Boneprot (50%)+ Bio One	15.20 ± 0.147 <sup>fg</sup>	+++	16.79 ± 0.498 <sup>d</sup>	+	16.66 ± 0.051 <sup>c</sup>	+++
Lumbrical (opt.)	16.92 ± 0.539 <sup>d</sup>	+++	17.20 ± 0.217 <sup>c</sup>	+++	16.61 ± 0.070 <sup>c</sup>	+++
Lumbrical (50%)+ Baikal	17.62 ± 0.495 <sup>b</sup>	+++	17.69 ± 0.070 <sup>ab</sup>	+++	17.63 ± 0.026 <sup>ab</sup>	+++
Lumbrical (50%)+ Seasol	15.08 ± 0.012 <sup>g</sup>	+++	17.51 ± 0.064 <sup>b</sup>	++	17.53 ± 0.275 <sup>ab</sup>	+++
Lumbrical (50%)+ Emosan	17.30 ± 0.254 <sup>c</sup>	+++	17.70 ± 0.065 <sup>ab</sup>	++	17.65 ± 0.101 <sup>ab</sup>	+++
Lumbrical (50%)+ Bio One	14.51 ± 0.081 <sup>h</sup>	+++	17.54 ± 0.069 <sup>b</sup>	++	16.68 ± 0.334 <sup>c</sup>	+++
GD 5%; GD 1%; GD 0.1%	0.20; 0.27; 0.36		0.21; 0.29; 0.39		0.19; 0.26; 0.35	

In 2010 the highest values were achieved upon the combined application of Emosan with Boneprot and the difference between the average ones, as compared to the control, was very well proven for  $P_{0.1\%}$ . In 2011 it was established that Emosan had a positive effect regardless of the basic fertilization, as in all variants the differences, as compared to the control, were very well proven for  $P_{0.1\%}$ . A positive effect of the combined application of Emosan with the two basic fertilizations was established in 2009 on a number of leaves per plant, as the difference, as compared to the control, was very well proven for  $P_{0.1\%}$  (Table 2). As regards the indicator commented above, in 2010 higher values were reported for all variants cultivated on basic fertilization with Lumbrical, which was probably due to the physico-chemical properties of Lumbrical and its easier absorption by plant roots. Upon feeding with Bio One, Baikal and Emosan on basic fertilization with Lumbrical, the differences between the average ones compared to the control were very well proven for  $P_{0.1\%}$ . In 2011 the highest value was reported for the combined application of Emosan with the two basic fertilizations, as compared to the control the difference between the average ones was well proven for  $P_{1\%}$ . Feeding with a combination of biofertilizers during the seedling period resulted in an increase of the number of leaves.

**Table 2.** Number of leaves per plant at the end of the seedling stage

Variants	2009		2010		2011	
	Mean; St. Dev.	GD	Mean; St. Dev	GD	Mean; St. Dev.	GD
Control	5.47 ± 1.457 <sup>d</sup>	Base	5.33 ± 1.345 <sup>e</sup>	Base	5.20 ± 0.414 <sup>b</sup>	Base
Boneprot (opt.)	6.87 ± 0.640 <sup>abc</sup>	++	5.87 ± 1.246 <sup>de</sup>	ns	5.87 ± 0.640 <sup>ab</sup>	ns
Boneprot (50%)+ Baikal	5.87 ± 0.352 <sup>d</sup>	ns	6.33 ± 0.488 <sup>bcd</sup>	+	6.33 ± 1.113 <sup>a</sup>	+
Boneprot (50%)+ Seasol	6.00 ± 1.069 <sup>cd</sup>	ns	6.00 ± 0.655 <sup>cde</sup>	ns	6.20 ± 1.265 <sup>ab</sup>	+
Boneprot (50%)+ Emosan	7.20 ± 0.414 <sup>a</sup>	+++	6.33 ± 1.113 <sup>bcd</sup>	+	6.80 ± 0.414 <sup>a</sup>	++
Boneprot (50%)+ Bio One	6.20 ± 0.676 <sup>bcd</sup>	ns	6.00 ± 0.655 <sup>cde</sup>	ns	6.13 ± 0.743 <sup>ab</sup>	+
Lumbrical (opt.)	7.00 ± 0.535 <sup>ab</sup>	++	6.13 ± 0.743 <sup>cde</sup>	+	6.00 ± 0.535 <sup>ab</sup>	ns
Lumbrical (50%)+ Baikal	6.33 ± 0.488 <sup>abcd</sup>	+	7.07 ± 0.458 <sup>ab</sup>	+++	6.40 ± 1.056 <sup>a</sup>	++
Lumbrical (50%)+ Seasol	5.80 ± 0.676 <sup>d</sup>	ns	5.80 ± 0.676 <sup>de</sup>	ns	6.20 ± 0.414 <sup>ab</sup>	+
Lumbrical (50%)+ Emosan	7.13 ± 0.640 <sup>ab</sup>	+++	6.80 ± 0.414 <sup>abc</sup>	+++	6.60 ± 0.507 <sup>a</sup>	++
Lumbrical (50%)+ Bio One	6.87 ± 0.352 <sup>abc</sup>	++	7.20 ± 0.414 <sup>a</sup>	+++	6.40 ± 0.986 <sup>a</sup>	++
<i>GD 5%; GD 1%; GD 0.1%</i>	0.83; 1.14; 1.54		0.77; 1.05; 1.43		0.87; 1.19; 1.61	

In 2009 the **net photosynthetic rate- ( $P_N$ )** at the **seedling stage** had a higher value in the combined variants of biofertilizers on basic fertilization with Boneprot (Table 3). In 2010 the best indicators were reported for  $P_N$  upon combined application of Emosan with the two basic fertilizations, as the difference was well proven for  $P_{1\%}$ . In 2011  $P_N$  had its maximum value upon optimum concentration of basic fertilization with Boneprot, as in all variants, as compared to the control, the difference between the average ones was very well proven for  $P_{0.1\%}$ .

**Table 3.** Rate of the net photosynthetic-(P<sub>N</sub>)- ( $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ) at the seedling stage

Variants	2009		2010		2011	
	Mean;	GD	Mean;	GD	Mean	GD
Control	19.00 <sup>cd</sup>	Base	18.59 <sup>cd</sup>	Base	15.90 <sup>g</sup>	Base
Boneprot (opt.)	22.04 <sup>a</sup>	++	17.68 <sup>d</sup>	ns	24.20 <sup>a</sup>	+++
Boneprot (50%)+ Baikal	21.26 <sup>ab</sup>	++	16.98 <sup>d</sup>	ns	20.76 <sup>c</sup>	+++
Boneprot (50%)+ Seasol	21.77 <sup>a</sup>	++	17.28 <sup>d</sup>	ns	22.90 <sup>b</sup>	+++
Boneprot (50%)+ Emosan	19.62 <sup>c</sup>	ns	23.11 <sup>a</sup>	++	18.10 <sup>e</sup>	+++
Boneprot (50%)+ Bio One	19.93 <sup>bc</sup>	ns	21.04 <sup>abc</sup>	ns	17.10 <sup>ef</sup>	+
Lumbrical (opt.)	19.11 <sup>cd</sup>	ns	16.84 <sup>d</sup>	ns	16.90 <sup>fg</sup>	+
Lumbrical (50%)+ Baikal	17.96 <sup>d</sup>	ns	17.72 <sup>d</sup>	ns	19.40 <sup>d</sup>	+++
Lumbrical (50%)+ Seasol	20.12 <sup>bc</sup>	ns	18.00 <sup>cd</sup>	ns	21.60 <sup>c</sup>	+++
Lumbrical (50%)+ Emosan	18.66 <sup>cd</sup>	ns	22.60 <sup>ab</sup>	++	19.18 <sup>d</sup>	+++
Lumbrical (50%)+ Bio One	18.76 <sup>cd</sup>	ns	19.81 <sup>bcd</sup>	ns	20.57 <sup>c</sup>	+++
<i>GD 5%; GD 1%; GD 0.1%</i>	<i>1.55; 2.15; 3.11</i>		<i>2.91; 3.96; 5.36</i>		<i>0.90; 1.28; 1.86</i>	

In 2009 the highest **transpiration intensity** was reported for the combination of Bio One and Lumbrical, as the difference between the averages ones, as compared to the control, was very well proven for P<sub>0.1%</sub> (Table 4). In 2010 the best indicators of transpiration intensity were reported for basic fertilization with Boneprot in combination with Bio One, followed by Emosan, as the difference between the averages ones, as compared to the control, was very well proven for P<sub>0.1%</sub>. In 2011 the transpiration intensity reached its maximum rate in the case of Baikal on basic fertilization with Lumbrical, as the difference between the averages ones, as compared to the control, was very well proven for P<sub>0.1%</sub>. **Stomatal conductance-** (g<sub>s</sub>) showed distinct dynamics, as the highest rate was reported for the case of feeding with Bio One on basic fertilization with Boneprot (2010, 2011) and for Emosan on basic fertilization with Lumbrical (2009, 2010) (Table 5).

Upon biological development of pepper under **field conditions in the end of the vegetative period**, the maximum value in 2009 was reported for the combination of Seasol on basic fertilization with Boneprot, which was further confirmed in 2010 and 2011 (Table 6). This stimulating effect is probably due to a seaweed extract in Seasol containing auxins and alginates that import nutrients in an easily accessible form, which are transformed by microorganisms and are easily absorbed by plants in order to accumulate organic mass. The additional vegetative feeding with biofertilizers is characterized with more distinct growth as compared to the independent application of the basic fertilization in optimum concentration (2009, 2010). In 2009 the largest number of leaves per plant was reported for the variant with application of Baikal on basic fertilization with Lumbrical-172,0 pcs/plant (Table 7). In 2010 and 2011 the best values were reported for the combined application of Emosan with the two basic fertilizations. In all variants, when compared to the control, the difference between the average ones was very well proven for P<sub>0.1%</sub>. The biometric status of plants grown under field conditions confirms the stimulating effect of biofertilizers, as also established in seedling production. The additional

import of liquid biofertilizers provides an opportunity for more prolonged assimilation of nutrients by plants, which supports the vegetative development and creates an opportunity for shaping a strong habitus with a better assimilation apparatus.

**Table 4.** Intensity of transpiration-(E) ( $\text{mmolm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ) at the seedling stage

Variants	2009		2010		2011	
	Mean;	GD	Mean;	GD	Mean;	GD
Control	0.96 <sup>ef</sup>	Base	1.49 <sup>b</sup>	Base	1.53 <sup>bc</sup>	Base
Boneprot (opt.)	1.65 <sup>b</sup>	+++	1.69 <sup>b</sup>	ns	1.02 <sup>d</sup>	+
Boneprot (50%)+ Baikal	1.43 <sup>c</sup>	+++	1.74 <sup>b</sup>	ns	1.19 <sup>bcd</sup>	ns
Boneprot (50%)+ Seasol	1.39 <sup>c</sup>	+++	2.17 <sup>a</sup>	+++	1.28 <sup>bcd</sup>	ns
Boneprot (50%)+ Emosan	0.92 <sup>f</sup>	ns	2.51 <sup>a</sup>	+++	1.41 <sup>bcd</sup>	ns
Boneprot (50%)+ Bio One	1.05 <sup>de</sup>	ns	2.54 <sup>a</sup>	+++	1.98 <sup>a</sup>	++
Lumbrical (opt.)	1.03 <sup>f</sup>	ns	2.24 <sup>a</sup>	+++	2.00 <sup>a</sup>	++
Lumbrical (50%)+ Baikal	0.86 <sup>f</sup>	ns	2.32 <sup>a</sup>	+++	2.40 <sup>a</sup>	+++
Lumbrical (50%)+ Seasol	1.05 <sup>de</sup>	ns	1.79 <sup>b</sup>	ns	1.58 <sup>b</sup>	ns
Lumbrical (50%)+ Emosan	1.17 <sup>d</sup>	+	2.43 <sup>a</sup>	+++	1.13 <sup>cd</sup>	ns
Lumbrical (50%)+ Bio One	2.00 <sup>a</sup>	+++	2.31 <sup>a</sup>	+++	1.40 <sup>bcd</sup>	ns
<i>GD 5%; GD 1%; GD 0.1%</i>	<i>0.17; 0.24; 0.34</i>		<i>0.32; 0.44; 0.59</i>		<i>0.12; 0.17; 0.23</i>	

**Table 5.** Stomatal conductance (gs)- ( $\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ) at the seedling stage and the stage fruitfulness

Variants	Seedling stage			Stage fruitfulness		
	2009	2010	2011	2009	2010	2011
Control	0.020	0.033	0.030	0.017	0.020	0.025
Boneprot (opt.)	0.040	0.040	0.030	0.035	0.030	0.035
Boneprot (50%)+ Baikal	0.040	0.037	0.035	0.040	0.040	0.040
Boneprot (50%)+ Seasol	0.040	0.043	0.040	0.030	0.030	0.030
Boneprot (50%)+ Emosan	0.040	0.047	0.040	0.030	0.040	0.030
Boneprot (50%)+ Bio One	0.020	0.057	0.045	0.045	0.020	0.050
Lumbrical (opt.)	0.030	0.047	0.040	0.030	0.030	0.035
Lumbrical (50%)+ Baikal	0.030	0.040	0.045	0.040	0.030	0.040
Lumbrical (50%)+ Seasol	0.026	0.037	0.040	0.030	0.020	0.030
Lumbrical (50%)+ Emosan	0.040	0.057	0.030	0.025	0.040	0.040
Lumbrical (50%)+ Bio One	0.040	0.050	0.030	0.030	0.020	0.025

**Table 6.** Height of plants (cm) at the end of the vegetation

Variants	2009		2010		2011	
	Mean; St. Dev.	GD	Mean; St. Dev	GD	Mean; St. Dev.	GD
Control	56.00 ± 0.535 <sup>f</sup>	Base	49.60 ± 2.640 <sup>e</sup>	Base	49.13 ± 1.408 <sup>e</sup>	Base
Boneprot (opt.)	58.01 ± 0.655 <sup>e</sup>	+++	57.73 ± 2.764 <sup>d</sup>	+++	56.80 ± 2.713 <sup>d</sup>	+++
Boneprot (50%)+ Baikal	62.02 ± 1.180 <sup>bcd</sup>	+++	62.80 ± 2.210 <sup>bc</sup>	+++	61.80 ± 0.400 <sup>bc</sup>	+++
Boneprot (50%)+ Seasol	65.20 ± 0.414 <sup>a</sup>	+++	65.20 ± 0.414 <sup>a</sup>	+++	64.40 ± 0.490 <sup>a</sup>	+++
Boneprot (50%)+ Emosan	60.90 ± 0.876 <sup>cd</sup>	+++	64.13 ± 0.834 <sup>ab</sup>	+++	62.60 ± 0.712 <sup>b</sup>	+++
Boneprot (50%)+ Bio One	61.81 ± 0.561 <sup>bcd</sup>	+++	57.80 ± 1.373 <sup>d</sup>	+++	57.00 ± 2.338 <sup>d</sup>	+++
Lumbrical (opt.)	63.12 ± 0.495 <sup>bc</sup>	+++	57.00 ± 1.414 <sup>d</sup>	+++	57.67 ± 0.943 <sup>d</sup>	+++
Lumbrical (50%)+ Baikal	62.60 ± 0.507 <sup>bcd</sup>	+++	62.87 ± 0.352 <sup>bc</sup>	+++	62.00 ± 0.730 <sup>bc</sup>	+++
Lumbrical (50%)+ Seasol	63.92 ± 0.743 <sup>ab</sup>	+++	61.20 ± 2.678 <sup>c</sup>	+++	62.73 ± 0.998 <sup>b</sup>	+++
Lumbrical (50%)+ Emosan	62.30 ± 1.280 <sup>bcd</sup>	+++	64.00 ± 0.926 <sup>ab</sup>	+++	62.00 ± 0.632 <sup>bc</sup>	+++
Lumbrical (50%)+ Bio One	60.42 ± 0.940 <sup>d</sup>	+++	57.80 ± 2.007 <sup>d</sup>	+++	60.80 ± 0.653 <sup>c</sup>	+++
<i>GD 5%; GD 1%; GD 0.1%</i>	2.06; 2.81; 3.80		1.57; 2.15; 2.90		1.44; 1.96; 2.66	

**Table 7.** Number of leaves per plant at the end of the vegetation

Variants	2009		2010		2011	
	Mean; St. Dev.	GD	Mean; St. Dev	GD	Mean; St. Dev.	GD
Control	99.0 ± 9.219 <sup>e</sup>	Base	79.0 ± 5.213 <sup>e</sup>	Base	76.9 ± 11.109 <sup>d</sup>	Base
Boneprot (opt.)	131.0 ± 9.672 <sup>d</sup>	+++	132.0 ± 15.454 <sup>d</sup>	+++	129.0 ± 17.497 <sup>c</sup>	+++
Boneprot (50%)+ Baikal	168.0 ± 25.387 <sup>a</sup>	+++	148.0 ± 6.761 <sup>ab</sup>	+++	154.7 ± 19.751 <sup>ab</sup>	+++
Boneprot (50%)+ Seasol	163.0 ± 18.406 <sup>a</sup>	+++	143.0 ± 10.518 <sup>bc</sup>	+++	150.7 ± 9.903 <sup>ab</sup>	+++
Boneprot (50%)+ Emosan	158.0 ± 9.666 <sup>abc</sup>	+++	154.1 ± 15.306 <sup>a</sup>	+++	159.3 ± 18.730 <sup>a</sup>	+++
Boneprot (50%)+ Bio One	159.0 ± 31.156 <sup>ab</sup>	+++	125.0 ± 13.537 <sup>d</sup>	+++	135.6 ± 23.609 <sup>bc</sup>	+++
Lumbrical (opt.)	146.0 ± 14.233 <sup>bcd</sup>	+++	130.0 ± 14.913 <sup>d</sup>	+++	140.8 ± 3.529 <sup>abc</sup>	+++
Lumbrical (50%)+ Baikal	172.0 ± 20.363 <sup>a</sup>	+++	149.2 ± 6.349 <sup>ab</sup>	+++	151.2 ± 23.346 <sup>ab</sup>	+++
Lumbrical (50%)+ Seasol	156.0 ± 18.731 <sup>abc</sup>	+++	144.7 ± 9.933 <sup>ab</sup>	+++	149.0 ± 21.344 <sup>ab</sup>	+++
Lumbrical (50%)+ Emosan	163.0 ± 11.770 <sup>a</sup>	+++	151.0 ± 14.248 <sup>ab</sup>	+++	156.3 ± 16.465 <sup>a</sup>	+++
Lumbrical (50%)+ Bio One	142.0 ± 10.229 <sup>cd</sup>	+++	134.0 ± 13.468 <sup>cd</sup>	+++	147.7 ± 7.218 <sup>ab</sup>	+++
<i>GD 5%; GD 1%; GD 0.1%</i>	14.30; 19.50; 26.39		9.35; 12.75; 17.26		13.10; 17.86; 24.17	

At the **stage fruitfulness** the highest net photosynthetic ( $P_N$ ) rate was reported for Baikal on basic fertilization with Boneprot (2009, 2010, 2011) (Table 8). The results give grounds to draw a conclusion that at this stage the photosynthetic activity is more stable, for the plants have reached greater vegetative mass, which is probably due to the imported biofertilizer Baikal, which provides good absorption of the nutrients necessary for the growth of the pepper plants.

**Table 8.** Rate of the net photosynthetic- ( $P_N$ ) ( $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ) at the stage fruitfulness

Variants	2009		2010		2011	
	Mean;	GD	Mean;	GD	Mean	GD
Control	8.53 <sup>i</sup>	Base	12.10 <sup>d</sup>	Base	9.90 <sup>d</sup>	Base
Boneprot (opt.)	9.85 <sup>h</sup>	+++	13.50 <sup>c</sup>	+	10.72 <sup>d</sup>	ns
Boneprot (50%) + Baikal EM	15.78 <sup>a</sup>	+++	16.51 <sup>a</sup>	+++	15.35 <sup>a</sup>	+++
Boneprot (50%) + Seasol	13.84 <sup>e</sup>	+++	14.17 <sup>bc</sup>	+++	14.72 <sup>ab</sup>	+++
Boneprot (50%) + Emosan	14.80 <sup>c</sup>	+++	14.16 <sup>bc</sup>	+++	14.96 <sup>a</sup>	+++
Boneprot (50%) + Bio One	11.53 <sup>g</sup>	+++	14.33 <sup>bc</sup>	+++	13.88 <sup>b</sup>	+++
Lumbrical (opt.)	10.07 <sup>h</sup>	+++	14.40 <sup>bc</sup>	+++	10.12 <sup>d</sup>	ns
Lumbrical (50%)+ Baikal EM	15.05 <sup>b</sup>	+++	14.55 <sup>bc</sup>	+++	14.90 <sup>a</sup>	+++
Lumbrical (50%) + Seasol	13.30 <sup>f</sup>	+++	14.56 <sup>bc</sup>	+++	12.44 <sup>c</sup>	+++
Lumbrical (50%) + Emosan	14.48 <sup>d</sup>	+++	14.94 <sup>b</sup>	+++	14.57 <sup>ab</sup>	+++
Lumbrical (50%) + Bio One	13.62 <sup>d</sup>	+++	14.50 <sup>bc</sup>	+++	11.85 <sup>c</sup>	+++
<i>GD 5%; GD 1%; GD 0.1%</i>	<i>0.23; 0.32; 0.43</i>		<i>1.11; 1.51; 2.05</i>		<i>0.87; 1.19; 1.61</i>	

**Transpiration intensity** in 2009 had its highest rate upon the combined application of Bio One on basic fertilization with Boneprot, which was confirmed in 2011. The difference between the averages ones, as compared to the control, was very well proven for  $P_{0.1\%}$  (2009, 2011). The higher intensity of transpiration ensures better water status of the studied plants and better flow of the physiological processes within them (Table 9). The results for the **Stomatal conductance** in the stage fruitfulness show that the maximum value was reported for Bio One on basic fertilization with Boneprot (2009, 2011) (Table 5). The application of Baikal on basic fertilization with Boneprot (2009, 2010, 2011) had the best stimulating effect on the net photosynthetic rate- ( $P_N$ ), and Bio One on basic fertilization with Boneprot (2009, 2011) had the highest impact on transpiration intensity- ( $E$ ) and stomatal conductance- ( $g_s$ ), thus determining the specifics of the positive impact of the application of the biofertilizers in the agroecosystem.

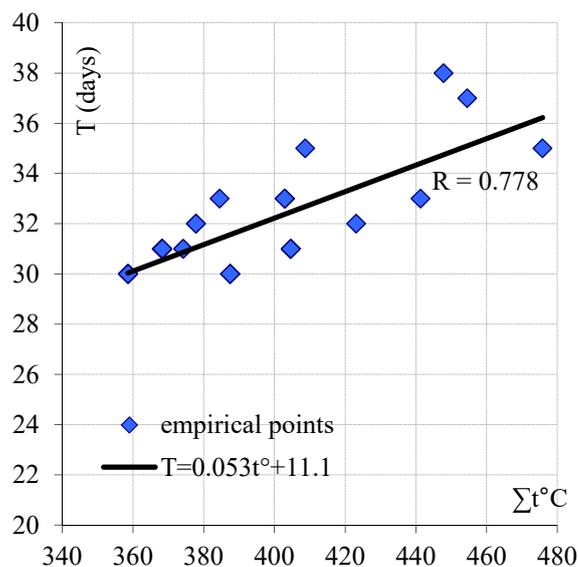
Upon following up the **phenological development** of pepper cv. Kurtovska Kapiya 1619, it was established that during the three vegetative years there was earlier entry into the pheno-stages of plants fed with the biofertilizers Baikal and Emosan on the Boneprot basic fertilization and on the Lumbrical basic fertilization, thus confirming that the combinations of introduced nutritional substances with additional feeding ensured the deployment of productive capacities of pepper (Vlahova, 2013a). It was established that the agrometeorological conditions were very suitable and, when combined with adequate agrotechnical events, contributed to the development of the crop. The specialized scientific literature presents information regarding the

impact of the temperature sum on the duration of the vegetative period for the various crops, as well as its impact on time and the duration of the separate phenophases (Kirchev et al., 2010; Kirchev et al., 2014). As a result of such impact, mathematical dependences have been established on Vlahova et al., (2015) for cv. Sofiiska Kapiya.

**Table 9.** Intensity of transpiration- (E) ( $\text{mmolm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ) at the stage fruitfulness

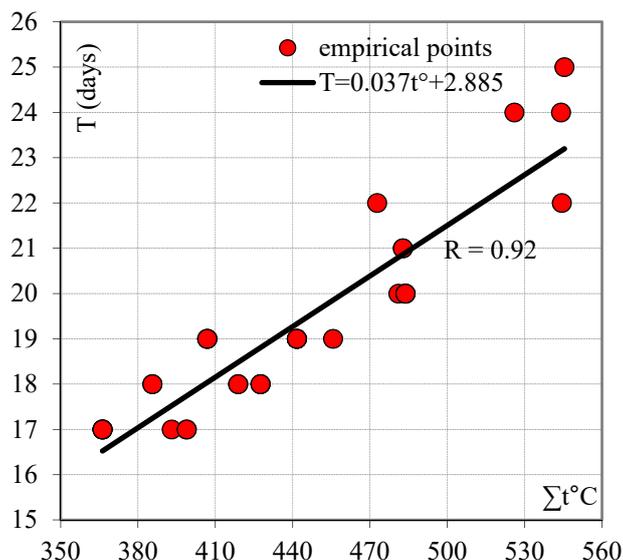
Variants	2009		2010		2011	
	Mean;	GD	Mean;	GD	Mean;	GD
Control	1.19 <sup>f</sup>	Base	1.47 <sup>c</sup>	Base	1.63 <sup>cd</sup>	Base
Boneprot (opt.)	1.76 <sup>c</sup>	+++	1.79 <sup>a</sup>	+++	1.41 <sup>e</sup>	++
Boneprot (50%) + Baikal EM	1.80 <sup>bc</sup>	+++	1.54 <sup>bc</sup>	ns	1.82 <sup>bc</sup>	+
Boneprot (50%) + Seasol	1.61 <sup>d</sup>	+++	1.57 <sup>bc</sup>	ns	1.66 <sup>cd</sup>	ns
Boneprot (50%) + Emosan	1.46 <sup>e</sup>	+++	1.60 <sup>bc</sup>	ns	1.75 <sup>cd</sup>	ns
Boneprot (50%) + Bio One	1.97 <sup>a</sup>	+++	1.48 <sup>bc</sup>	ns	2.01 <sup>a</sup>	+++
Lumbrical (opt.)	1.44 <sup>e</sup>	+++	1.55 <sup>bc</sup>	ns	1.95 <sup>ab</sup>	+++
Lumbrical (50%) + Baikal EM	1.92 <sup>ab</sup>	+++	1.56 <sup>bc</sup>	ns	1.73 <sup>cd</sup>	ns
Lumbrical (50%) + Seasol	1.46 <sup>e</sup>	+++	1.63 <sup>b</sup>	+	1.64 <sup>cd</sup>	ns
Lumbrical (50%) + Emosan	1.35 <sup>e</sup>	+++	1.49 <sup>bc</sup>	ns	1.76 <sup>cd</sup>	ns
Lumbrical (50%) + Bio One	1.53 <sup>e</sup>	+++	1.55 <sup>bc</sup>	ns	1.62 <sup>d</sup>	ns
GD 5%; GD 1%; GD 0.1%	1.12; 1.17; 1.22		0.13; 0.17; 0.24		0.15; 0.21; 0.28	

Linear dependences by periods have been established as regards the conditions of the present experiment, as follows: Fig. 1 presents the dependence between the temperature sum and the duration of the period from sprouting to the first true leaf (inclusive). The same is positive and averages the empirical points at  $R=0.78$ .



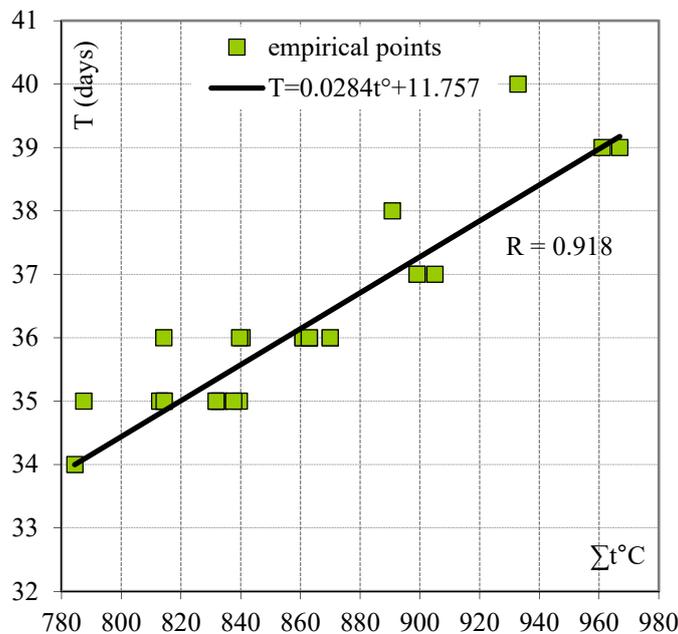
**Fig. 1.** Dependence between  $\Sigma T^\circ$  and the duration of sprouting to the first true leaf (inclusive)

There is a closer dependence relevant to the period of flowering and the period of fruitfulness. The results are presented in Figure 2 and in Figure 3 respectively, at  $R > 0.9$ .



**Fig. 2.** Dependence between  $\Sigma T^{\circ}$  and the duration of the flowering period (flower bud+flowering)

These dependences may be used for prognostication of the duration of the separate periods of vegetation of the used variety of pepper based on the data about the temperature sum throughout the certain vegetation or a part of it. There is linear dependence between the temperature sum and the duration of the periods - from sprouting to the first true leaf (inclusive) at values of  $R=0.778$ , flowering (including the stages of flower bud and flowering) at values of  $R=0.92$ , and fruitfulness at values of  $R=0.918$ . The same may be used for prognostication of the duration of the separate periods of vegetation and the used variety of pepper.



**Fig. 3.** Dependence between  $\Sigma T^{\circ}$  and the duration of the period of fruitfulness

## CONCLUSIONS

The combined application of biofertilizers has a stimulating effect on the height of plants and the total number of leaves per plant, which is typical upon the application of Emosan on basic fertilization with Boneprot, thus representing convincing evidence for the beneficial impact of the biofertilizers applied during seedling production. The combined application of the biofertilizers included in the experiment (as basic fertilization and additional feeding) improves the physiological status of the plants. The application of biofertilizers aims at the optimization of the fertilization system in order to ensure the stable ecological environment in the agro-ecosystem without any environmental risk.

## REFERENCES

1. Antonova, G. (2012). Study on yield and quality characters in cabbage seed obtained in the conditions of organic trial. *Cruciferae Newsletter*, 31, 22-25.
2. Antonova, G., Kalapchieva, S., Todorova, V., Nacheva, E., Masheva, S., Yankova, V., Boteva, H., Kanazirska, V. (2012a). Bulgarian varieties of pepper, garden pea, headed cabbage and potatoes suitable for bio-production. *New Knowledge. Journal of Science*, 1(3), 7-11.
3. Antonova, G., Masheva, S. and Yankova, V. (2012b). Evaluation of head cabbage genotypes in the aspect of their use as initial material for organic breeding. *Cruciferae Newsletter*, vol. 31, 37-40.
4. Arabska, E. (2014). Organic production-innovations and sustainability challenges in development framework and management. pp. 164. <https://www.lap-publishing.com/>.
5. Arabska, E., Velikova, M. (2017). Developing a complex model for sustainable rural development. *New Knowledge Journal of Science*, ISSN 2367-4598, pp. 105-119.
6. Badzhelova, V., M. Pashev, D. Yakimov, S. Todorova. (2016). Vlianie na mikrobialnia tor 'Ekosist-arbanasi' varhu rastezha I razvitietro na maslodaina roza. IX Международная научно-практическая конференция „Иновации в технологиях и образовании“, Белово, часть 2, стр. 220-223.
7. Bellwood, P. (2005). *First Farmers: The Origins of Agricultural Societies*. Malden, USA: Blackwell Publishing.
8. Berova, M., Karanatsidis, G. (2008). Physiological Response and Yield of Pepper plants (*Capsicum annum* L.) to Organic fertilization. *J. Cent. Eur. Agriculture*, (9), 4, p. 715-722.
9. Bozhanska, T. (2018). Botanical and morphological composition of artificial grassland of bird's-foot-trefoil (*Lotus Corniculatus* L.) treated with Lumbrical and Lumbrex. *Banat,s Journal of Biotechnology*, IX(19), 12- 19, DOI: 10.7904/2068-4738-IX(19)-12.
10. Bozhanska, T., Georgieva, M., Georgiev, D., Ivanov, T., Naydenova, G. (2019). Legumes in soil surface maintenance system in the mountain and biological fruit growing. *J. BioSci. Biotech*, 8(2): 129-134.
11. Chaterjee, B., Ghanti, P., Thapa, U., Tripathy, P. (2005). Effect of organic nutrition in sprouting broccoli (*Brassica oleraceae* var. *Italic* Plenck). *Vegetable Science*.33(1):51-54.
12. Churkova B., Bozhanska T. (2016). Productivity and level of weed infestation of legume meadow grasses depending on grass species and fertilization. *International Journal of Bioassays* 5.8, pp. 4739-4743. ISSN 2278- 778N, <http://dx.doi.org/10.21746/ijbio.2016.08.003>.
13. Dintcheva, T., Yankova, V., Markova, D., Boteva, H. (2020). Opportunities for Organic Production of Vegetables under Conditions of Climate Change. *New Knowledge. Journal of Science*, 9-1, 115-125.
14. Dintcheva, Ts., Boteva, H., Arnaoudov, B. (2016). Effect of Vermicompost and System of Cultivation on Tomatoes Seedlings. *Евразийский Союз Ученых (ЕСУ)*, 3 (24), 100-104.

15. Duncan, D. 1955. Multiple range and multiple F-test. *Biometrics*, 11: 1-42.
16. Enchev S., Kokindonov G. (2016). Genotypic reaction of fodder beet to organic fertilization. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, vol. 19, (5), pp. 112- 123.
17. Ganeva, B. (1984). *Guidelines for plant Phenological Observations*. Sofia. Bulgarian Academy of Sciences.
18. Goutami, N., Kumari, H. A., Lakshmi, M.V., Nayak, B.N. S. (2017). Role of Biofertilizers - Towards Organic Agriculture. *International Journal of Multidisciplinary Advanced Research Trends*, 4 (3), 174-178.
19. Guilherme, R., Rebedo, F., Guerra, M., Ressurreição, S., Alvarenga, N. (2020). Elemental Composition and Some Nutritional Parameters of Sweet Pepper from Organic and Conventional Agriculture. *Plants*, 9, (863), 1-15, doi:10.3390/plants9070863.
20. Khan, T. A., Naeem, A. (2011). An alternate high yielding inexpensive procedure for the purification of concanavalin A. *Biology and Medicine*, 3(2): 250-259.
21. Kirchev, Hr., Matev, A., Delibaltova, V., Sevov, A. (2010). Phenological Development Of Triticale (X Triticosecale Wittmack) Varieties Depending On The Climatic Conditions in Plovdiv Region; BALWOIS 2010; <https://www.researchgate.net/publication/233935476>
22. Kirchev, Hr., Matev, A., Delibaltova, V., Ianchev I. (2014) Phenological development of soybean (*Glycine max* L. MERR.) depending on the genotype and agrometeorological conditions. University of Forestry, Sofia (Bulgaria), 138-146, <https://www.researchgate.net/publication/263164680>.
23. Kostadinova, P., Popov, V. (2012). *Basic Principles and Methods of Organic Farming*. New Knowledge. University of Agribusiness and Rural Development Edition, 1 (3), 55-63.
24. Koynov, V.Y., Kabakchiev, I.G., Boneva, K.K. (1998). *Soil Atlas of Bulgaria* [in Bulgarian].
25. Mäder, P., Fliessbach, A., Dubois, D., Gunst, L., Fried, P., Niggli, U. (2002). Soil Fertility and Biodiversity in Organic Farming. *Science*, vol. 296, pp. 1694-1697. DOI: 10.1126/science.1071148.
26. Mazid, M., Khan, T.A., Mohammad, F. (2011). Potential of NO and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> as signaling molecules in tolerance to abiotic stress in plants. *Journal of Industrial Research & Technology*. 1:56-68.
27. Mazid, M., Khan, T.A., Mohammad, F. (2012). Role of nitrate reductase in nitrogen fixation under photosynthetic regulation. *World Journal of Pharmaceutical Research*, 1(3): 386-414.
28. Mazid, M. M., Khan, A. T. (2014). Future of Bio-fertilizers in Indian Agriculture: An Overview. *International Journal of Agricultural and Food Research*. 3, (3), 10-23.
29. Mishra, P., Dash, D. (2014). Rejuvenation of Biofertilizer for Sustainable Agriculture and Economic Development. *Consilience: The Journal of Sustainable Development*, 11, (1), 41-61.
30. Paull, J. (2010). From France to the World: The International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM). *Journal of Social Research & Policy*, 1 (2):93- 102.
31. Popova, I. (2019). Organisations of Organic Food Producers in Bulgaria – Analysis of Current Situation and Future Perspectives. *New Knowledge Journal of Science*, pp. 51-61 (BG).
32. Raffi, M. M. (2018). Sustainable Agriculture and the Role of Biofertilizers. *Journal of Academia and Industrial Research (JAIR)*, 7, (4).
33. Regulation (EC) No. 889/2008 of 5 September 2008 laying down detailed rules for the implementation of Council Regulation (EC) No. 834/2007 on organic production and labelling of organic products with regard to organic production, labelling and control. *Official Journal of the European Union* L 250/1.18.9.2008, 84.

34. Risal, D., Halim, A. (2020). Organic Fertilizer Test For Growth Curly Chili On Poor Soil. *Jurnal Ecosolum*, 9, (1), 19-27, ISSN ONLINE: 2654-430X, Doi: 10.20956/ecosolum.v9i1.8667.
35. Saini J.P., Kumar R. (2014). Long term effect of organic sources of nutrients on productivity and soil health in maize+soybean-wheat+gram cropping system. Proceedings of the 4th ISOFAR Scientific Conference. ‘Building Organic Bridges’, at the Organic World Congress 2014, 13-15 Oct., Istanbul, Turkey (eprint ID 23210).
36. Sharma, R., Khokhar, K.M., Jat, L.R., Khandelwal, K.S.(2012). Role of algae and cyanobacteria in sustainable agriculture system *Wudpecker Journal of Agricultural Research*, 1(9), 381-388.
37. Sheikh, B.A., Jabeen, N., Baseerat, A., Makhdoomi, M.I. (2017). Influence of organic cultivation on growth, yield and quality of Bell pepper (*Capsicum annuum* var. grossum). *SKUAST Journal of Research*, 19, (2), 203- 208, Online ISSN: 2349-297X.
38. Todorova, V. (2013). Evaluation of some quality characters of pepper organic seeds. Международной научно-практической конференции «Научное обеспечение картофелеводства, овощеводства и бахчеводства: достижения и перспективы» 11-12 декабря 2013 года Казахстан, 516-519. /in English/.
39. Vlahova, V. (2013a). Agroecological aspects of the mid-early production of pepper (*Capsicum annuum* L.). Dissertation. Plovdiv: Agricultural university- Plovdiv, pp. 234.
40. Vlahova, V. (2013b). Effect of the Biofertiliser Baikal EM-1Y and the Agrometeorological Conditions on the Phenological Development of Pepper upon Organic Agriculture. *Journal of Agricultural Science and Forest Science*, 12 (3-4), 77- 84.
41. Vlahova, V., Popov, V. (2014). Impact of Biofertilisers on Vegetative growth and Leaf gas-exchange of Pepper Seedlings (*Capsicum annuum* l.) in Organic farming. *AgroLife Scientific Journal*. 3, (1).
42. Vlahova, V., Popov, V., Boteva, H., Zlatev, Z., Cholakov, D. (2014). Influence of Biofertilisers on the Vegetative growth, Mineral content and Physiological parameters of Pepper (*Capsicum annuum* l.) cultivated under Organic agriculture conditions. *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus*. 13(4), 199-216.
43. Vlahova, V., Popov, V., Kouzмова, K. (2015). Impact of biofertilisers and agrometeorological conditions on phenological growth of pepper (*Capsicum annuum* L.) in organic agriculture. *Journal of Central European Agriculture*, 16 (2), 181-198, DOI: 10.5513/JCEA01/16.2.1608.
44. Yakimov, D. (2013). Inovativni torove i preparati s estestven proizvod-alternativa v biologichnoto i konvencionalnoto zemedelie. ISBN: 978-619-7048-41-4, pp. 166.
45. Zargar, M., Astarkhanova, T., Pakina, E., Astarkhanov, I., Rimikhanov, A., Gyulmagomedova, S., Ramazanova, Z., Rebouh, N. (2017). Survey of biological components efficiency on safety and productivity of different tomato cultivars. *Res. on Crops*. 18 (2), 279-288, DOI: 10.5958/2348-7542.2017.00048.1.
46. Zlatev, Zl., Popov, V. (2013). Effect of organic fertilizers on photosynthesis of young tomato plants (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Agricultural Science & Technology*, 5 (1), 35-38.
47. Zorovski, P., Popov, V., Georgieva, T. (2018). Growth and development of *Tr. monococum* L., *Tr. dicocum* Sch., and *Tr. spelta* L. in Organic Farming conditions. *Contemporary Agriculture*, 67 (1), 45-50.



**Списание за наука**

**„Ново знание“**

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

*Академично издателство „Талант“*

*Висше училище по агробизнес и развитие на регионите -*

*Пловдив*

**New Knowledge**

**Journal of Science**

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

*Academic Publishing House „Talent“*

*University of Agribusiness and Rural Development*

*Bulgaria*

<http://science.uard.bg>

## **STUDY OF SAMPLES FROM THE NATIONAL COLLECTION OF MILLET (*PANICUM MILIACEUM* L.) GROWN FOR GRAIN AS A SECOND CROP IN CENTRAL SOUTH BULGARIA**

**Ivan Alexiev**

*Institute of Plant Genetic Resources – Sadovo, Bulgaria*

**Abstract:** The study was conducted in the period 2010-2012 in the experimental field of IPGR Sadovo. The aim of the study is to select samples, suitable for growing as a second crop in the conditions of Central Southern Bulgaria study by evaluation of the rich diversity in the National Millet Collection. 10 variants have been studied, five of which are earlier ripening and the other five have longer vegetation. It was found that for the three-year study period the average yield of the experiment was 233.47 kg/da. Samples № 169 and № 136 with an average yield of 264.22 kg/da and 263.36 kg/da, respectively were selected. These samples exceed the standard variety by 65.86 kg/da and 65.00 kg/da, respectively, or expressed as a percentage – by 33.20% and 32.77%. The selected samples are suitable for direct implementation in crop production. A multi-year date experiment with a duration of 10 years was carried out. The date, until which the sowing of millet as a second crop is possible, was determined. The results show that when sowing is done until June 15, the risk is justified.

**Keywords:** millet, genetic resources, yield, agrotechnique.

## ПРОУЧВАНЕ НА ОБРАЗЦИ ОТ НАЦИОНАЛНАТА КОЛЕКЦИЯ ПРОСО (*PANICUM MILIACEUM* L.), ОТГЛЕЖДАНИ ЗА ЗЪРНО КАТО ВТОРА КУЛТУРА В ЦЕНТРАЛНА ЮЖНА БЪЛГАРИЯ

Иван Алексиев

*Институт по растителни генетични ресурси – Садово*

**Резюме:** Опитът е проведен през периода 2010-2012 г. в опитното поле на ИРГР Садово. Целта на изследването е чрез проучване на богатото разнообразие в Националната колекция просо да се излъчат образци, подходящи за отглеждане като втора култура в условията на Централна Южна България. Проучени са 10 варианта като пет от тях са по-ранозрели, а другите пет са с по-дълга вегетация. Установено е, че за тригодишния период на проучване средният добив от опита е 233,47 kg/da. Излъчени са образци № 169 и № 136, съответно със среден добив 264,22 kg/da и 263,36 kg/da. Тези образци превишават стандарта, съответно с 65,86 kg/da и 65,00 kg/da или изразено в процент – с 33,20% и 32,77%. Излъчените образци са подходящи за директно внедряване в производството. Изведен е и многогодишен датов опит с продължителност 10 г. с помощта, на които е определено до коя дата е възможна сеитбата на просото като втора култура. Резултатите показват, че при сеитба до 15 юни рискът е оправдан.

**Ключови думи:** просо, генетични ресурси, добив, агротехника.

### ВЪВЕДЕНИЕ

Глобалното затопляне на климата, което все по осезаемо се чувства и у нас, поставя редица проблеми пред съвременното земеделието. От една страна намаляващите зимни валежи през последните години ни карат все по-често да се обръщаме към по-нетрадиционни и сухоустойчиви култури. От друга страна нарастващия брой на населението на земята ни принуждава да търсим уплътняващи сеитбооборота култури, които могат да се отглеждат като втора култура.

Една такава алтернатива е просото. То е един от най-старите видове, заедно с пшеницата, които започват да се отглеждат от човека. Най-голямо разнообразие на този вид е установено в степните райони на Монголия, Индия и Северен Китай. Затова според Вавилов (1935) централна и източна Азия се приема за първичен формообразователен център на просото. Просото е късно-пролетна зърнена култура известна със своето разнообразно използване, много къса вегетация и голяма сухоустойчивост. По площи в световен мащаб за 2018 г. се нарежда на седмо място с 33 милиона хектара след пшеницата, царевица, ориз, соя, ечемик и сорго. Добивите в света средно се движат около 70 – 90 kg/da (Янков, 2013). Основното му разпространение е в сухите райони на Азия и Африка, но се култивира на всички континенти. За България има сведения, че просо се е отглеждало от времето на траките.

Зърното на просото е изключително полезно. То е много богато на витамин А, Е, В1, В2, и РР. Съдържа голям набор от минерали като магнезий, калий, молибден, мед, силиций, бор, фосфор, желязо и др. Просото е от малкото видове чието зърно е с алкална реакция и запазва алкалното си действие дори и след преработка, което спомага за изключително лесното му усвояване. То не съдържа глютен и е много ценно за хора които страдат от цьолиакия (непоносимост към глютен). По хранителна стойност се изравнява с

овеса. Съдържа до 17% суров протеин, мазнините му също са сред най-високите при житните, безазотните екстрактни вещества са в границите на нормалното. Всичко това го поставя сред здравословните и търсени храни (Nishizawa, 2003; Lee, 2010; Shahidi, 2013 и др.). Зърното на просото се приема като подходящ фураж за птици и в свинеутояването. Известно е и като любима храна за пойни птици. Разнообразието при използването му се допълва с възможности за изхранване на животни на зелено, като според Кертиков (2015) при отглеждането на просо за зелен фураж добива на суров протеин е по-висок от този получен при прибиране за зърно. Известно е също, че дори и сламата му е с качества на средно ливадно сено (Якимова, Масликов, 1979). Тя се приема много добре от преживните животни (Топалов, 1989).

Просото се откроява сред житните култури с пословична сухоустойчивост и изключително кратка вегетация. При него кореновата система е плитка, но с много голяма смукателна сила и може да извлече влага от почва даже и при съдържание близо един път и половина от хигроскопичната. Водопроводните тъкани на стъблото и в корените са по-развити от тези при пшеницата и овеса. Строежа на проводящите тъкани на просото го приближават до такива признати **ксерофити** като житняка и сафлора. Размерът на устицата, чрез който се изпарява влагата е почти два пъти по-малък от тези на пшеницата и овеса. Транспирационният коефициент на просото е почти два пъти по-малък в сравнение с този на пшеницата, ръжта, ечемика и овеса. В проучванията си за просото Baltensperger (2002) обобщава, че сред житните то използва най-пестеливо влагата и като сухоустойчива и жароустойчива култура е подходяща за райони с кратък дъждовен период и високи температури. Притежава много кратък вегетационен период. Различните образци узряват у нас за 45 до 80 дни. Просото е с редица агротехнически предимства очертани от възможностите му за късна сеитба в години с пропаднали зимни посеви, суша или наличие на силни градушки, а така също и като втора култура дори и на неполивни площи (Граматинов, 2004; Кауме, 2006). Всичко това показва, че на тази култура трябва да се обърне по-голямо внимание.

В момента площите на просото у нас са изключително малко. Една от причините за това е, че с нея почти не се извършват научни изследвания и липсва селекционен център. По данни на Христофоров (1947) до първата половина на двадесети век проучвания са правени в опитните станции на София, Образцов чифлик, Садово и Карнобат, но след това те почти спират. В момента дори няма сорт регистриран в националната сортова листа на България.

Положителните качества на просото, използването му в съвременната диетология, охотното му приемане от животните като фураж, възможностите да се отглежда с различни направления на използване, кратката му вегетация, голямата сухоустойчивост и малкото научни изследвания с тази култура у нас ни наведе на идеята да се изследва вероятността за участието му в уплътняване на сеитбообръщения и увеличаване на зърнената продукция проучвайки възможността за отглеждането му като втора култура на неполивни площи, използвайки националната колекция от просо.

## **МАТЕРИАЛ И МЕТОД**

Опитът е заложен през 2010-2012 г. по блоков метод в четири повторения с 10 м<sup>2</sup> реколтна площ при неполивни условия с 10 варианта – различни интродуцирани образци избрани от националната колекция просо с направление за зърно. Сравняването на вариантите бе осъществено с руския сорт Канелское скороспелое (Кат. № 88110001) признат за стандарт у нас. Използвана е традиционна технология за отглеждане с оран след прибиране на предшественика, ранно пролетно чизеловане и двукратно култивиране за поддържане на полето чисто от плевели да края на месец май или началото на юни, когато е осъществена сеитбата. По време на вегетацията са снети необходимите морфологични и стопански показатели. Прибирането се осъществи с парцелен комбайн

при пълна зрялост на растенията. За математическа обработка на данните от добив зърно е използван дисперсионен анализ с помощта на статистическа програма SPSS 19.0 for Windows.

За уточняване до кога е възможно да се засява просо като втора култура бе изведен датов опит с три варианта на образци от различни подвариетети с различна дължина на вегетацията и четири сеитбени дати с гарантирано поникване на 8 м<sup>2</sup> реколтна площ за всеки вариант и всяка дата. Образците са № 88110001 – Канелско скороспелое *Panicum miliaceum* ssp. *compactum* Kor.– притежаващ топчеста метлица и много къса вегетация, № 88110002 – Мироновско 85 *P. miliaceum* ssp. *compactum* Kor. с наведена метлица и средно дълга вегетация и № 169 - Гулианско, *P. miliaceum* ssp. *effusum* Pop. с разклонена метлица и по-дълга вегетация, като и трите образца са интродуцирани от Русия. Датите за сеитба са около първи май, като нормална дата за сеитба използвана за контрола, 1 юни, 15 юни и 30 юни за сеитба като втора култура. За гарантиране поникването на всяка дата при необходимост преди сеитба се полива с минимално количество вода, достатъчно само за поникване и неосигуряващо влага за развитие през вегетацията. За по-голяма представителност на проучването опита бе заложен в продължение на 10 години от 2010 до 2019 г.

## ПОЧВЕНО-КЛИМАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА

### 1. Почвена характеристика

Проучванията на колекцията просо и изведения опит бяха направени в опитното поле на ИРГР Садово. Почвеният тип на полето е канелено-горски, наричани още канелени смолницоподобни почви или канеленовидна смолница. Според проучванията на Койнов (1956) и Златев (1958) тези почви се характеризират със сиво-черно оцветяване на хумусния хоризонт, достигащ на дълбочина до 60-80 cm, след който се разполага основната скала с 60-150 cm профил, характерен за типичните смолницоподобни канелени горски почви.

Това са сравнително плитки почви с мощност 60-80 cm и може да поеме до 90-110 куб.м. вода при ППВ. Те имат средно тежък механичен състав. Глинестите фракции от 0.01 се движат в границите от 58%-61% от сухото тегло на почвата, които при засушаване в летните месеци (юли, август) с високи въздушни температури се загряват силно. Когато влагата в горния хоризонт е близка до тази на коефициента на завяхване, той силно се напуква на дълбочина до 40-50 cm. Реакцията на почвата е близка до неутралната с Ph - 6,5. Почвата е бедна на усвоим азот, което е от важно значение за сравнително плитката коренова система на просото и по-слабата и усвояваща способност в сравнение с останалите житни култури. Фосфорът е в средни граници, а запасеността с калий е добра. Особено висока в сравнение с други райони на страната е изпаряемостта. Тя е около 2 mm през март и достига до 6 mm още през юни. Садовското поле е едно от най-засушливите в страната. Това се дължи основно на плиткия профил на почвата, високата изпаряемост, валежната „сянка“ обособена от планината Родопи и честите безснежни зими.

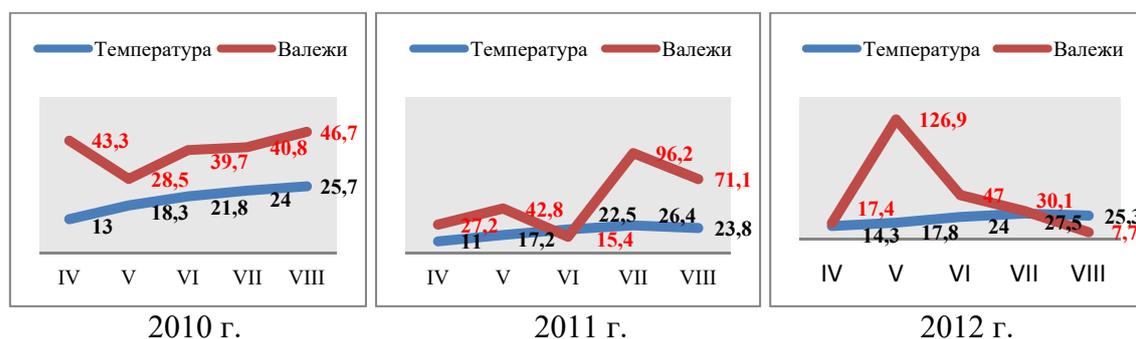
### 2. Климатични условия

Климатичните параметри на опитното поле в Садово се формират под влияние на континенталните условия за тези ширини, примесени със средиземноморско влияние и с периодични преноси на въздушни маси от източните степи. Това съчетание прави условията уникални, особено по отношение на водния и топлинен режим. Град Садово се намира в централната част от Горнотракийската низина, разположена между Средна гора и северните склонове на Родопите. Районът има равнинен характер с надморска височина 141 m и географски координати 42.09° северна ширина и 24.57° източна дължина по Гринуич (GPS). Въздушните течения по река Марица, разположена на север от района и по-ниските скатове на Източните Родопи, определят средиземноморското влияние. Стара

планина, намираща се на север от района го предпазва от свободния достъп на студените въздушни маси от север и северозапад. Тези особености определят климата на Садово като преходно-континентален. Характерно е, че зимата е чувствително по-мека в сравнение със северна България, пролетта е сравнително къса с рязко преминаване към летни температури, лятото е горещо, а есента е удължена за сметка на зимата. Тук са измерени едни от най-екстремните температури у нас, като често при липса на сняг през зимата температурите падат до минус 20 – 27°C, а през лятото почти винаги минават 40°C, като в Садово е измерена и най-високата максимална температура измерена официално у нас – 45.2°C през 1916 г.

### 3. Агротеморологични условия

Зимното влагозапасяване и през трите години бе относително добро с валежи от над 200 l/m<sup>2</sup>. Данните за температурата и валежите през вегетационните месеци на просото за трите години са отразени на Фигури 1, 2 и 3.



Фиг. 1, 2 и 3 Данни за температурата и валежите за периода от април до август през 2010, 2011 и 2012 г.

Като цяло през трите години условията бяха сравнително изравнени, за което говори и факта, че сумата от валежите за тези месеци е 199, 252.7 и 229.1 l/m<sup>2</sup>, а сумата от средномесечните температури бе 102.8, 100.9 и само 2012 г. се различава със 108.9°C. Това обяснява и малката разлика в средните добиви от опитите. Изключително доброто влагозапасяване от валежите през май на 2012 г. и нормалните валежи през юли и август дава обяснение за малко по-високия среден добив от опита през тази година. Ниски температури, застрашаващи развитието на просото през тези години не бяха констатирани, но средномесечните температури през юли и август надвишаваха значително данните от многогодишните изследвания.

### РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Просото е една от малкото култури, която може да се отглежда като втора култура при неполивни условия. За потвърждение на това твърдение, в условията на Садово, се проведе сравнителен сортов опит, с технология на отглеждане за зърно като втора култура през периода 2010-2012 г. Националната колекция просо съдържа над 500 интродуцирани образци получени от всички континенти. Те подлежат на тригодишно изпитване и обобщение на данните за тях. При определяне на образците за изпитване са проследени показателите добив от едно растение, височина на растението, и дължина на вегетацията. Така се избраха 10 образца просо образувачи една група от 5 варианта с по-кратка вегетация (до 60 дни) и една група от 5 варианта с по-дълга вегетация (над 60 дни), които имат потенциал за по-висок добив. За стандарт бе използван руския сорт Канелское скороспелое с неговия каталожен № 88110001. По произход 5 от образците в опита са от Русия, 2 от Германия, и по 1 от Чехия, Турция и Унгария. Опитът е заложен при неполивни условия, по блоков метод в четири повторения с 10 м<sup>2</sup> реколтна площ и сеитба извършена

след 1-ви юни. Метеорологичните условия и през трите години са благоприятни, поникването и реколтирането е успешно. Основния показател по който се сравняваха вариантите бе добивът от единица площ.

Целта на опита бе използвайки разнообразието на образци в националната колекция просо да се открият такива, които могат да бъдат предложени на практиката за сеитба като втора култура на неполивни площи. Резултатите от тригодишните проучвания и данните от дисперсионния анализ на опита са представени на Таблица 1.

През 2010 г. валежите са сравнително равномерни с по около 40 l/m<sup>2</sup> през юни, юли и август. Температурите са близки до нормалните, като само през август, в края на вегетацията, надвишават многогодишните, което се отрази неблагоприятно на продуктивността. Средният добив от опита е 211.43 kg/da, а добива на стандарта - 185.33 kg/da. Резултатите за продуктивността на образците са сравнително близки, а 3 от вариантите нямат доказана разлика. Само стандартът и № 145 са с добиви под 200 kg/da. С най-висок добив са № 171, № 88110002 и № 169 съответно 243, 234 и 232 kg/da, като те са и с доказана положителна разлика от I степен. С доказана положителна разлика от II степен е № 84110039, а от III степен са № 136 и № 120, като през тази година варианти с доказана отрицателна разлика няма. Добивът на ранозрелите средно е 199.27 kg/da, а за по-късните 223.60 kg/da. Може да се отбележи, че като цяло по-добре се представят по-късните варианти, като при тях са образците с доказана положителна разлика от I степен, а при ранните са двата образца с добиви под 200 kg/da.

През втората година валежите през юни са малко, но в подходящ период и осигуриха поникване на опита. За сметка на това през юли и август те бяха обилни и осигуриха нормално развитие на растенията. Температурите през юни и юли са малко по-високи, а през август са близки до нормалните.

Независимо от проблемите в началото опита е реколтиран и средния резултат се равнява на 229.50 kg/da. Стандартът отново е с незадоволителен добив от 200.00 kg/da, с което заема предпоследно място по добив. От останалите образци 6 са с доказана положителна разлика от I степен и един от II степен. Образецът с най-висок добив през втората година е № 136 с 261.67 kg/da, следван от № 169 и № 160 съответно с 256.67 kg/da и 245.00 kg/da. Два от образците са с недоказани разлики, като сред тях отново е № 145 с най-нисък добив от 190.00 kg/da. И през тази година групата на образците с по-дълга вегетация се представя по-добре. Средният им добив е 243.00 kg/da срещу 216.00 kg/da за по-ранните. Трябва да се отбележи и факта, че петте варианта на по-късните образци са с доказани разлики от I степен, докато при ранните само № 136 има такъв резултат.

През 2012 г. значителните наднормени валежи през месец май дават отличен старт на опита и осигуряват добро влагозапасяване. Допълнителните 47 литра през юни и 30 литра през юли осигуряват условия за нормално развитие на растенията, независимо от малкото валежи през август. Температурите са над нормата, но това не се отразява съществено на топлолюбивата култура и са регистрирани най-високите добиви от проучването. Средният резултат от опита е 259.44 kg/da, а № 136 отново е с най-висок добив от 319.75 kg/da. Добивът на стандарта и през тази година е сравнително нисък (209.75 kg/da) и 4 от вариантите го превъзхождат с доказана положителна разлика от I степен, 3 от II степен и 1 от III степен. С високи резултати са № 169 с 304.00 kg/da, и № 88110002 с 290.50 kg/da. Номер 145 отново е с най-нисък добив - 204.25 kg/da и с недоказана разлика. И през третата година групата на образците с по-дълга вегетация е с по-висок среден добив от 277.23 kg/da, срещу 241.75 kg/da за ранозрелите образци.

Таблица 1. Тригодишни резултати от проучване на образци просо за зърно като втора култура

№	Образец №	Добив 2010 г. kg/da	Доказаност	Добив 2011 г. kg/da	Доказаност	Добив 2012 г. kg/da	Доказаност	Среден добив за 3 години	
								kg/da	%
1	136	208.67	+	261.67	+++	319.75	+++	263.36	132.77
2	145	186.33	*	190.00	*	204.25	*	193.53	97.56
3	146	194.67	*	208.33	*	225.50	+	209.50	105.61
4	84110039	221.33	++	220.00	++	249.50	++	230.28	116.09
5	Канелское скороспелое 88110001- st	185.33	*	200.00	*	209.75	*	198.36	100.00
6	120	208.67	+	231.67	+++	256.00	++	232.11	117.01
7	160	200.33	*	245.00	+++	275.63	+++	240.32	121.15
8	169	232.00	+++	256.67	+++	304.00	+++	264.22	133.20
9	171	243.00	+++	238.33	+++	260.00	++	247.11	124.58
10	88110002	234.00	+++	243.33	+++	290.50	+++	255.94	129.03
	Средно за опита	211.43		229.50		259.49		233.47	
	Грешка на опита -%	4.82		2.75		5.42			
	Грешка на опита - kg	10.19		6.31		14.07			
	GD: 5.0%	20.99		13.26		28.88			
	GD: 1.0%	28.02		18.16		39.00			
	GD: 0.1%	37.19		24.75		51.93			

Средните резултати от опитите през трите години са относително постоянни и сравнително добри за вид отглеждан като втора култура на неполивни площи. Добивите са съответно 211.43 kg/da за 2010 г., 229.50 kg/da за 2011 г. и 259.49 kg/da за 2012 г. Най-висок добив в опита от 319.75 kg/da е постигнат от № 136 през третата година, а най-висок среден добив от 264.22 kg/da за трите години е получен от № 169 с 33.20% над стандарта. Максималният му добив е 304 kg/da, като и през трите години от проучването резултатите му са с доказана положителна разлика от I степен. На второ място е № 136 със среден добив от 263.36 kg/da или 32.77% над стандарта и с доказана положителна разлика от I степен за две от годините и от III степен през една. Третият образец по реализиран добив е № 88110002 с 255.94 kg/da средно или 29.03% над стандарта и с доказана положителна разлика от I степен и през трите години на опита. Средният добив от трите години на изпитване за групата от петте ранозрели образеца е 218.61 срещу 247.94 kg/da за групата на по-късните варианти, като разликата между тях е 29.33 kg/da. Доказаните положителни разлики също преобладават в групата на по-късните образци, докато при ранозрелите само № 136 е с доказана положителна разлика от I степен и то през две от годините.

В заключение може да се обобщи, че просото действително е култура, която може да се отглежда като втора култура на неполивни площи. Добивите са сравнително приемливи, като се има предвид, че в световен мащаб те не надвишават 100 kg/da, а при култивиране като втора култура разходите на единица площ са много по-малко. Препоръчително е използването на сортове с малко по-дълга вегетация.

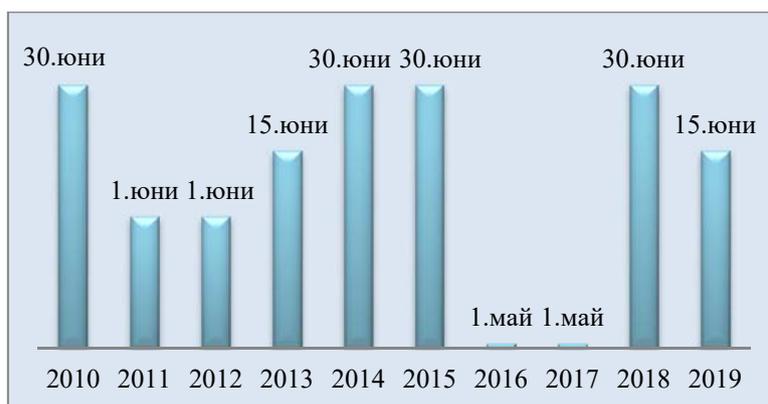
За да се уточни крайният срок до който риска от сеитба на просо като втора култура на неполивни площи е оправдан се изведе многогодишен датов опит. Той обхваща периода от 2010 до 2019 г. Използвани са три образеца с къс, среден и дълъг вегетационен период, които спадаха към три различни подвида просо, имат три различни типа метлици и се различават по височина. Сеитбите се извършиха на 1-ви май, като контрола, на 1 юни, на 15 юни и на 30 юни. Целта на този опит е, на базата на многогодишни данни да се добие представа и препоръча на практиката до коя дата е оправдан риска просото да се сее като втора култура на неполивни площи и културата да се развие нормално и да бъде реколтирана.

През изследвания период, независимо от разликите на използваните три варианта, не са констатирани различия в тяхното поведение. При поникване и наличие на достатъчно влага се развиват и трите образеца и те се реколтират. При липса на валежи се депресират отново трите варианта и те не се реколтират. В това отношение може да се каже, че различие по отношение реколтирането на трите варианта не е установено.

През десетте години от изпитвания период образците засети като нормална сеитба, т.е. контролата, бяха реколтирани на 100%. Отчетено бе сравнително голямо разнообразие по отношение на това коя е датата след която засятите и поникнали образци не можеха да завършат своята вегетация. Датите до които са реколтирани вариантите през десетгодишния период на проучване са представени на Фиг. 1.

Установено бе, че през две от годините (2016 и 2017 г.) се реколтираха само образците засети в контролата. На другите дати растенията поникнаха след поливането, но те останаха депресирани от липсата на валежи, някои от тях изметлиха в приземния слой, а други изсъхнаха (Снимки 1 и 2).

През две от годините (2011 и 2012) са реколтирани образците освен от контролата и от първата дата – 1-ви юни, а тези от 15 и от 30 юни не можаха да се осеменят. Две са и годините (2013 и 2019) през които са реколтирани контролата, първата и втората дата, а само от последната дата – 30 юни, растенията не се развиват нормално. Най-голям е броят на годините през които бяха реколтирани вариантите от всички засяти дати – четири (2010, 2014, 2015 и 2018 г.).



**Фиг. 1.** Дати до които са реколтирани образци просо засети в датов опит на неполивни площи по години в периода 2010 – 2019 г.



**Снимки 1 и 2.** Поникнали, изметлици и загиващи растения от датов опит с просо 2016 и 2017 г.

Независимо от условията при наличие на достатъчно валежи растенията от трите варианта се развиваха нормално, поради по високите температури в по-късните дати вегетационния период, височината на растенията и дължината на метлицата се скъсяваха, но в много малки граници (Снимки 3 и 4).



**Снимка 3 и 4.** Датов опит с просо засят на 29.06.2010 г. и на 14.06.2019 г.

В заключение може да кажем, че и през десетте години на проучване, контролата със сеитба около 1-ви май се развива нормално и е реколторана през всичките години, т.е. на 100%. През 8 от тях, или 80%, са реколтирани образците засети на 1 юни, а в шест,

или 60%, вариантите са завършили вегетацията си след сеитба на 15 юни. В четири от годините образците са успели да узреят и след последната дата на сеитба, а именно 30 юни. Може да обобщим, че на базата на това проучване за практиката е добре да се препоръча, със сравнително малък риск, сеитба на просо като втора култура на неполивни площи в периода от 1 до 15 юни.

### ИЗВОДИ

От направеното изследване на 10 образца подбрани от националната колекция просо се вижда, че просото е култура, която може да се сее като втора култура на неполивни площи. Добивите от опита са съответно 211.43 kg/da за 2010 г., 229.50 kg/da за 2011 г. и 259.49 kg/da за 2012 г., или 233.47 kg/da средно за опита.

Образците просо с № 169, 136 и 88110002 са подходящи за директно внедряване като втора култура в производството. Те имат средни добиви за трите години съответно 264.22 kg/da, 263.36 kg/da и 255.94 kg/da, превишават стандарта с 33.20, 32.77 и 29.33%, като първия и третия и през трите години имат доказана положителна разлика от I степен, а втория през две от годините е с доказана положителна разлика от I степен и една от III степен.

Препоръчително е използването за втора култура на сортове просо с малко по-дълга вегетация. Средният добив от трите години на изпитване за групата от петте ранозрели образца е 218.61 срещу 247.94 kg/da за групата на по-късните варианти.

На базата на това проучване за практиката се препоръча, със сравнително оправдан риск, сеитба на просо като втора култура на неполивни площи в периода от 1 до 15 юни.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Вавилов, Н., 1935, „Ботанико-географские основы селекции“.
2. Граматиков, Б., 2004, „Технология за отглеждане на просо“, ИЗ Карнобат.
3. Златев, Г. 1958. Почвите на Садовската опитна станция. Юбилеен сборник на Садовската земеделска опитна станция, София 19- 27.
4. Кертиков, Т., Д. Кертикова, 2015, Изследване върху фенологията и продуктивността на просо (*Panicum miliaceum L.*) като ценна сухоустойчива култура, „Растениевъдни науки“ № 4, стр. 74 – 79.
5. Койнов, В. 1956. Закономерности в разпространението на почвите в Тракийската низина. Изд. БАН.
6. Топалов и др. „Растениевъдство“, 1989 г., ВСИ Пловдив.
7. Христофоров, И., 1947, „Просото в България“, ДЗОКС Образцов чифлик, Русе.
8. Якимова, Я., Маслинков, М., Узунов, М., Калайджиева, С., 1979, „Фуражно производство“, Земиздат, София.
9. Янков, Б и колектив, 2013, „Растениевъдство“, АУ Пловдив.
10. Baltensperger, D.D., 2002. Progress with proso, pead and other millets, in J. Janick & A. Whipkey (ed.) Trends in new crops and new uses: 1-9. Alexandria (VA): American Society for Horticultural Science Press.
11. Kaume, R. N. 2006. *Panicum miliaceum L.* In: Brink M, Belay G, editors. Plant Resources of Tropical Africa 1. Cereals and Pulses. PROTA Foundation, Wageningen, Netherlands, p. 122-126.
12. Lee, S. H. – Chung, I. M. – Cha, Y. S. – Park, Y. S., 2010,; Millet consumption decreased serum concentration of triglyceride and C-reactive protein but not oxidative status in hyperlipidemic rats. Nutrition Research, 30, pp. 290–296.
13. Nishizawa, N., 2003. Health benefits of millet and application in foods. Journal of Crop Science, 46.
14. Shahidi, F., Chandrasekar, A., 2013. Millet grain phenolics and their role in disease risk reduction and health promotion: A review. J. Functional Foods. 5, 570-581.



**Списание за наука**

**„Ново знание“**

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

*Академично издателство „Талант“*

*Висше училище по агробизнес и развитие на регионите -*

*Пловдив*

**New Knowledge**

**Journal of Science**

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

*Academic Publishing House „Talent“*

*University of Agribusiness and Rural Development*

*Bulgaria*

<http://science.uard.bg>

## **STUDY OF GENETIC DISTANCE ON GRAIN YIELD AND PHYSICOCHEMICAL INDICATORS OF ADVANCED LINES OF COMMON WINTER WHEAT**

**Zlatina Uhr, Evgeniy Dimitrov, Teodora Angelova**

*Institute of Plant Genetic Resources “K. Malkov”, Sadovo, Bulgaria*

**Abstract:** The experiment was conducted on the experimental field of IPGR „K. Malkov”, Sadovo during the period 2016-2018. The investigation was conducted in block scheme in three repetitions with the size of the experimental plot of 10 m<sup>2</sup>. Fourteen advanced breeding lines of common winter wheat (*Triticum aestivum* L.), Sadovo 1 and Enola varieties were evaluated. The grain yield was recorded at a standard humidity of 13%. The main quality indicators were monitored: 1000 kernel weight, test weight (kg/hl), sedimentation number, fermentation number, wet gluten content, relaxation of the gluten, bread making strength index and dry gluten. For the distance study, multivariate methods to determine the genetic distance between the participating genotypes were used. According to the cluster analysis dendrogram and the distances between the studied materials, they are divided into two main groups. The attached graphic of PC analysis shows the relationships between the studied indicators and the grouping of genotypes at the genetic distance between them. These methods can reduce the breeding progress by using the established genetic distance as a basis for the development of breeding program.

**Keywords:** common winter wheat, perspective lines, grain quality, yield, genetic distance

# ПРОУЧВАНЕ НА ГЕНЕТИЧНАТА ОТДАЛЕЧЕНОСТ ПО ДОБИВ ЗЪРНО И ФИЗИКОХИМИЧНИ ПОКАЗАТЕЛИ НА НАПРЕДНАЛИ ЛИНИИ ОБИКНОВЕНА ЗИМНА ПШЕНИЦА

Златина Ур, Евгений Димитров, Теодора Ангелова

Институт по растителни генетични ресурси „К. Малков“ – Садово

**Резюме:** Експериментът е изведен на опитно поле на ИРГР К. Малков, Садово през периода 2016-2018 г. Конкурсните опити са извеждани по блокова схема в три повторения с размер на опитната парцела от 10m<sup>2</sup>. Оценени са четиринадесет напреднали линии обикновена зимна пшеница (*Triticum aestivum L.*) и сортовете Садово 1 и Енола. Отчетен е добивът зърно при стандартната влажност от 13%. Проследени са основни качествени показатели: маса на 1000 зърна, хектолитрова маса, седиментационно число, ферментационно число, добив на мокър глутен, отпускане на глутена, ЧХС по отпускане на глутена и сух глутен. За проучването на отдалечеността са използвани многовариантните методи за определяне на генетичното разстояние между участващите генотипове. Според дендрограмата на клъстерния анализ и разстоянията между изследваните материали образците се разделят на две основни групи. Приложеният графичен РС анализ показва взаимовръзките между проследяваните показатели и групирането на генотипове на генетичното разстояние между тях. Тези методи могат да помогнат за по-бърз прогрес на селекцията, използвайки установеното генетично разстояние като основа за развитие на селекционната програма.

**Ключови думи:** обикновена зимна пшеница, перспективни линии, качество на зърното, добив

## ВЪВЕДЕНИЕ

В съвременния свят обикновената пшеница има първостепенно значение за изхранването на човечеството и е разпространена в почти всички географски ширини. (Rodomiro et al., 2008). През последните години площите, засети с пшеница, варират в тесни граници, като за 2018 година според FAO и Statista тази култура заема 218.5 млн. хектара и са произведени над 723 млн. тона зърно. Широкото приложение и нарастващото търсене в глобален мащаб са предпоставка за нови творчески планове и непрекъснато развитие на селекционните програми, като тя е обект на мащабна научноизследователска работа (Чамурлийски, 2019). Чрез определяне на генетичното разстояние за правилен подбор на родителските форми може да се постигне сериозен напредък в потенциала за добив на рекомбинантните генотипове (Islam, 2004). Освен добива важно значение имат и технологичните качества на зърното. Оценката на генетичната отдалеченост между генотиповете може да се основава върху фенотипната проява на количествени и качествени признаци (Kennedy et al., 1991), молекулярни маркери (Cao et al., 1998) или на коефициент на родство (Mercado et al., 1996). Най-често генетичната отдалеченост се измерва като фенотипна отдалеченост (Anjani, 2005; Bose and Pradhan, 2005; Singh et al., 2006; Arriel et al., 2007; Bisht et al., 2007; Debnath et al., 2008; Gashaw et al., 2007; Kumar, 2008; Kabir et al., 2009, Stamatov et al., 2018). Приема се, че ако генотиповете са различни фенотипно по много признаци, те са и генетично отдалечени по техните геноми. Извършеното групиране на генотиповете въз основа на РС анализ улеснява оценяването им по комплекс от признаци, свързани с добив и качество на зърното и спомага за идентифицирането на генотипове с най-добра комбинация между тях с цел бъдещето им използване в комбинативната селекция (Танева и Божанова, 2016). За постигане на бърз

успех би следвало да кръстосваме българските сортове помежду си. Когато целим постигане на по-голям селекционен напредък по стопански важните признаци би следвало да кръстосваме българските с чуждестранните сортове (Драгов и Дечев, 2016). За математическото доказване на тези различия се използват многовариантни методи като клъстерен анализ, РС-анализ и др.

Целта на настоящото изследване е да се определи генетичната отдалеченост между 14 напреднали линии обикновена зимна пшеница и двата стандарта Садово1 и Енола на базата на добив зърно и физикохимичните показатели.

## **МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ**

Оценката на качествените показатели на 14 линии обикновена зимна пшеница и сортовете Садово 1 и Енола е извършена в технологична лаборатория. В настоящето изследване за стандартен сорт е възприет сорт Енола (стандарт за качество група Б в ИАСАС). За характеризирание на зърното от проучваните материали са отчетени следните качествени показатели през двугодишен период на проучване: маса на 1000 зърна (АМ), g – чрез претегляне на две проби по 500 зърна (БДС ISO 520:2003); хектолитрова маса (ХМ), kg/hl (БДС ISO 7971:2000); седиментационно число (СЧ) с използване на 2% р-р на ледено оцетна киселина (Пумпянски, 1971); ферментационно число (ФЧ) - Пелшенке тест min (Pelshenke et al., 1953); добив на мокър глютен (ДМГ),% (БДС EN ISO 21 415-2:2008г.); отпускане на glutena (ОГ), mm (БДС ISO 13375); число на хлебопекарна сила (ЧХС) по отпускане на glutena; сух глютен (СГ),%. Експериментът е изведен на опитно поле на ИРГР „К. Малков“ Садово през периода 2016-2018 г. Сортовите опити са извеждани по блокова схема в три повторения с размер на опитната парцела от 10m<sup>2</sup>. Отчетен е добив зърно при стандартната влажност от 13%. Статистическата обработка на данните е извършена чрез прилагане на клъстер и РС- анализ. Използвани са програмите SPSS 19, STATISTICA 10 и Microsoft excel за Windows.

## **РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ**

На таблица 1 са представени средните стойностите на проследяваните показатели по сортове и резултатите от вариационния анализ през двете години на изследване. Изчислени са минималните, максималните и средните стойности за тези години на признаците: хектолитрова маса, маса на 1000 зърна, добив зърно, седиментационно число, ферментационно число, добив на мокър глютен, отпускане на glutena, ЧХС по отпускане на glutena и сух глютен.

Средно за двете години на изследване по показателя маса на 1000 зърна пет селекционни линии: МХ 270/ 3462 (51.1 g); МХ 270/3464 (50.8 g); МХ 270/27 (49.6 g), МХ 270/3463 (49.5 g) и Яйлзла (49.4 g) превишават по едрина на зърното сорт Садово 1 (49.2 g), отличаващ се с по-висока стойност от сорт Енола.

Най-високи стойности по показателя хектолитрова маса средно за двете години на изследване са отчетени за Садово 1 (77.1 kg/hl), която надвишава другия стандартен сорт Енола (76.2 kg/hl). От линиите се отличават по този показател МХ 274/717, МХ 286/1759 и Яйлзла. Най-ниска хектолитрова маса средно за периода е отчетена за линия МХ 270/3463 (70.9 kg/hl). По все още непубликувани наши резултати върху хектолитровата маса и добива по-голямо и статистически доказано влияние имат годините с техните специфични климатични условия (при  $\alpha=0.001$ ). При проучване на извадка от генотипове твърда пшеница хектолитровата маса се повлиява също от условията на средата (Танева, 2019.)

С най-висок добив зърно за двете години на изследване се характеризират линиите: Яйлзла с 722.3 kg/da; РУ 48/2553 - 690.3 kg/da; МХ 286/1777 - 672.1 kg/da; МХ 286/1759 - 639.2 kg/da и МХ 274/711 - 616.8 kg/da, като при тях добивите са над 600 kg/da.

**Таблица 1.** Вариационен анализ на проследяваните признаци при напреднали линии и два стандартни сорта

N	Сорт/ линия	Маса на 1000 зърна, g	Хект. маса, kg/hl	Добив зърно, kg/da	СЧ, cm <sup>3</sup>	Ферм. число, min	ДМГ,%	ОГ, mm	ЧХС, ог	СГ, %
1	Енола-st.	42.2	76.2	497.4	46.0	157.0	24.8	5.8	58.5	7.9
2	МХ 270/3461	49.1	71.6	560.6	66.0	201.0	32.1	8.0	62.0	10.4
3	МХ 270/ 3462	51.1	72.9	492.3	71.0	187.0	31.4	7.3	63.0	10.5
4	МХ 270/3463	49.5	70.9	505.0	64.0	194.5	31.9	6.5	74.0	10.5
5	МХ 270/3464	50.8	71.3	560.1	73.5	208.0	34.5	6.0	79.5	11.3
6	МХ 274/717	49.1	76.8	552.5	63.5	172.5	33.1	10.5	57.5	10.5
7	МХ 286/1759	46.9	75.9	639.2	63.5	249.5	28.9	7.0	65.0	9.8
8	МХ 286/1777	49.1	75.6	672.1	58.0	242.0	27.0	5.0	63.5	9.3
9	МХ 285/1058	37.5	72.4	526.3	52.5	215.0	29.2	5.8	67.0	9.9
10	МХ 298/2622	36.5	72.6	512.2	51.0	148.5	30.5	8.0	70.0	9.7
11	МХ 298/2580	40.7	73.1	518.7	51.5	173.0	30.5	11.0	59.0	9.6
12	МХ 270/27	49.6	74.2	572.1	63.5	122.0	32.7	10.3	59.5	10.7
13	Яйлзла	49.4	76.4	722.3	68.5	193.0	32.9	9.8	62.5	10.8
14	РУ 48/2553	44.4	73.6	690.3	33.5	130.5	26.3	6.0	66.0	8.9
15	МХ 274/711	37.4	74.6	616.8	61.0	93.5	28.7	6.5	67.5	9.3
16	Садово 1	49.2	77.1	544.6	42.0	70.5	25.2	8.8	51.5	8.2
Minimum		36.5	70.9	492.3	33.5	70.5	24.8	5.0	51.5	7.9
Maximum		51.1	77.1	722.3	73.5	249.5	34.5	11.0	79.5	11.3
Mean		45.8	74.1	573.9	58.1	172.3	30.0	7.6	64.1	9.8
Std. Deviation		5.2	2.1	72.8	11.1	50.0	3.0	1.9	6.8	1.0
cv,%		11.4	2.8	12.7	19.1	29.0	9.9	25.1	10.5	9.9

Стойностите на СЧ са в диапазона от 33.5 до 73.5 cm<sup>3</sup>, като с под 50 cm<sup>3</sup> са само една линия и двата стандарта т.е по този показател с изключение на тях другите отговарят на изискванията за група А за качество.

По отношение ФЧ само Садово 1 и МХ 274/717 са с резултат под 100 min.

Количеството на ДМГ за периода е в границите от 24.8% за сорт Енола до 34.5% за МХ 270/3464. Двете най-ниски стойности са отчетени при двата стандартни сорта т.е се наблюдава напредък по този показател. Оптималните стойности за ОГ са около 6. При четири линии се вижда по-голямо отклонение - МХ 298/2580, МХ 274/717, МХ 270/27 и Яйлзла.

Данните за ЧХС, получени за проучваните материали, са със стойности на показателя над 50, като най-нисък е резултата на Садово 1 – 51.5.

СГ е в границите от 7.9% и 11.3%, а най-ниските стойности са отчетени за стандартните сортове.

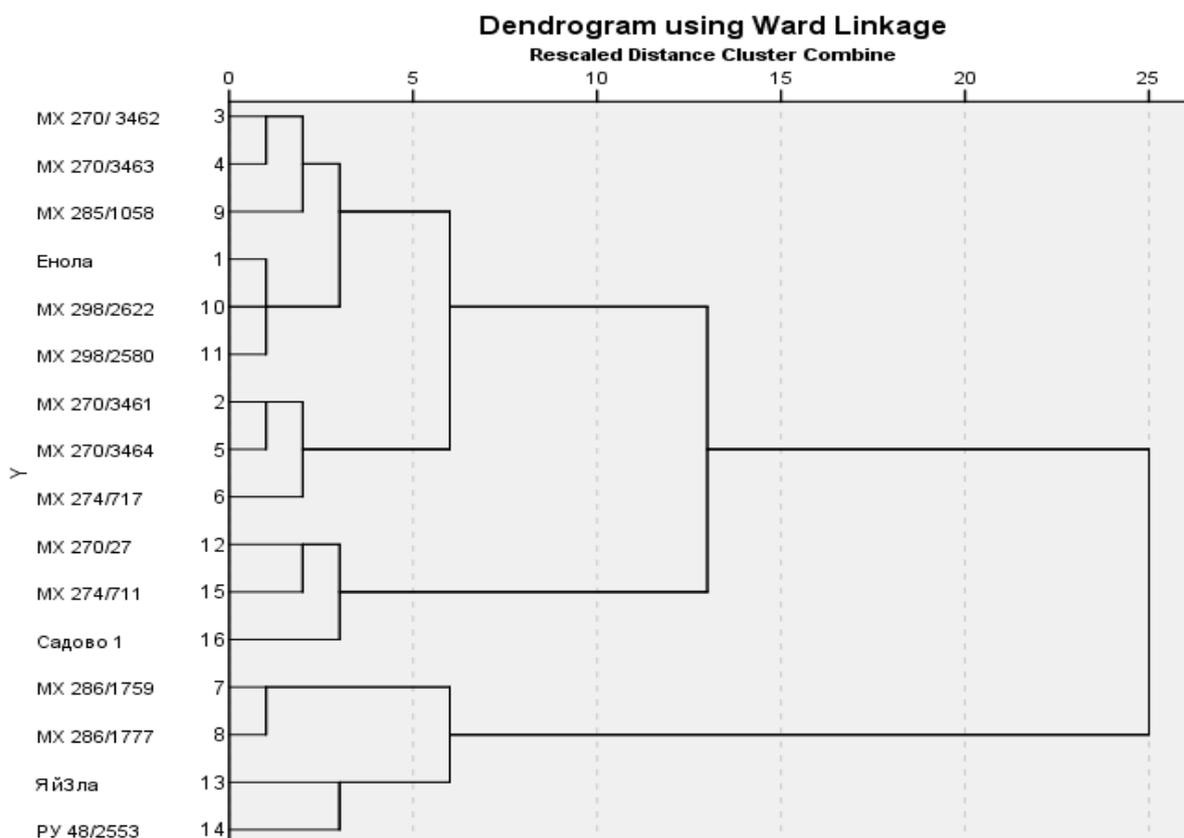
Най-голямо вариране на признаците при проследяваните материали определено на базата на вариационните коефициенти е установено за ФЧ (CV-29.0%), ОГ (CV-25.1%) и СЧ (CV-19.1%), а най-слабо варира ХМ.

На фигура 1 е представена дендрограма на клъстер анализ чрез използването на Ward-метод (Ward, 1963). Данните са стандартизирани, за да се приведе в съответствие мащабът на чертите и да се получи по-точна оценка (Siahbidi et al., 2013). Резултатите от дендрограмата ни показват, че проучваните генотипове се обединяват в две големи клъстерни групи. Първата по-голяма група обхваща 12 линии и стандартните сортове и се разделя на 3 подгрупи, като в първата попадат 6 линии от три кръстоски,

характеризиращите с близки стойности на хектолитровата маса, ЧХС и добив зърно. Втората подгрупа е със близки стойности по признаците маса на 1000 зърна, добив зърно и ДМГ. Третата се състои от 2 линии и Садово 1.

Втората клъстерна група се състои 4 линии, които формират 2 фуркета. В първия са 2 линии, получени от една кръстоска. Втората подгрупа се състои от линии, получени при хибридизацията на сортове от Садовската и Г.Тошевската селекция, като за майки са използвани сортове на ИРГР, а като бащи на ДЗИ. Тези четири линии са и най-високодобивните, както коментирахме резултатите по-горе в таблица 1.

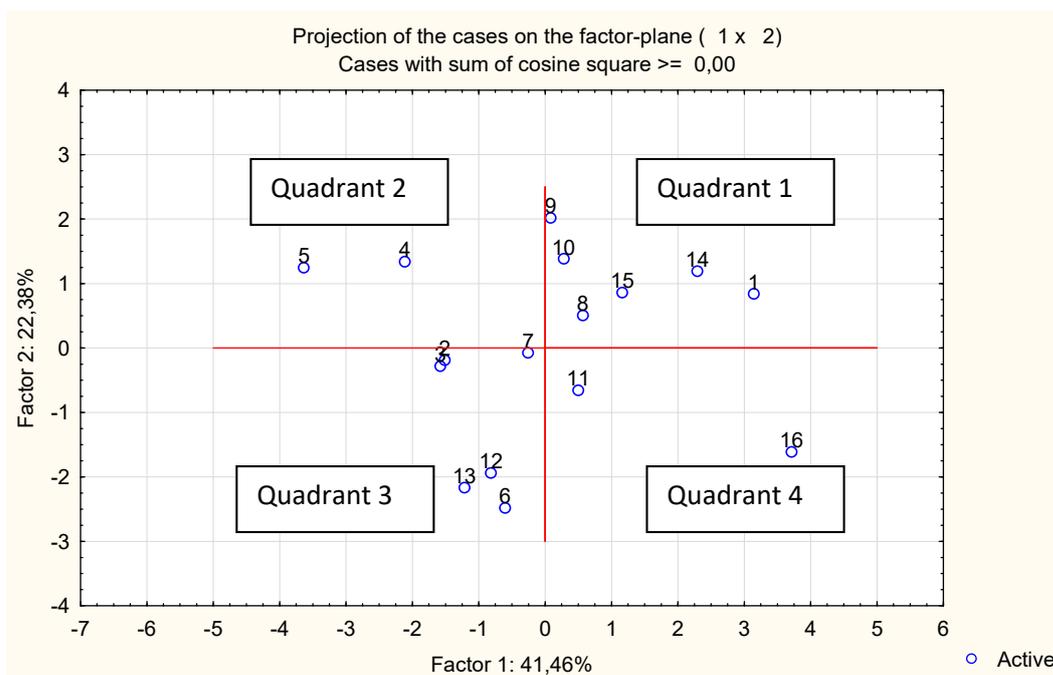
Най-отдалечени са линиите Яйлзла и РУ 48/2553 спрямо МХ 270/3462 и МХ 270/3463.



**Фиг. 1.** Дендрограма на изследваните материали обикновена зимна пшеница по добив зърно и физико-химични показатели

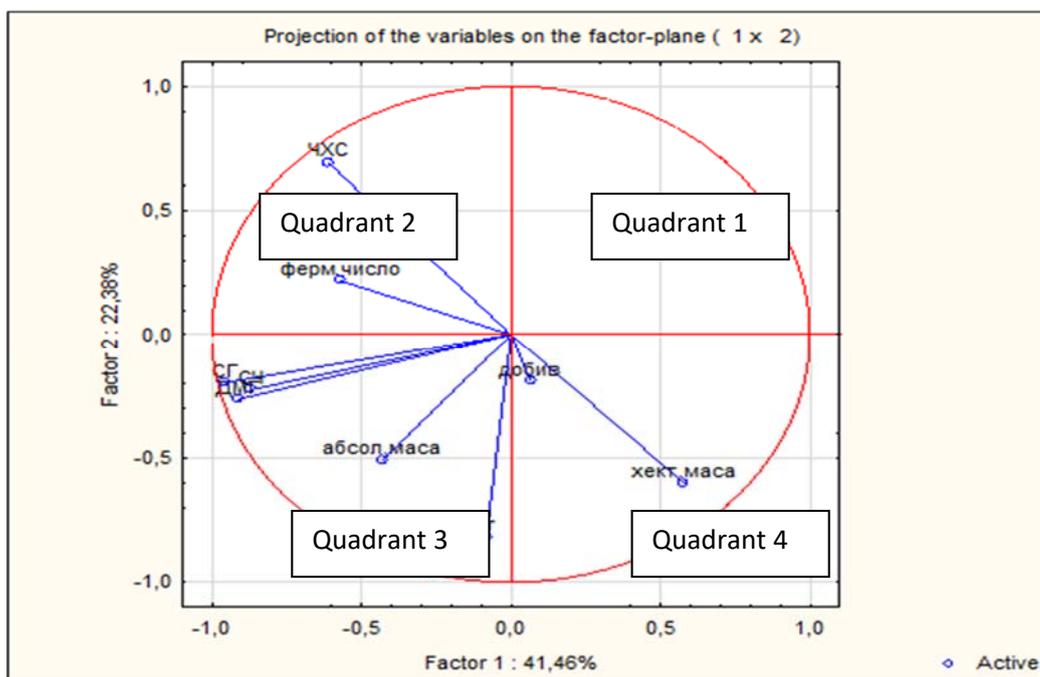
Въз основа на изследваните признаци, свързани с добив зърно и физикохимични показатели е извършен факторен анализ по метода на главните компоненти в колекцията от 16 броя подбрани генотипове обикновена зимна пшеница (Фиг. 2 и 3). Както се вижда от фигурите над 63% от общото вариране на фенотипното изражение на генотиповете по изучаваните признаци се дължи на първите два главни компонента – РС1 и РС2.

Сортовете са разпределени и в четирите квадранта (фигура 2). Според ъглите между векторите на признаците може да се съди за корелативните връзки между тях. Колкото ъгълът е по-остър, толкова корелацията е по-силна и положителна (фигура 3). При прав ъгъл корелацията е нула, а тъпият ъгъл говори за отрицателна корелация. Остри са ъглите между векторите на признаците СЧ, ДМГ и СГ (най-малък); ФЧ-СЧ, ДМГ, СГ, ЧХС; АМ-СГ, ДМГ, СЧ, ФЧ, както и на добив зърно и ХМ. При изброяването сме се съобразили с големината на ъгъла. Тъпият ъгъл, образуващ се между показателя ХМ и ФЧ, ДМГ, СГ и СЧ, както и между ОГ и ЧХС говори за отрицателна корелация между тези показатели.



**Фиг. 2.** РС анализ на напредналите линии и стандартните сортове

Легенда: 1.Енола; 2.MX 270/3461; 3.MX 270/ 3462; 4.MX 270/3463; 5.MX 270/3464; 6.MX 274/717; 7.MX 286/1759; 8.MX 286/1777; 9.MX 285/1058; 10.MX 298/2622, 11.MX 298/2580; 12.MX 270/27; 13.Яйлзла; 14.PV 48/2553; 15.MX 274/711; 16.Садово 1



**Фиг. 3.** РС анализ на проследяваните признаци

В зависимост от това кой сорт попада в един и същ квадрант с някои от проследените признаци означава, че групирането е извършено по него. Линиите MX 270/3461, MX 270/ 3462 и MX 286/1759 са в 3 квадрант и попадат върху векторите на СЧ, ДМГ, СГ. При тези признаци корелацията е най-силна. В същия квадрант са АМ и ОГ и Яйлзла, MX 270/27 и MX 274/717.

Според Bhatt., 1970; Carves et al. 1987; Fang et al., 1996; Khodadadi et al., 2011; Siahbidi et al., 2013; Драгов и Дечев, 2016 при изследване на генетичното разнообразие, свързано с генетична близост и отдалеченост за предпочитане е използването на кластер анализ.

### ИЗВОДИ

Най-голямо вариране на признаците при проследяваните материали, определено на базата на вариационните коефициенти е установено за ферментационното число, отпускането на глутена и седиментационното число, а най-слабо варира хектолитровата маса.

С най-голяма генетична близост по между си се характеризират линиите МХ 270/3462 и МХ 270/3463, а най-силно генетично различие се наблюдава при образците Яйлзла и РУ 48/2553 в сравнение със селекционните материали, попадащи във първа кълъстерна грапа.

Установените генетични сходства и различия между изследваните генотипове пшеница могат да подпомогнат селекционният процес при избора за подходящ изходен материал за създаване на високодобивни и качествени сортове пшеница.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Драгов, Р., Д. Дечев, 2016. Генетична отдалеченост по важни стопански признаци между български и чуждестранни сортове твърда пшеница. Science & Technologies, Agrobiological science, volume VI, 2016, number 6, 41-47.
2. Пумпянский, А. Я., 1971. Технологические свойства мягких пшениц, Л., с.22
3. Танева, К., В. Божанова, 2016. Оценка на разнообразието и взаимовръзките между агрономически и качествени показатели в сортимент от генотипове твърда пшеница Science & Technologies, Agrobiological science, volume VI, 2016, number 6, 93-102.
4. Танева, К., 2019. Проучване на сортимент от генотипове твърда пшеница и тетраплоидни родствени видове по показатели свързани с качеството на зърното. Дисертационен труд
5. Чамурлийски, П., 2019. Исторически аспекти и постижения на селекцията при хлебната пшеница (*Triticum aestivum* L.) в южна Добруджа. Ново знание, 60-70.
6. Anjani, K., 2005. Purple-coloured castor (*Ricinus communis* L.) - a rare multiple resistant morphotype. CurrentScience, 88(2), 215-216.
7. Arriel, N. H. C., Di Mauro, A. O. Arriel, E. F. UnêdaTrevisoli, S. H., Costa, M. M., Bárbaro, & F. R. S. Muniz, 2007. Genetic divergence in sesame based on morphological and agronomic traits. Crop Breeding and Applied Biotechnology, 253-261.
8. Bhatt, J. M., 1970. Multivariate analysis approach to selection of parents for hybridization aiming at yield components in self-pollination crops. Aust J Agric Rec 21: 1-7.
9. Carves, B. F., E. L. Smith, H. O. England, 1987. Regression and cluster analysis of environmental responses of hybrid and pure line winter wheat cultivars. Crop Sci. 27: 659-664.
10. Bisht, V., K. S. Rao, R. K. Maikhuri, & A. R. Nautiyal, 2007. Genetic divergence of paddy landraces in Nanakosi micro-watershed of Uttarakhand Himalaya. Journal of Tropical Agriculture, 45(1), 48-50.
11. Bose, L. K., & S. K. Pradhan, 2006. Genetic divergence in deepwater rice genotypes. Journal of central European agriculture, 6(4), 635-640.
12. Cao, W., P. Hucl, G. Scoles, & R. N. Chibbar, 1998. Genetic diversity within spelta and macha wheats based on RAPD analysis. Euphytica, 104(3), 181-189.
13. Debnath, N. R., M. G. Rasul, M. M. H. Sarker, M. H. Rahman, & A. K. Paul, 2008. Genetic divergence in buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.). Int JSustain Crop Prod, 3(2), 60-68.

14. Fang, X. W., E. H. Xiong, W. Zhu 1996. Cluster analysis of elite wheat germplasm. *Jiangsu. Agric Sci* 4: 14-16.
15. Gashaw, A., H. Mohammed, & H. Singh. 2007. Genetic divergence in selected durum wheat genotypes of Ethiopian plasm. *African Crop Science Journal*, 15(2), 67-72.
16. Gottschalk, W., & G. Wolff, 2012. *Induced mutations in plant breeding* (Vol. 7). Springer Science & BusinessMedia.
17. Islam, M. R. 2004. Genetic diversity in irrigated rice. *Pak. J. Biol. Sci.*, 2, 226-229
18. Khodadadi M, M. H. Fotokian, M. Miransari, 2011. Genetic diversity of wheat (*Triticumaestivum* L.) genotypes based on cluster and principal component analyses for breeding strategies. *Aust J Crop Sci* 5(1): 17-24.
19. Kabir, M. Y., A. S. M. Khan, M. R., & M. S. Hassain, 2009. Genetic divergence in pointed gourd. *Journal of Agriculture & Rural Development*, 7(1), 87-92.
20. Kennedy, H. M., J. A. Anderson, L. N. V. Lapitan, M. E. Sorells, & S. D. Tanksley, 1991. Construction of a restriction fragment length polymorphism map for barley (*Hordeum vulgare* L.). *Genome*, 34, 437-447.
21. Kumar, B. M. D. 2008. Genetic divergence in red rice. *Karnataka Journal of Agricultural Sciences*, 21(3), 346-348.
22. Mercado, L. A., E. Souza, & K. D. Kephart, 1996. Origin and diversity of North American hard spring wheats. *TAG Theoretical and Applied Genetics*, 93(4), 593-599.
23. Pelshenke, P., G. Hampel, W. Schafet, W. Kleber, H. Ludecke, E. Heuer. 1953. *Methodenbuch*, Band XV.
24. Rodomiro, O., H. J., Braun, J., Crossa, J., H. Crouch, G., Davenport, J., Dixon, S., Dreisigacker, E., Duveiller, Z. H. J., Huerta, A. K., Joshi, M., Kishii, P., Kosina, Y., Manes, M., Mezzalama, A., Morgounov, J., Murakami, J., Nicol, G. O., Ferrara, J. I. O., Monasterio, T. S., Payne, R. J., Penã, M. P., Reynolds, K. D., Sayre, R. C., Sharma, R. P., Singh, J., Wang, M., Warburton, H. W. M., Iwanaga. 2008. Wheat genetic resources enhancement by the International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT), *GRCE* 55: 1095–1140.
25. Siahbidi M, A. Aboughadareh, G. Tahmasebi, M. Teymoori, M. Jasemi, 2013. *International journal of Agriculture: Research and Review*. Vol., 3 (1), 184-194.
26. Singh, P. K., M. N. Mishra, D. K. Hore, & M. R. Verma, 2006. Genetic divergence in lowland rice of northeastern region of India. *Commun Biometry Crop Sci*, 1(1), 35-40.
27. Stamatov S., N. Velchev and M. Deshev, 2018. Introduced sesame accessions as donors of useful qualities for breeding of mechanized harvesting cultivars, *Bulgarian Journal of Agricultural Science* 24(5)(1310-0351):820-824
28. Ward, J., 1963. Hierarchical grouping to optimize an objective function. *Journal of the American Statistical Association*, 58(301), 236-244.



**Списание за наука**

**„Ново знание“**

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

*Академично издателство „Талант“*

*Висше училище по агробизнес и развитие на регионите -*

*Пловдив*

**New Knowledge**

**Journal of Science**

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

*Academic Publishing House „Talent“*

*University of Agribusiness and Rural Development*

*Bulgaria*

<http://science.uard.bg>

## **ESTIMATION OF YIELD AND PHYSICOCHEMICAL PARAMETERS OF ADVANCED LINES OF COMMON WINTER WHEAT IN THE REGION OF CENTRAL SOUTHERN BULGARIA**

**Teodora Angelova, Evgeniy Dimitrov, Zlatina Uhr**

*Institute of Plant Genetic Resources “K. Malkov”, Sadovo, Bulgaria*

**Abstract:** During the period 2016-2018 an investigation on the experimental field of IPGR “K. Malkov”, Sadovo was conducted. The investigations according to a block scheme in three replicates with a size of the experimental plot of 10m<sup>2</sup> were performed. The grain yield is determined by standard grain moisture of 13%. Fourteen advanced breeding lines of common winter wheat (*Triticum aestivum L.*), Sadovo 1 and Enola varieties were evaluated. The evaluation of the quality indicators was carried out in the technological laboratory. The Enola variety (quality standard for the group B) was adopted as the standard variety. The main quality indicators were monitored: 1000 kernel weight, test weight (kg/hl), sedimentation number, fermentation number, wet gluten content, relaxation of the gluten, bread making strength index and dry gluten. The physicochemical parameters of the studied breeding lines MX 270/3461, MX 270/3462, MX 270/3463, MX 270/3464, MX 274/717, MX 270/27 and YaiZla meet the requirements of the high quality group A, the rest of the group B.

**Keywords:** common winter wheat, perspective lines, quality, grain, yield

# ФИЗИКОХИМИЧНИТЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА НАПРЕДНАЛИ ЛИНИИ ОБИКНОВЕНА ЗИМНА ПШЕНИЦА В РЕГИОНА НА ЦЕНТРАЛНА ЮЖНА БЪЛГАРИЯ

Теодора Ангелова, Евгений Димитров, Златина Ур

Институт по растителни генетични ресурси „К. Малков“ - Садово

**Резюме:** Експериментът е изведен на опитно поле на ИРГР К. Малков, Садово през периода 2016-2018 г. Сортовите опити са извеждани по блокова схема в три повторения с размер на опитната парцела от 10 m<sup>2</sup>. Отчетен е добива зърно при стандартната влажност от 13%. Оценени са четиринадесет напреднали линии обикновена зимна пшеница (*Triticum aestivum* L.) и сортовете Садово 1 и Енола. Оценката на качествените показатели е извършена в технологична лаборатория, като за стандартен сорт е възприет сорт Енола (стандарт за качество група Б). Проследени са основни качествени показатели: маса на 1000 зърна, хектолитрова маса, седиментационно число, ферментационно число, добив на мокър глютен, отпускане на глутена, ЧХС по отпускане на глутена и сух глютен. Физикохимичните показатели на линиите МХ 270/3461, МХ 270/3462, МХ 270/3463, МХ 270/3464, МХ 274/717, МХ 270/27 и ЯйлЗла отговарят на изискванията за групата за най-високо качество група А, останалите на група Б.

**Ключови думи:** обикновена зимна пшеница, перспективни линии, качество на зърното, добив

## ВЪВЕДЕНИЕ

В съвременния свят обикновената пшеница има първостепенно значение за изхранването на човечеството и е разпространена в почти всички географски ширини. (Rodomiro et al., 2008). През последните години площите, засети с пшеница, варират в тесни граници, като за 2018 година според FAO и Statista тази култура заема 218.5 млн. хектара и са произведени над 723 млн. тона зърно. Широкото приложение и нарастващото търсене в глобален мащаб са предпоставка за нови творчески планове и непрекъснато развитие на селекционните програми, като тя е обект на мащабна научноизследователска работа (Чамурлийски, 2019).

У нас интересът към технологичните качества на зърното при хлебната пшеница датира от началото на миналия век (1907г.), когато К. Малков изпраща проби за анализ в лаборатория в Германия. От създаването на Програмата по селекция на пшеницата в Садово досега качеството на зърното неизменно присъства като важно селекционно направление в нея. Натрупани са доста данни за изясняване на теоретичните основи на селекцията на качество (Янчев и Йорданова, 2005; Иванова и Ценов, 2009; Делибалтова и кол., 2014).

Потенциалните възможности на житните култури се измерват не само с добива, но и с качеството на реколтираното зърно, определящо неговата хранителна стойност. Качеството на пшеничното зърно включва комплекс от редица показатели, които изразяват неговото физично състояние, химичен състав и технологична характеристика. Стойностите на тези показатели при всеки сорт са генетично обусловени, но се влияят от прилаганата агротехника, климатичните фактори през вегетацията и специфичните агроиколагични условия на района (Янчев и Йорданова, 2005; Ivanova et al., 2007; Иванова и Ценов, 2009; Cifci and Yağdi., 2010;)

Подобряването на качеството на зърното е основна цел на повечето програми за отглеждане на пшеница. Освен за повишаване на биологичната и хранителната стойност

на крайния продукт, качествените компоненти на зърното играят важна роля в икономическата стойност на определянето на новите сортове.

Целта на настоящото изследване е оценка на основни качествени показатели на напреднали линии обикновена зимна пшеница.

### **МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ**

Експериментът е изведен на опитно поле на ИРГР „К. Малков“ Садово през периода 2016-2018 г. Сортовите опити са извеждани по блокова схема в три повторения с размер на опитната парцела от 10m<sup>2</sup>. Отчен е добив зърно при стандартна влажност от 13%.

Оценката на качествените показатели на 14 линии обикновена зимна пшеница и сортовете Садово 1 и Енола е извършена в технологична лаборатория. В настоящето изследване за стандартен сорт е възприет сорт Енола (стандарт за качество група Б в ИАСАС). За характеризиране на зърното от проучваните материали са отчетени следните качествени показатели през двугодишен период на проучване: маса на 1000 зърна (AM), g – чрез претегляне на две проби по 500 зърна (БДС ISO 520:2003); хектолитрова маса (ХМ), kg/hl (БДС ISO 7971:2000); седиментационно число (СЧ) с използване на 2% р-р на ледено оцетна киселина (Пумпянски, 1971); ферментационно число (ФЧ) - Пелшенке тест min (Pelshenke et al., 1953); добив на мокър глютен (ДМГ),% (БДС EN ISO 21 415-2:2008г.); отпускане на глютен (ОГ), mm (БДС ISO 13375); число на хлебопекарна сила (ЧХС) по отпускане на глютен; сух глютен (СГ),%.

Математическата обработка на данните е извършена чрез прилагане на вариационен, корелационен и дисперсионен анализ. Използвани са програмите SPSS 19 и Microsoft excel за Windows.

Общата статистическа оценка за наличие или липса на разлики между вариантите е определена чрез метода ANOVA (Димова и Маринков, 1999).

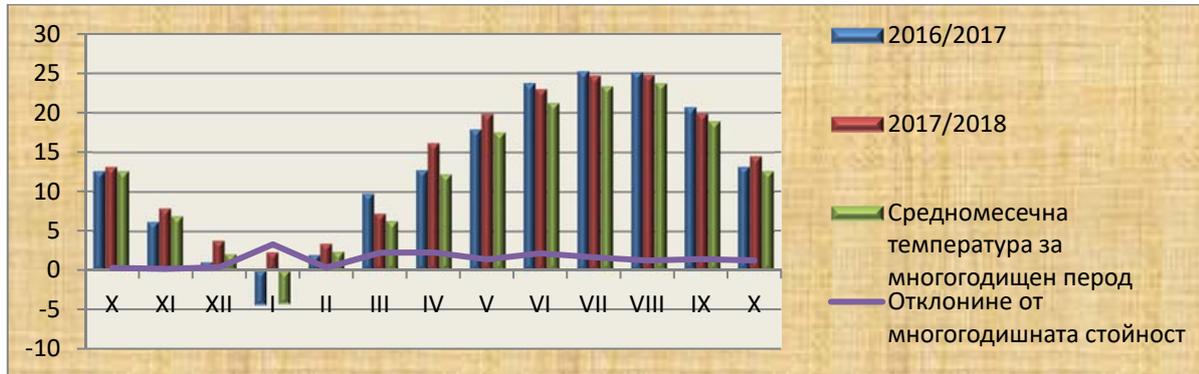
Чрез прилагане на корелационен анализ са установени силата и посоката на зависимост между проучваните признаци. Когато корелационният коефициент (r) е до 0.33 корелацията се приема за слаба, от 0.34 до 0.66 - средна, а в интервала 0.67-0.99 е силна. Тя може да бъде положителна или отрицателна (Димова и Маринков, 1999).

### **РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ**

Главните метеорологични фактори, влияещи върху растежа и развитието на пшеницата, са температурата и количеството на валежите, както и разпределението им през вегетацията. Влиянието на промените в климата е от съществено значение за качеството на пшеницата. Горещото и сухо време благоприятстват образуване на зърно с повече протеин, докато влажното и хладно време оказва обратното влияние. Видът на почвата също оказва влияние върху качеството на зърното. Агротехническите мероприятия – обработка на почвата, предшественик, влияят косвено върху промените на запаса от хранителни вещества (Попов и Димитров, 1979). Разгръщане на потенциала на качеството на зърното в производството винаги е било трудно, поради неговото силно влияние от промените в климата и условията на отглеждане (Tsenov et al., 2004; Stoeva et al., 2006; Atanasova et al., 2009).

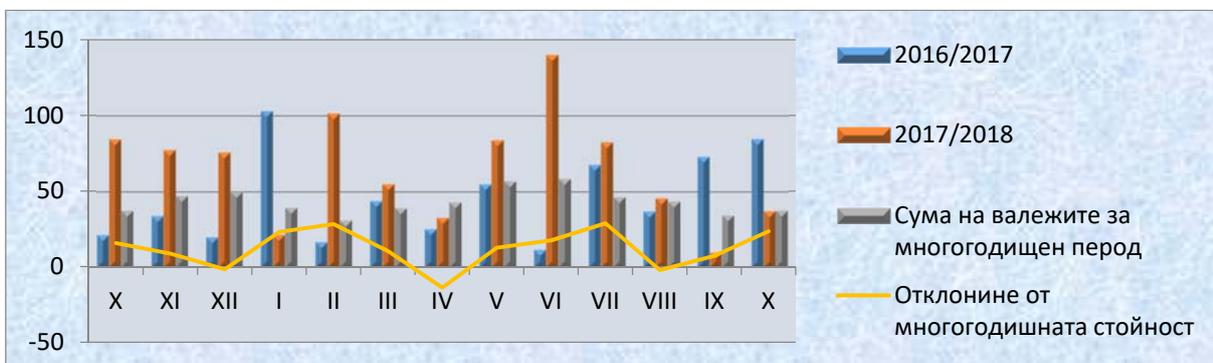
В агроклиматично отношение реколтната 2017 година може да се определи като „много различна“ (фигура 1). Сеитбата е извършена в края оптималния срок. В следствие на ниските температури през ноември и декември и обилна снежна покривка до 15 февруари масово поникване се отчете през третата десетдневка февруари. Средномесечните температури на въздуха през януари и февруари 2017 година са близки до нормата. Това доведе до скъсяване на всички междуфазни периоди. Формира се височина на растенията по-ниска от типичната. През март средномесечните температури бяха по-високи в сравнение с многогодишните стойности, падналите валежи са с около

20 mm под нормата. Фаза изкласяване и цъфтеж преминаха много бързо при температури близки до нормата и много добра обезпеченост с влага. За около 10-15 дни протече междуфазния период цъфтеж до млечна зрялост. Восъчна зрялост е отбелязана на 20 юни, а пълна зрялост бе отчетена края юни и началото на юли.



Фигура 1. Средно месечни температури на въздуха за периода на проучване, t °C

Реколтната 2017/2018 година също може да се определи като нетипична. Сеитбата се извърши в края оптималния срок. Поникване се отчете в началото на ноември. Развитието протече нормално и при подходящи климатичните условия за яровизация. През месеците ноември и декември средните максималните дневни температури стигнаха, съответно до 11.5°C и 8.2°C, а среднодневните до 8.0°C и 3.8°C (фигура 2). Средните минималните температури бяха положителни през ноември и слабо отрицателни през декември, като отрицателни среднодневни температури са отчетени само 4 дни през декември, а снежната покривка едва два дни през декември. Метеорологичните условия през януари и февруари не се различаваха от тези през декември. Средномесечната температура на въздуха през януари беше много по-висока от нормата, а през февруари 2018 година по-близка до нормата. Зимни повреди и измръзване на посевите в района не се наблюдаваше. В периода на вретенене растенията се развиваха добре - обезпечени с влага, а формираната височина на растения е по-голяма спрямо предходната година. Фазите изкласяване и цъфтеж почти се сляха поради топлото време. Пълна зрялост се отчете през третата десетдневка на юни. Падналите обилни валежи в последните юни и началото на юли доведоха жътвата. Отчете се влошено качеството на зърното и понижение в добиви. Както се вижда от графиките с метеороличните данни през двата вегетационни периода се характеризират с различни температурни и валежни условия, което позволява да се проследи промяната в качествените показатели и във връзка с промените в агроклиматични условия.



Фигура 2. Месечни суми на валежите за периода на проучване, L/m<sup>2</sup>

Проследени са резултатите на физичните свойства на зърното: маса на 1000 зърна и хектолитрова маса. Масата на 1000 зърна е един от най-важните косвени показатели, характеризиращ едрината на зърното, неговото млевно качество (относителното съдържание на ендосперм, потенциалния добив на брашно с ниско пепелно съдържание) и качеството му като посевен материал (Попов и кол.,1965; Филипов, 2004; Стоева и кол.,2009; Янчев и Иванов, 2012; Делибалтова, 2014; Танева и кол., 2017; Иванов, 2019). Резултатите, получени в таблица 1 показват, че поради благоприятните климатични условия през вегетацията на пшеницата през вегетационната 2016/2017 г., стойностите на този показател варират от 37.1 g (№ МХ 298/2622) до 52.8 g (ЯйлЗла), са по-високи в сравнение със стойностите получени през 2018 г. В резултат на валежите, паднали в края на вегетацията на пшеницата през реколтната 2017/18 г., масата на 1000 зърна е от 35.0 g при линия МХ 285/1058 до 52.0 g при МХ 270/27. Средно за периода на проучване с най-високи стойности на показателя се отличават линии МХ 270/3462, МХ 270/3463, МХ 270/3464, МХ 270/27 и ЯйлЗла. От данните в таблица 1 е видно, че 10 линии превишават стандарта за проучвания период.

**Таблица 1.** Абсолютна и хектолитрова маса на проучваните материали обикновена зимна пшеница за периода 2017 и 2018 г.

	Сорт/линия	Маса на 1000 зърна, g					Хектолитрова маса, kg/hl				
		2017	2018	$\bar{x}$	$\pm D$	Док.	2017	2018	$\bar{x}$	$\pm D$	Док.
1	Енола-St.	44.4	40.0	42.2			82.0	70.3	76.15		
2	МХ 270/3461	50.1	48.0	49.05	+6.85	++	76.0	67.1	71.55	-4.60	-
3	МХ 270/3462	51.1	51.0	51.05	+8.85	+++	77.5	68.3	72.9	-3.25	n.s
4	МХ 270/3463	52.0	47.0	49.5	+7.30	+++	75.8	65.9	70.85	-5.30	-
5	МХ 270/3464	52.1	49.5	50.8	+8.60	+++	76.7	65.8	71.25	-4.90	n.s
6	МХ 274/717	50.3	47.9	49.1	+6.90	++	82.1	71.5	76.8	+0.65	n.s
7	МХ 286/1759	47.5	46.2	46.85	+4.65	+	84.3	67.4	75.85	-0.30	n.s
8	МХ 286/1777	50.0	48.1	49.05	+6.85	++	82.6	68.6	75.6	-0.55	n.s
9	МХ 285/1058	40.0	35.0	37.5	-4.70	--	80.3	64.5	72.4	-3.75	n.s
10	МХ 298/2622	37.1	35.8	36.45	-5.75	--	78.9	66.2	72.55	-3.60	n.s
11	МХ 298/2580	45.6	35.7	40.65	-1.55	n.s	82.0	64.2	73.1	-3.05	n.s
12	МХ 270/27	47.1	52.0	49.55	+7.35	+++	79.2	69.1	74.15	-2.00	n.s
13	ЯйлЗла	52.8	46.0	49.4	+7.20	+++	83.2	69.6	76.4	+0.25	n.s
14	РУ 48/2553	43.2	45.5	44.35	+2.15	n.s	82.6	64.5	73.55	-2.60	n.s
15	МХ 274/711	39.5	35.2	37.35	-4.85	-	80.7	58.4	69.55	-6.60	--
16	Садово I	51.1	47.3	49.2	+7.00	++	83.3	70.9	77.1	+0.95	n.s
		GD 5.0%=4.03 GD 1.0%=5.38 GD 0.1%=7.04					GD 5.0%=4.44 GD 1.0%=5.92 GD 0.1%=7.75				

+ -,++ + - -,+++ + + - - -, доказано съответно при GD 5.0%, GD 1.0% и GD 0.1%; n.s. – недоказано

Стойностите на показателя хектолитрова маса са по-ниски през реколтната 2018 г. в сравнение с 2017 г. (таблица 1). През първата година на изпитване (2017) тя варира от 75.8 kg/hl за МХ 270/3463 до 84.3 kg/hl за МХ 286/1759, а през следващата са от 58.8 kg/hl (МХ 274/711) до 71.5 kg/hl (МХ 274/717). По-високите температури, както и неравномерното разпределение на валежите, през периода от април до юни са причина за влошаване на резултатите и при този показател. Резултатите от математическата обработка показват, че няма линии доказано превишаващи стандарта по този признак.

Добивът зърно е показател, чиято годишна стойност се определя от взаимодействието на генотипа с условията на средата (Tsenov et al., 2006, Пламенов и Спецов, 2008). Подобно на гореспоменатите резултати в нашето изследване и чрез величината на добива зърно ясно се открояват разликите през двете години на изпитване. По-малкото количество валежи по време на формиране и узряване на зърното, както и по-ниските температури са благоприятствали както формирането и изхранването на зърното, така и запазване на неговото качество през реколтната 2016/2017 г. Добивите варират от 592.9 kg при линия МХ 285/1058 до 840.0 kg при линия РУ 48/2553 (таблица 2). През втората година се наблюдава влошаване на условията от април до юни, изразено в повишаване на средномесечната температура и количеството на валежите, което се отразява на количеството реколтирано зърно (от 320.1 kg (МХ 298/2580) до 567.1 kg (МХ 286/1777)). Статистическата обработка на данните показва, че доказано с по-висок добив спрямо стандарта Енола са четири линии – РУ 48/2553, ЯйлЗла, МХ 286/1777 и МХ 286/1759.

**Таблица 2.** Добив зърно на проучваните материали обикновена зимна пшеница за периода 2017 и 2018 г., kg/da

№	Сорт / линия	Добив зърно, kg/da				
		2017	2018	$\bar{x}$	$\pm D$	Док.
1	Енола-St.	649.3	345.4	497.35		
2	МХ 270/3461	658.8	462.3	560.55	+63.20	n.s
3	МХ 270/ 3462	606.5	378.1	492.3	-5.05	n.s
4	МХ 270/3463	617	392.9	504.95	+7.60	n.s
5	МХ 270/3464	623.5	496.6	560.05	+62.70	n.s
6	МХ 274/717	618.4	486.6	552.5	+55.15	n.s
7	МХ 286/1759	761.8	516.6	639.2	+141.85	+
8	МХ 286/1777	777.1	567.1	672.1	+174.75	++
9	МХ 285/1058	592.9	459.6	526.25	+28.90	n.s
10	МХ 298/2622	694.3	330	512.15	+14.80	n.s
11	МХ 298/2580	717.2	320.1	518.65	+21.30	n.s
12	МХ 270/27	634.1	510	572.05	+74.70	n.s
13	ЯйлЗла	730.6	714	722.3	+224.95	+++
14	РУ 48/2553	840.5	540	690.25	+192.90	++
15	МХ 274/711	795.3	438.3	616.8	+119.45	n.s
16	Садово I	612.2	477	544.6	+47.25	n.s
GD 5.0%		122.82				
GD 1.0%		163.95				
GD 0.1%		214.47				

+ -, + + -, + + + - -, доказано съответно при GD 5.0%, GD 1.0% и GD 0.1%; n.s. – недоказано

За първоначална оценка на качеството на обикновената зимна пшеница се използват микро методи за анализ. Изключително важни за селекцията са ферментационно число на Пелшенке (Pelshenke et al., 1953) и седиментационната стойност (Пумпянский, 1971), които са експресни методи за анализ. От направените изследвания е видно, че стойностите за показателя СЧ (таблица 3) през 2017 г. са високи - от 42 cm<sup>3</sup> (РУ 48/2553) до 88 cm<sup>3</sup> (МХ 270/3462), като 10 линии превишават стандарта. През 2018 г. се отчита намаляване на стойностите на показателя средно с 36% спрямо предходната, като най-ниската стойност е за линия МХ 285/1058 – 18.97%, а най-високата за линия МХ 270/3463 – 52.87%. Тринадесет линии превишават стандарта. С доказана разлика спрямо стандарта за двете години на изследване са 9 линии.

При ферментационното число се наблюдават стойности в много широк диапазон от 49 min за сорт Садово 1 до 178 min за линия МХ 286/1759, над 100 min има при 12 линии, като над стандарта са 7 от тях (таблица 3). За реколтната 2017 г. единствено при този показател се наблюдава понижение в стойностите. През 2018 г. над 100 min се отчитат при 14 от линиите, като 9 от тях превишават стандарта. Доказана разлика спрямо стандарта е отчетена при две линиите.

**Таблица 3.** Седиментационно и ферментационно число на проучваните материали обикновена зимна пшеница за периода 2017 и 2018 г.

	Сорт/линия	Седиментационно число					Ферментационно число				
		2017	2018	$\bar{x}$	$\pm D$	Док.	2017	2018	$\bar{x}$	$\pm D$	Док.
1	Енола-St.	67	25	46			116	198	157		
2	МХ 270/3461	82	50	66	+20.00	++	135	267	201	+44.00	n.s.
3	МХ 270/3462	88	54	71	+25.00	++	103	271	187	+30.00	n.s.
4	МХ 270/3463	87	41	64	+18.00	++	105	284	194.5	+37.50	n.s.
5	МХ 270/3464	87	60	73.5	+27.50	+++	150	266	208	+51.00	n.s.
6	МХ 274/717	72	55	63.5	+17.50	+	149	196	172.5	+15.50	n.s.
7	МХ 286/1759	72	55	63.5	+17.50	+	178	321	249.5	+92.50	+
8	МХ 286/1777	72	44	58	+12.00	n.s.	149	335	242	+85.00	+
9	МХ 285/1058	58	47	52.5	+6.50	n.s.	98	332	215	+58.00	n.s.
10	МХ 298/2622	57	45	51	+5.00	n.s.	109	188	148.5	-8.50	n.s.
11	МХ 298/2580	63	40	51.5	+5.50	n.s.	111	235	173	+16.00	n.s.
12	МХ 270/27	70	57	63.5	+17.50	+	70	174	122	-35.00	n.s.
13	ЯйлЗла	82	55	68.5	+22.50	++	164	222	193	+36.00	n.s.
14	РУ 48/2553	42	25	33.5	-12.50	n.s.	91	170	130.5	-26.50	n.s.
15	МХ 274/711	70	52	61	+15.00	+	129	58	93.5	-63.50	n.s.
16	Садово 1	64	20	42	-4.00	n.s.	49	92	70.5	-86.50	-
		GD 5.0%=13.38 GD 1.0%=17.86 GD 0.1%=23.36					GD 5.0%=83.56 GD 1.0%=111.54 GD 0.1%=145.91				

+ -, ++ --, +++ ---, доказано съответно при GD 5.0%, GD 1.0% и GD 0.1%; n.s. – недоказано

Глутенът се намира в тясна зависимост от вида и сорта на пшеницата, почвено-климатичните условия, торенето и др. За много автори най-важен показател за качеството на зърното са количеството на белтъка (протеина и глутена) (Бояджиева и Мънгова, 1987; Бояджиева и Илчева, 1987; Илчева, 1987; Теселъко и Потапейко, 1987; Panayotov, 1990; Пълънева, 1993; Gooding and Devies, 1997; Gupra et al., 1997; Panayotov, 1997; Димитрова-Донева и кол., 2002; Дочев, 2011). Според редица автори качеството на пшеницата зависи не толкова от количеството на суровия белтък, а преди всичко от качеството на глутена, който се намира в тясна зависимост от вида, сорта и др. Мокрият глутен е изключително важен показател за продуктите от преработката на зърно – брашно, тесто, хляб и др. (Димитрова-Донева и кол.2002). Метеорологичните условия оказват влияние върху количеството на глутена, като най-голямо количество мокър глутен в зърното на пшеницата се натрупва през първата година от изследването. Известно е, че през по-сухи години белтъчното съдържание на зърното е по-високо, а глутенът като основна белтъчна съставка е пряко свързан с белтъчното съдържание на зърното (Попов и кол., 1965; Филипов, 2004). Получените резултати за р. 2017 г. са от 28% ДМГ за линия РУ 48/2553

до 38% за МХ 270/3464. Всички проучвани линии са над изискванията на ИАСАС за група А за качество (28% ДМГ – min за група А). За по-влажната и по-топла през месеците на наливане и узряване на зърното 2018 г. се наблюдава занижаване на показателя от 18% ДМГ за Садово 1 до 30.8% за МХ 247/717. С доказана разлика спрямо стандарта се характеризират 11 линии.

По показателя отпускане на глутена получените данни показват, че през първата година на изследването, при изпитваните линии стойностите му са малко по-високи в сравнение с 2017-2018 г. и варират от 6.5 mm до 15.5 mm (таблица 4). През тази година отпускането на глутена е най-малко е при МХ 286/1777, а най-много при линии МХ 298/2580, МХ 270/27, ЯйлЗла и МХ 274/717. Осреднените данни за проучвания период показват, че 4 линии са с доказани разлики спрямо стандарта, а останалите 11 са с недоказани.

Показателят число на хлебопекарната сила осигурява равнището на хлебопекарното качество - обемен добив на хляб с добра формоустойчивост (Белчева, 2018). За двугодишния период на проучване средните стойности на показателя са от 51.5 за Садово 1 до 79.5 за линия МХ 270/3464. С доказана разлика спрямо стандарта са МХ 270/3464 и МХ 270/3463, а останалите са с недоказани.

Съдържанието на сух глутен (като това и на мокър) е с най-висок процент през сухата 2016-2017 г., в сравнение с 2017-2018 г. (таблица 4). При изпитваните линии този показател е със стойности от 9.52% (РУ 48/2553) до 12.73% (МХ 270/3464). През втората експериментална година съдържанието на сух глутен (както и при ДМГ) е с по-ниски стойности и варира от 5.6 до 9.99%. С доказана разлика спрямо стандарта се открояват 13 линии (таблица 4).



**Фиг. 3.** Мокър глутен



**Фиг. 4.** Сух глутен

**Таблица 4.** Качествени показатели на проучваните материали обикновена зимна пшеница за периода 2017 и 2018 г.

	Сорт/линия	Добив мокър глютен					Отпускане на глутена					Число на хлебопекарна сила					Сух глютен				
		2017	2018	$\bar{x}$	$\pm D$	Док	2017	2018	$\bar{x}$	$\pm D$	Док.	2017	2018	$\bar{x}$	$\pm D$	Док.	2017	2018	$\bar{x}$	$\pm D$	Док.
1	Енола-st.	31.32	18.2	24.76			9	2.5	5.75			60	57	58.5			10,1	5.6	7.85		
2	МХ 270/3461	37.52	26.6	32.06	7.30	+++	9	7	8	2.25	n.s	62	62	62	3.50	n.s.	12,1	8.6	10.35	2.50	+++
3	МХ 270/ 3462	37.24	25.6	31.42	6.66	++	10	4.5	7.25	1.50	n.s	58	68	63	4.50	n.s.	12,38	8.7	10.54	2.69	+++
4	МХ 270/3463	34.68	29.2	31.94	7.18	+++	8	5	6.5	0.75	n.s	67	81	74	15.50	+	11,36	9.6	10.48	2.63	+++
5	МХ 270/3464	38	31	34.5	9.74	+++	7	5	6	0.25	n.s	73	86	79.5	21.00	+++	12,73	9.9	11.31	3.47	+++
6	МХ 274/717	35.48	30.8	33.14	8.38	+++	13	8	10.5	4.75	+	50	65	57.5	-1.00	n.s.	11,18	9.9	10.54	2.69	+++
7	МХ 286/1759	32.6	25.2	28.9	4.14	+	9	5	7	1.25	n.s	62	68	65	6.50	n.s.	10,92	8.6	9.76	1.91	++
8	МХ 286/1777	31.4	22.68	27.04	2.28	n.s.	8	2	5	-0.75	n.s	65	62	63.5	5.00	n.s.	10,6	7.9	9.25	1.40	+
9	МХ 285/1058	32.4	26	29.2	4.44	+	8.5	3	5.75	0.00	n.s	63	71	67	8.50	n.s.	10,69	9	9.84	2.00	++
10	МХ 298/2622	31.6	29.44	30.52	5.76	++	10	6	8	2.25	n.s	67	73	70	11.50	n.s.	9,95	9.4	9.675	1.83	++
11	МХ 298/2580	33.8	27.28	30.54	5.78	++	16	6	11	5.25	++	45	73	59	0.50	n.s.	10,56	8.66	9.61	1.76	+
12	МХ 270/27	35.8	29.6	32.7	7.94	+++	14	6.5	10.25	4.50	+	48	71	59.5	1.00	n.s.	11,46	9.99	10.72	2.88	+++
13	ЯйлЗла	36.52	29.2	32.86	8.10	+++	14	5.5	9.75	4.00	+	48	77	62.5	4.00	n.s.	12,05	9.5	10.77	2.93	+++
14	РУ 48/2553	28	24.64	26.32	1.56	n.s.	6.5	5.5	6	0.25	n.s	67	65	66	7.50	n.s.	9,52	8.25	8.88	1.04	n.s.
15	МХ 274/711	30.4	26.92	28.66	3.90	n.s.	8.5	4.5	6.5	0.75	n.s	60	75	67.5	9.00	n.s.	9,8	8.7	9.25	1.40	+
16	Садово 1	32.4	18	25.2	0.44	n.s.	15.5	2	8.75	3.00	n.s	46	57	51.5	-7.00	n.s.	10,29	6	8.145	0.30	n.s.
		GD 5.0%=4.11 GD 1.0%=5.48 GD 0.1%=7.17					GD 5.0%=3.75 GD 1.0%=5.01 GD 0.1%=6.55					GD 5.0%=11.78 GD 1.0%=15.73 GD 0.1%=20.57					GD 5.0%=1.37 GD 1.0%=1.82 GD 0.1%=2.39				

+ -, + + - -, + + + - - -, доказано съответно при GD 5.0%, GD 1.0% и GD 0.1%; n.s. – недоказано

Качествените параметри на пшеницата значително се изменят от условията през годините. Варирането зависи главно от количеството и разпределението на валежите и от топлинните условия. При воден дефицит по време на наливане на зърното то е относително по-богато на белтъчини, в т.ч и на глутен (Филипов, 2004).

За да се установи дали вариабилността на признака зависи повече от генетичните фактори или от условията на отглеждане, е приложен двуфакторен дисперсионен анализ. При него е оценена силата на влияние на източниците на вариране – генотип и среда (таблица 5).

**Таблица 5.** Влияние на източниците на вариране върху проучваните показатели на линии пшеница

Показател	Източници на вариране	SS	df	MS	F exp.	F tab.	η
Абсол. маса	Генотип - фактор А	814.4	15	54.3	9.0**	8.7	84.5
	Среда - фактор В	59.7	1	59.7	9.9**	3.5	6.2
	Грешка	90.2	15	6.0			9.4
	Общо	964.3	31				100.0
Хектол.маса	Генотип - фактор А	165.8	15	11.1	1.5n.s.	5.5	9.6
	Среда - фактор В	1443.2	1	1443.2	198.1***	16.6	84.0
	Грешка	109.3	15	7.3			6.4
	Общо	1718.2	31				100
Добив	Генотип - фактор А	158812.5	15	10587.5	1.9 n.s.	5.5	25.4
	Среда - фактор В	381697.7	1	381697.7	68.3***	16.6	61.1
	Грешка	83766.9	15	5584.46			13.4
	Общо	624277.1	31				100.0
Седим. Число	Генотип - фактор А	3681.9	15	245.5	3.7*	3.5	37.3
	Среда - фактор В	5202	1	5202	78.5***	8.7	52.7
	Грешка	994.0	15	66.3			10.1
	Общо	9877.9	31				
Фермент. число	Генотип - фактор А	75055.7	15	5003.7	1.9 n.s.	5.5	36.7
	Среда - фактор В	90631.5	1	90631.5	35.1***	16.6	44.3
	Грешка	38772.0	15	2584.8			19.0
	Общо	204459.2	31				100
ДМГ	Генотип - фактор А	265.2	15	17.7	2.8 n.s.	5.5	33.2
	Среда - фактор В	441.0	1	441.0	70.6***	16.6	55.1
	Грешка	93.7	15	6.2			11.7
	Общо	800.0	31				100
ОГ	Генотип - фактор А	109.8	15	7.3	1.4 n.s.	5.5	25.5
	Среда - фактор В	242	1	242.0	46.4***	16.6	56.3
	Грешка	78.3	15	5.2			18.2
	Общо	430	31				100
ЧХС	Генотип - фактор А	1367.5	15	91.2	1.8 n.s.	5.5	45.0
	Среда - фактор В	903.1	1	903.1	17.6***	16.6	29.7
	Грешка	770.9	15	51.4			25.3
	Общо	3041.5	31				100
СГ	Генотип - фактор А	28.0	15	1.9	2.7 n.s.	5.5	34.1
	Среда - фактор В	43.7	1	43.7	63.2***	16.6	53.2
	Грешка	10.4	15	0.7			12.6
	Общо	82.1	31				100

SS - сума на квадратите; gf - степени на свобода; MS - вариант; F exp. - F опитно; F tab. - F таблично; η - сила на влияние на фактора (%); \*, \*\*, \*\*\* - доказано съответно при α=0.05, α=0.01, α=0.001, n.s.- недоказано

Направеният дисперсионен анализ на физичните свойства на зърното и добива показва, че върху масата на 1000 зърна статистически доказано влияние имат генетичния потенциал на сорта, както и годините на отглеждане, но силата на влияние на генотипа е с много по-голяма сила. Върху хектолитровата маса и добива по-голямо статистически доказано влияние имат годините с техните специфични климатични условия (при  $\alpha=0.001$ ). При показателя СЧ влиянието и на двата фактора е доказано и имат почти равностепенно влияние при формирането му. При ФЧ, ДМГ, ОГ, ЧХС и СГ е доказано единствено влиянието на средата. Според редица автори (Fufa et al., 2005; Tsenov et al., 2006; Кауа et al., 2006; Аксур et al., 2006 и Пламенов и Спецов, 2008) въздействието на условията на годината върху продуктивността и качеството на обикновената зимна пшеницата е с по-голямо значение, отколкото влиянието на генотиповете.

В таблица 6 са представени корелационните зависимости между изследваните показатели. Силни положителни доказани корелации са установени между СЧ и ДМГ, а също така СГ със СЧ и ДМГ. Значими са и отрицателните корелации между ЧХС и ХМ, както и между ЧХС и ОГ. Първата е силна, а втората средна по сила.

**Таблица 6.** Корелационни зависимости между изследваните показатели

	Абсол.маса	Хект.маса	Добив	СЧ	ФЧ	ДМГ	ОГ	ЧХС	СГ
Абсол.маса	1								
Хект. маса	0.103	1							
Добив	0.167	0.39	1						
СЧ	0.485	-0.237	-0.024	1					
ФЧ	0.237	-0.235	0.124	0.481	1				
ДМГ	0.353	-0.443	-0.098	0.800**	0.313	1			
Ог	0.146	0.247	-0.082	0.132	-0.287	0.432	1		
ЧХС	-0.098	-0.706**	0.011	0.358	0.379	0.405	-0.521*	1	
СГ	0.43	-0.46	0.018	0.829**	0.431	0.967**	0.286	0.473	1

\*доказаност при ниво на значимост  $\alpha=0.05$  \*\*доказаност при ниво на значимост  $\alpha=0.01$

## ИЗВОДИ

По-благоприятна за технологичното качество на обикновената зимна пшеница е вегетационната 2016/2017 год., през която е установено по-добро съчетание на температура и валежи.

За периода на нашето изследване е установено, че АМ и СЧ са влияят доказано от генотипа и средата, а при останалите показатели ХМ, Добив зърно, ФЧ, ДМГ, ОГ, ЧХС и СГ се влияят значимо от факторите на средата.

Физикохимичните показатели на изследваните линии пшеница през периода на проучване, в по-голяма степен отговарят на групите на ИАСАС за най-високо качество А (линии МХ 270/3461, МХ 270/3462, МХ 270/3463, МХ 274/717, МХ 270/3461, МХ 270/27 и Яйлзла) и Б (всички 14 проучвани линии).

Резултатите са полезни за осъществяване подбор на линии и евентуални кандидат сортове, който да съчетават в себе си по-добро технологично качество и продуктивност.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Белчева, Л., 2018. Национална служба по зърното 2018. <https://sinor.bg/mb/1098-news-review.html> Sinor.BG.
2. Бояджиева, Д., М. Мънгова. 1987. Сортове и линии *T. aestivum* L. като изходен материал за селекция на качество. Растениевъди науки, 8, 5-8.
3. Бояджиева, Д., И. Илчева, 1987. Влияние на агроклиматичните условия върху някои качествени показатели на пшеничното зърно. Растениевъди науки, 9
4. Делибалтова, В., Ц. Московска, Хр. Кирчев, Ал. Матов, Ив. Янчев. 2014. Проучване върху качеството на зърното на сортове обикновена пшеница (*Triticum aestivum*), отглеждани в югоизточна България. Сборник доклади от научна конференция "Теория и практика в земеделието", Лесотехнически университет - София, стр.46-55.
5. Димитрова-Донева, М., К. Стоева, Д.Танчев, 2002. Сравнително изпитване на продуктивността на някои сортове зимна мека пшеница за района на Странджа. 50 години Добруджански земеделски институт - Юбилейна научна сесия Селекция и агротехника на полските култури, т. 2, 538-541.
6. Димова, Д., Е. Маринков. 1999. Опитно дело и биометрия. Академично издателство на ВСИ. Пловдив.
7. Дочев, В., 2011. Зависимост на стъкловидността, добива на мокър глутен и съдържанието на суров протеин от едрината на зърното при сортове обикновена зимна пшеница (*Tr. aestivum* L.)“ Proceedings of The Union of Scientists – Ruse. Vol. 3. Agrarian & Veterinary Sciences.
8. Иванов, Гр. 2019. Оценка на качеството на сортове обикновена зимна пшеница, отглеждани при условията на биологично и конвенционално земеделие. Ново знание, стр.62-68.
9. Иванова, А., Н. Ценов. 2009. Биологични и стопански признаци на сортове обикновена пшеница според условията на отглеждане, *Field Crops Studies*, 5 (1): 173-183.
10. Илчева, И. 1987. Проучване върху съдържанието на протеин в зърното на районирани сортове зимна мека пшеница при различни агроекологични условия. Растениевъдни науки, С., 6.
11. Пламенов, Д., П. Спецов. 2008. Продуктивни възможности на обикновената зимна пшеница през 2008 г. в района на ДЗИ – гр. Генерал Тошево. Научни трудове на Русенския университет, т.47, серия 1.1, 12-15.
12. Попов, П., Д. Димитров. 1979. Пшеницата в България. Земиздат.
13. Попов, П., И. Бацалов, В. Боев, Б. Бочев, Д. Вълчанов, Я. Георгиева, В. Гоцова, К. Гоцов, И. Гърбучев, Д. Дилков, Д. Димитров, Н. Дончев, К. Еников, Н. Илков, А. Караиванов, Г. Койнов, А. Коцаров, Д. Колев, Я. Любенов, С. Мачев, Т. Митков, Л. Митов, Н. Митов, Г. Михайлов, Г. Петров, П. Павлов, К. Петков, Т. Рачински, Б. Симеонов, А. Христов, Й. Христов, А. Ценов и Д. Циков, 1965. Пшеницата в България. Академия на селскостопанските науки
14. Пумпянский, А.Я. 1971. Технологические свойства мягких пшениц, Л., с. 22.
15. Пыльнева, В. В.1993. Формирование спектров глиаина при выращивании гибридных популяций пшеницы в различных экологических условиях. Доклады РАСН, № 6, 4.
16. Стоева, Ив., П. Чамурлийски, Н. Ценов, 2009. Проучване на български и чужди сортове и линии обикновена зимна пшеница във връзка с използването им в селекцията на продуктивност и качество. Добруджански Земеделски институт Генерал Тошево, Изследвания върху полските култури том V-2, стр. 253-260.
17. Танева, Кр., Р. Драгов, Ив. Петрова, В. Божанова. 2014. Изследване на качествени показатели в селекционни линии твърда пшеница, Научни трудове, том 3, книга 2, стр. 81-91.

18. Теселько, В. Л., Т. Н. Потапейко. 1987. Селекция озимой пшеницы на качество зерна, всъезд всесоюз. Общ. генет. и сел., М., 189-195.
19. Филипов, Хр. 2004. Оценка на качеството на пшеницата по външния вид на зърното, Академично издателство на Аграрен университет, Пловдив.
20. Чамурлийски, П. 2019. Исторически аспекти и постижения на селекцията при хлебната пшеница (*Triticum aestivum* l.) в Южна Добруджа. Ново знание, 60-70.
21. Янчев, Ив., Н. Йорданова. 2005. Сравнително изпитване на български сортове обикновена мека пшеница. Юбилейна научна конференция “Състояние и проблеми на аграрната наука и образование”, Научни трудове, т. L, кн. 4, 253-258.
22. Янчев, Ив., К. Иванов. 2012. Сравнително изпитване на физични, химични и технологични качества на български и гръцки сортове обикновена пшеница, Изследвания върху полските култури, том VIII, 2, 219-226.
23. Akcura, M., Y. Kaya, S. Taner, R. Ayranci. 2006. „Parametric stability analyses for grain yield of durum wheat. Plant Soil Environ., 52, 254-261.
24. Atanasova, D., V. Dochev, N. Tsenov and I. Todorov, 2009. “Influence of genotype and environments on quality of winter wheat varieties in Northern Bulgaria“. Agricultural science and technology, 1, 4:121 – 126.
25. Boyadjieva, D., 2012. Wheat Breeding in Bulgaria. The Wheat breeding. History of wheat breeding. Part I: Country perspectives. Book, chapter 7: 155-174.
26. Cifci E. A., K. Yağdi. 2010. “The Research of the Combining Ability of Agronomic Traits of Bread Wheat in F1 and F2 Generations”. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 24(2):85-92.
27. Fufa, H., P. Stephen Baenziger, B.S. Beecher, R.A. Graybosch, K.M. Eskridge, L. A. Nelson. 2005. Genetic improvement trends in agronomic performances and end-use quality characteristics among hard red winter wheat cultivars in Nebraska. Euphytica, 144,187-198.
28. Gooding, M. J., P. Devies. 1997. Wheat production end utilization systems, quality and the environment. C.A.B. International, 92-127.
29. Gupra, R. B., R. Henry, F. Mac Ritchie, 1997. An integrated approach for improving wheat processing quality. Proc. Intern. Wheat Quality Conferanca, Manhattan, Kansas, 193-204.
30. Ivanova, A., M. Nankova, N. Tsenov. 2007. Effect of previous crop, mineral fertilization and environment on the characters of new wheat varieties, Bulgarian journal of Agricultural science, 13 (1), 55-62.
31. Kaya, Y., M. Akcura, S. Taner, 2006. „ GGE-Biplot analysis of multi-environment yield trials in bread wheat“. Turc. J. Agric. For., 2006, 30, 325-337.
32. Panayotov I., 1997. New results of wheat breeding for quality and yield in Bulgaria. Bulgerian J. Agric. Sci. /Sofia/. 3, 713-720.
33. Panayotov I., 1990. Productivity, quality and stress resistance of Yanter and Priaspa wheat cultivars. Savremena Poljoprivreda 38 /1-2/, 95-100.
34. Pelshenke, P., G. Hampel, W. Schafet, W. Kleber, H. Ludecke, E. Heuer. 1953. Methodenbuch, Band XV.
35. Rodomiro, O., H. J., Braun, J., Crossa, J., H. Crouch, G., Davenport, J., Dixon, S., Dreisigacker, E., Duveiller, Z. H. J., Huerta, A. K., Joshi, M., Kishii, P., Kosina, Y., Manes, M., Mezzalama, A., Morgounov, J., Murakami, J., Nicol, G. O., Ferrara, J. I. O., Monasterio, T. S., Payne, R. J., Peña, M. P., Reynolds, K. D., Sayre, R. C., Sharma, R. P., Singh, J., Wang, M., Warburton, H. W. M., Iwanaga. 2008. Wheat genetic resources enhancement by the International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT), *GRCE* 55: 1095–1140.
36. Stoeva, I., N. Tsenov and E. Penchev, 2006. Environmental impact on the quality of bread wheat varieties. Field Crop Studies, 3 (1):7-17.
37. Tsenov, N., E. Tsenova, 2004. Combining ability of some bread wheat varieties. I. Yield and grain yield related characters“. Research Communications of USB branch Dobrich, 6:11, 29-36, 2004.

38. Tsenov, N., T. Gubatov, V. Peeva, 2006. Study on the genotype x environment interaction in winter wheat varieties. II. Grain yield. Field Crops Studies, vol. III – 2, 167-175 (in Bulg.).



**Списание за наука**

**„Ново знание“**

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

*Академично издателство „Талант“*

*Висше училище по агробизнес и развитие на регионите -*

*Пловдив*

**New Knowledge**

**Journal of Science**

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

*Academic Publishing House „Talent“*

*University of Agribusiness and Rural Development*

*Bulgaria*

<http://science.uard.bg>

**STUDY INFLUENCE OF THE YEAR AND GENOTYPE WITH  
FIT MODEL OVER SIGNS-MARKERS OF COMMON WINTER  
WHEAT (*TRITICUM AESTIVUM* L.) CULTIVARS IN  
CONDITIONS OF SOWING IN OCTOBER**

**Bogdan Bonchev**

*Institute of plant genetics resources “K. Malkov”, Sadovo, Bulgaria*

**Abstract:** The aim of the study was to establish the influence of the year and genotype at the sowing date in October, on morphological markers in cultivars of common winter wheat. The study period covers 2016/2017 to 2018/2019. The first year was dry; the second year was rainy with uneven distribution of precipitation. The third year was warmest with extreme rainfall in June. The experiment was performed in the experimental field of IRGR Sadovo on cinnamon-shaped resin in the South-Central region of Bulgaria. The climate is transitional-continental. Plant material is two cultivars of common winter wheat Pobeda and Boryna. The sowing was carried out in the optimal period for the region on October 20. The Least significant differences (LSD) were found using the JMP 5.0.1 program. (JMP release 5.0.1., SAS Institute Inc. Cary, NC). The signs-markers plant height, spike length; numbers of kernels per spike are influenced by the conditions of the year, as they give proven differences. The influence of the conditions of the year on the sign mass 1000 grains is weaker in the cultivar Pobeda, as no proven differences are observed. In the case of the Boryana cultivar, the mass 1000 grains is stable in the first two years, but has been proven to decrease in the third year.

**Keywords:** influence, year, genotype, cultivar, signs- markers, Fit-model, LSD test.

# ПРОУЧВАНЕ ВЛИЯНИЕТО НА ГОДИНАТА И ГЕНОТИПА С FIT МОДЕЛ ВЪРХУ ПРИЗНАЦИ-МАРКЕРИ НА СОРТОВЕ ОБИКНОВЕНА ЗИМНА ПШЕНИЦА (*TRITICUM AESTIVUM* L.) В УСЛОВИЯ НА СЕИТБА ПРЕЗ ОКТОМВРИ

Богдан Бончев

*Институт по растителни генетични ресурси “К. Малков” - Садово*

**Резюме:** Целта на проучването установяване влиянието на годината и генотипа при сеитбен срок през октомври, върху признаци-маркери при сортове обикновена зимна пшеница. Периодът на изследването обхваща 2016/2017 до 2018/2019 години. Първата година е сушава, втората година е дъждовна с неравномерно разпределение на валежите. Третата година е най-топла с екстремни валежи през юни. Опитът е извършен в опитното поле на ИРГР Садово на канеленовидна смолница в Южно централен район на България. Климатът е преходно -континентален. Растителен материал са два сорта обикновена зимна пшеница Победа и Боряна. Сеитбата е извършена в оптимален за района срок 20 октомври. Установени са най-малки доказани разлики (LSD) с помощта на програмата JMP 5.0.1. (JMP release 5.0.1., SAS Institute Inc. Cary, NC). Признаците –маркери височина на растенията, дължина на класа, брой на зърна в класа се влияят от условията на годината, тъй като дават доказани разлики. Влиянието на условията на годината при признака маса на 1000 зърна е по-слабо при сорт Победа, тъй като не се наблюдават доказани разлики. При сорт Боряна масата на 1000 зърна е стабилна през първите две години, но доказано се понижава през третата година.

**Ключови думи:** влияние, година, генотип, сорт, признаци-маркери, Fit-модел, LSD тест.

## ВЪВЕДЕНИЕ

Височината на растенията е признакът, които най-често се среща в сортовите описания ([www.ipgrbg.com](http://www.ipgrbg.com)). Височината на растението, брой на класове  $m^2$  и масата на 1000 семена имат пряко и силно влияние върху експресията на добива (Markova Ruzdik 2015). Височината на растенията варира слабо в условия на воден стрес в периода изкласяване - наливане на зърното (Чипилски 2016). Същевременно тя се влияе от азотното торене и срока на сеитба (Калашников 2005, Янчев & Попова, 2001). Изследванията на Дешева и кол. (2013) върху структурните елементи на добива при 16 сорта пшеница показват, че признаците дължина на клас, брой зърна в централен клас, масата на зърното от растение варират средно, което следва да се има предвид при отбор на типични потомства. Признакът брой на зърната в клас в най-силна степен влияе върху формирането на добива от зърно при обикновена пшеница (Ценов и кол.2013, Slafer et al 2015). Запрянов (1973) и Колев (1993) препоръчват извършването на отбор на типични потомства по признаците височина на растението и маса на 1000 зърна. Силно е влиянието на признакът брой зърна в клас върху реакцията на генотипа спрямо средата (Dodig et al., 2008, Gađu et al., 2009). Според изследователите Slafer et al. (2014) възможностите за изменение на добива се дължат в най- голяма степен, на промяна на броя на зърната на  $m^2$  и по-малко на броя на зърната в клас (Protich et al 2013). Изследванията на Нестерова (2005) потвърждават ролята на срока на сеитба при пролетна пшеница върху броя на продуктивните братя на  $m^2$ , броя на зърната в класа, масата на зърното в класа и масата на 1000 семена.

Влиянието на торенето, време на внасяния и генотип при оптимален сеитбен срок 20 октомври е изследвано в многофакторен опит. Растителен материал са един сорт пшеница и един сорт ечемик. Статистическата обработка на резултатите е извършвана с Fit анализ, като е използван JMP 5.0.1 софтуер (JMP, 2002). Стойностите на елементите на продуктивността са представени чрез LSD и вариационен коефициент (Vulchev & Vulcheva 2019).

Софтуерът за статистически научни разработки JMP е изчерпателен и интерактивен статистически пакет. Динамично свързва данни с графики за многостепенно проучване, разбиране и визуализация на данните. Това позволява да кликнете върху, която и да е точка в графиката и да видите съответната точка от данни, маркирана в таблицата с данни и други графики. Той може да работи с различни формати на данни, като текстови файлове, файлове на Microsoft Excel, набори от SAS ([www.sscnars.icar.gov.in](http://www.sscnars.icar.gov.in)).

Значимостта между средните стойности се определя от най-малките значими разлики Least significant difference (LSD), където  $P < 0.05$ , JMP 5.0.1. софтуерен пакет (Hildermann, 2010). В платформата на "Fit Model" се получава матрица на „LSMeans“ за избрания метод. В този случай статистическата стойност на теста (Q за Tukey или t за Student's t) е показана над матрицата и стандартната грешка на разликата е показана във всяка клетка на матрицата. Ако умножите тестовата статистика със стандартната грешка на разликата, получавате минималната значима разлика за „Least significant difference“ (LSD) тест или „Honestly significant difference“ (HSD) тест, (<https://community.jmp.com>).

Тестът LSD на Fisher започва като тест за множествено сравнение на Bonferroni. Взема се квадратният корен на остатъчния среден квадрат от ANOVA и счита, че това е обединената SD (средна грешка на разликите). Като се вземат предвид размерите на извадката на двете групи, които се сравняват, се изчислява стандартна грешка на разликата между тези две средни. Тогава тя изчислява Student's t, като разделя разликата между средните на стандартната грешка на тази разлика, (<http://www.graphpad.com>).

Целта на проучването установяване влиянието на годината и генотипа при срок през октомври, върху морфологични признаци-маркери при сортове обикновена зимна пшеница. Установяване на признаци-маркери, които слабо се влияят от метеорологичните условия през годините на проучване чрез използване на LSD тест.

## **МАТЕРИАЛ И МЕТОД**

Растителен материал за проучването са сортовете обикновена зимна пшеница Победа и Боряна. Сеитбата е извършена, както се прави сравнително изпитване на потомства за втора година по методиката на МЗХП (1977). Сеитбата е направена в оптимален за района срок (20 октомври). Грижата за посевите е извършвана според приетата за пшеницата технология.

Прибирането е извършвано с парцелен зърно-комбайн HEGE 160. Семената са почистени на семечистачна машина. Семената представляват онази част от зърното, която остава след като спаружените зърна, заболелите зърна, начупените зърна, плевелните семена са отделени за отсевки. Те не са включени в добива за семена. В отсеквите попадат неовършани класове и плява (Gastel et al. 2002).

Биометрията се извърши съгласно ръководството на Димова, Маринков (1999) от растения събрани от метровки с размери 50x50 cm. Отчетена е височина на растенията без осилите при пшеничените сортове (cm), брой продуктивни братя на  $m^2$ , брой зърна в клас, дължина на класа в (cm), маса на зърната от клас (g), маса 1000 зърна (g), плътност на клас. Добивът е установен на зърно и почистени семена, преизчислен, и представен като добив на зърно, и добив на семена към 1 da.

Установени са най-малки доказани разлики (LSD) с помощта на програмата JMP 5.0.1. (JMP release 5.0.1., SAS Institute Inc. Cary, NC). Тази програма изчислява критерия на Стюдънт „t“ и standard error of difference. Зареждането на програмата се прави

при следната последователност: В първата колона се записват вариантите, като един вариант се номерира с еднаква цифра. Въвежда се нова колона. След това се маркира колоната и може да се копират данните от вариантите предварително нанесени в таблица в Excel. Избира се функцията „Analyze“, след това „Fit model“. Зависимата променлива се сменя с „Add“ и „Remove“. Зависимата променлива (признака) се пренася на „Y“ с „add“. Първата колона определяща вариантите се пренася с „Add“ в „X“. Избира се функцията „Standard Least Squares“, активира се „Run model“. При отваряне на прозореца в „Collum 1“ се маркира менюто на червения триъгълник. След това се отбелязва „LS Mean Student's t“. Отваря се нов прозорец, където при  $\alpha=0.05$  е посочен „t“. Под тях в таблица е стойността на „St.Err.Diff“.

Най-малката значима разлика (LSD) се намира като се умножи  $t$  и St.Err.Diff, (<https://community.jmp.com>). Това програмата не го прави, така че резултатите са изчислени в отделна таблица в Excel. В програмата средните стойности под матрицата със стандартната грешка на разликата са означени с главни букви „A“, „B“, „AB“, „C“. Те показват ранга на средните стойности и ги подреждат в низходящ ред.

Опитното поле на ИРГР „Константин Малков“ – Садово се намира в Южен централен район на България, местността „Долусене“ на почвен тип канеленовидна смолница (Pellic vertisol по ФАО), средно мощна (A+B хоризонт = 60-80 cm), леко глинеста, с високо съдържание на физична глина и на илова фракция (Димитров, 2018).

В климатично отношение районът се характеризира с преходно-континентален климат. Периода на изследването обхваща вегетационните 2016/2017 до 2018/2019 години. През януари се наблюдават положителни температури през втората и третата година. Периода на изследване се характеризира с контрастни условия. Първата година на изследването се наблюдават периоди на засушавания. Втората година е по-дъждовна, но с неравномерно разпределени валежи. На третата година валежите през юни имат стихийен характер, като падат 179.2 mm (Бончев, 2020). Наблюдава се вторично заплевеляване от сем. Поветицови, затрудняващо прибирането на реколтата. Годината 2018/2019 г. се приема за най-топлата през последните 5 години, (<https://public.wmo.int>).

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Броят на продуктивните братя/ $m^2$  при обикновена зимна пшеница сорт Победа най-висок през втората година на изследването-549 броя. Най-малко продуктивни братя (320) е имало през последната година на изследването. Броят на продуктивните братя на  $m^2$  (498) при сорт Боряна е най-голям през третата година на изследването. Височината на растенията при сорт Победа е най-голяма (115 cm) през втората година на изследването. Най-малка е височината на растенията (85 cm) през първата година. При сорт Боряна височината варира от 76 до 98 cm. Най-високи са растенията през втората година. С максимална дължина на класа е сорт Победа през третата година 12.8 cm, най-къс е класът през втората година 9.6 cm. Сорт Боряна е с най-дълъг клас (11.5 cm) също през третата година. Най-малки на дължина са класовете (8.8 cm) на сорт Боряна през втората година от изследването (Таблица 1).

Броят на зърната в класа на сорт Победа е най-голям през първата и третата година съответно 63 и 62. Най-малък е броят на зърната в класа през втората година на изследването при сорт Победа (41 броя) и при сорт Боряна (40 броя). Броят на зърната в класа в две непоследователни години, при двата сорта обикновена зимна пшеница попада в една група „a“. През втората година, когато се наблюдава понижение също е в една група „b“.

Маса на зърната от клас при сорт Победа варира от 1.99 g до 2.97 g. Най-висока е масата на зърната от клас през първата и третата година от изследването. Най-малка е масата на зърната (1.99 g) от клас през втората година. При сорт Боряна най-висока е масата на зърната от клас през първата година от изследването 2.72 g. Най-ниска е масата

на зърната от клас през втората година 2.01 g. Масата на зърната от клас през третата година (2.20 g) попада в същата група.

**Таблица 1.** Резултати от LSD тест на признаци при сортовете Победа и Боряна

**Table 1.** Results of LSD test of signs-elements of the yield cultivars Pobeda

Сорт Cultivar	Година Year	БПБ/м <sup>2</sup> Number of productive tillers/m <sup>2</sup>	Височина /растения Plant height (cm)	Дължина/клас Length of spike (cm)	Брой зърна/клас Number kernels/ spike	Маса на зърната от клас Weight kernels/ spike (g)	Маса на 1000 зърна Weight 1000 kernels	Плътност на клас Spike density	Добив от зърно/da Grain yield kg/da	Добив от семена/da Seed yield kg/da
Победа	1	344 <sup>b</sup>	85 <sup>c</sup>	11.1 <sup>b</sup>	63 <sup>a</sup>	2.97 <sup>a</sup>	45.57 <sup>a</sup>	2.75 <sup>b</sup>	545 <sup>b</sup>	292 <sup>c</sup>
	2	549 <sup>a</sup>	115 <sup>a</sup>	9.6 <sup>c</sup>	41 <sup>b</sup>	1.99 <sup>b</sup>	48.05 <sup>a</sup>	3.85 <sup>a</sup>	636 <sup>a</sup>	433 <sup>a</sup>
	3	320 <sup>b</sup>	99 <sup>b</sup>	12.8 <sup>a</sup>	62 <sup>a</sup>	2.89 <sup>a</sup>	46.32 <sup>a</sup>	2.21 <sup>c</sup>	460 <sup>c</sup>	381 <sup>b</sup>
	LSD	41.74	6.38	0.50	4.53	0.28	2.87	0.35	45.00	26.00
Боряна	1	337 <sup>c</sup>	76 <sup>c</sup>	9.6 <sup>b</sup>	52 <sup>a</sup>	2.72 <sup>a</sup>	51.69 <sup>a</sup>	3.27 <sup>b</sup>	629 <sup>b</sup>	333 <sup>b</sup>
	2	424 <sup>b</sup>	98 <sup>a</sup>	8.8 <sup>c</sup>	40 <sup>b</sup>	2.01 <sup>b</sup>	50.24 <sup>a</sup>	3.87 <sup>a</sup>	698 <sup>a</sup>	436 <sup>a</sup>
	3	498 <sup>a</sup>	83 <sup>b</sup>	11.5 <sup>a</sup>	53 <sup>a</sup>	2.20 <sup>b</sup>	43.30 <sup>b</sup>	2.67 <sup>c</sup>	540 <sup>c</sup>	432 <sup>a</sup>
	LSD	52.49	3.78	0.55	5.46	0.32	3.65	0.43	34.90	34.98

Na > Nb > Nc

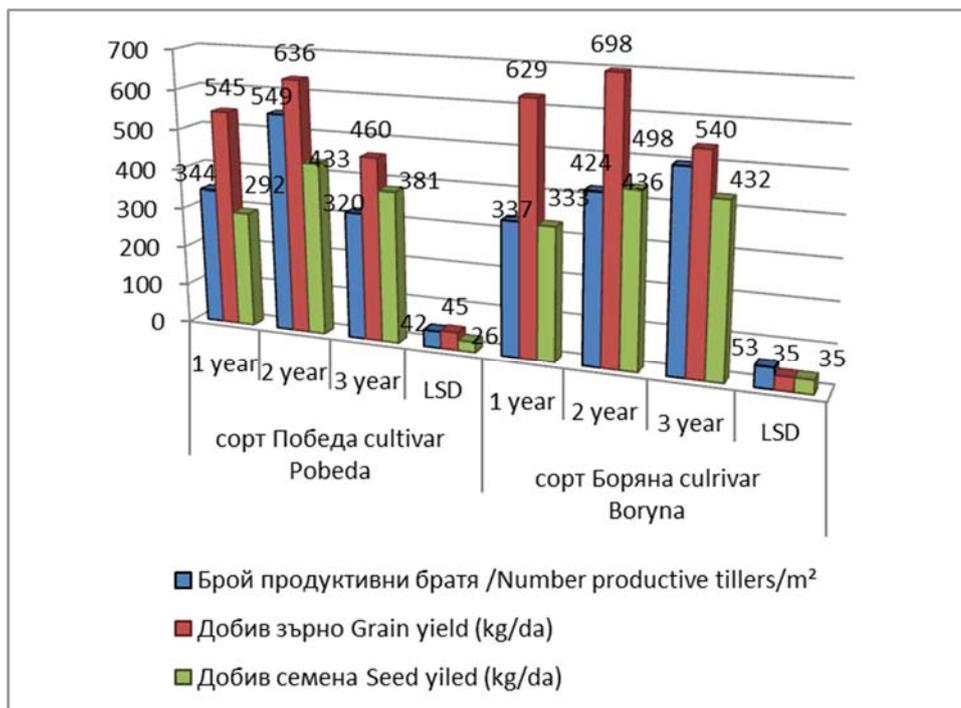
През втората година на изследване дължината на класа, броят и масата на зърната в класа са с по-ниски стойности, вероятно вследствие на априлското засушаване. Потвърждават се резултати от предходни изследвания по отношение на вариране на броят и масата на зърната от клас. Морфологичните признаци-маркери дължина на класа, височина на растенията и брой зърна в класа на изследваните сортове обикновена зимна пшеница трябва да се разглеждат комплексно за идентифицирането им, (Бончев, 2020, Дешева и кол. 2013).

Масата на 1000 зърна при сорт Победа варира от 45.57 g до 48.05 g. При сорт Победа няма доказани разлики по маса на 1000 зърна при трите години на изследване. Сорт Боряна е с най-висока маса на 1000 зърна през първата и втората година съответно 51.69 и 50.24 g, без доказани разлики. Двете години по маса на 1000 зърна на сорт Боряна попадат в една група. През втората година при двата сорта обикновена зимна пшеница се наблюдава висока маса на 1000 зърна. Годината се характеризира с повече валежи, макар и неравномерно разпределени. През юни средно-месечните температури са по-ниски, което е благоприятно. Най-ниска е масата на 1000 зърна през третата година от изследването (43.30 g). Изследванията с JMP 5.0.1. потвърждават резултати по доказаните разлики (Бончев, 2020), получени с програмата SPSS 19. Нелинейното е „поведението“ на масата на 1000 зърна при сорт Боряна спрямо условията на средата (Ценов и кол., 2013).

Плътноста на класа на сорт Победа варира по средни данни от 2.21 до 3.85, при сорт Боряна от 2.67 до 3.87 при сеитба в оптималния срок. Плътноста на класа е най-висока през втората година на изследването, което е свързано с по-малката дължина на класа, макар че броят на зърната от клас е също по-малък. Тази тенденция се наблюдава и при двата сорта обикновена зимна пшеница.

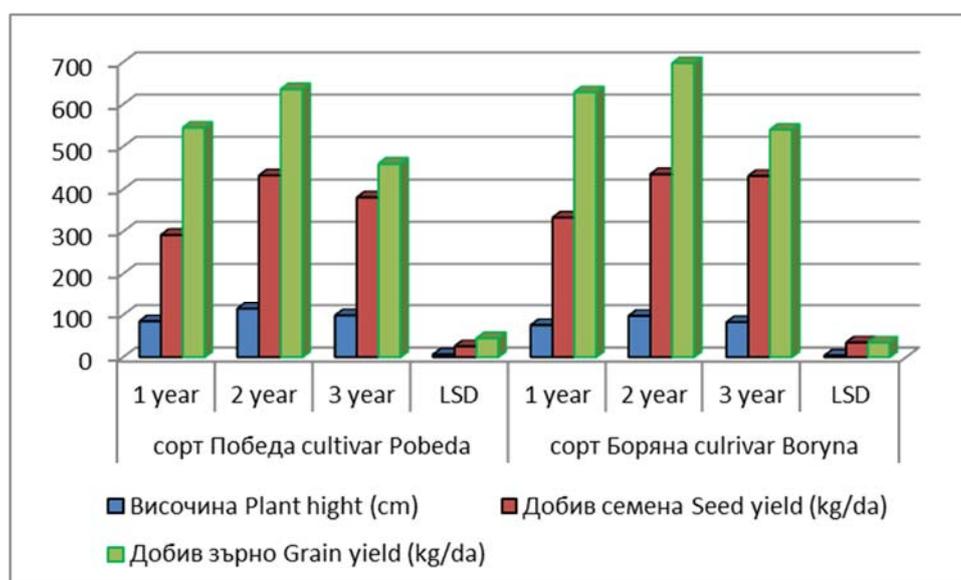
От фигурата се вижда, че добивът на зърно при двата сорта Победа и Боряна е най-висок през втората година, съответно 636 и 698 kg/da. По-нисък е добивът от зърно 545 kg/da при сорт Победа и през първата година и най-нисък е през третата година от изследването 460 kg/da (фиг. 1). Сорт Боряна следва същата тенденция. Най-нисък е добивът от зърно на сорт Боряна през третата година 540 kg/da. През първата година е

629 kg/da и заема междинно положение с доказани разлики между другите две години, таблица 1. Добивът от семена след почистването на зърното със семе-почистваща машина запазва тенденцията от добива на зърно при сорт Победа. С най-висок добив на семена е втората година (433 kg/da), с най-нисък е през първата година с 292 kg/da. При сорт Боряна се наблюдава изравняване на добива от семена на втората с третата година, със стойности 436 и 432 kg/da.



Фиг. 1. Добив на зърно и семена, брой на продуктивните братя/м<sup>2</sup> на сортовете Победа и Боряна

Fig. 1. Yield of grain and seed, number of productive tillers/m<sup>2</sup> for cultivars Pobeda and Boryna



Фиг. 2. Височина на растенията и добив на зърно, и семена при сортовете Победа и Боряна

Fig. 2. Plant height and grain, and seed yield of cultivars Pobeda and Boryna

При сорт Победа прави впечатление, че броят на продуктивните братя/m<sup>2</sup> има същата тенденция като добива от зърно и семена (фиг. 1). При сорт Боряна тази тенденция се наблюдава само през първите две години. През третата година въпреки, че се повишил броят на продуктивните братя/m<sup>2</sup>, добивът от зърно спада. При сорт Победа е установена положителна силна корелация на добива от семена с броят на продуктивните братя/m<sup>2</sup>. Корелацията на БПБ/m<sup>2</sup> и добивът от семена на сорт Боряна е средна по сила, но е също положителна (Бончев, 2020).

Височината на растенията и добива от зърно и семена се повишават при първата и втората година при двата сорта обикновена зимна пшеница (фиг. 2). С намаляване на височината на растенията при третата година намалява и добивът на зърно и семена при сорт Победа (фиг. 2, таблица 1). Резултатите са доказани статистически. Потвърждава се при изследваните сортове обикновена зимна пшеница, че се наблюдава силна положителна корелация на височината на растенията с добива от семена (Бончев, 2020). Добивът на семена следва тенденцията на добива на зърно.

## ИЗВОДИ

Признаците-маркери височина на растенията, дължина на класа, брой зърна в класа се влияят от условията на годината, тъй като дават доказани разлики. Влиянието на условията на годината при признака маса на 1000 зърна е по-слабо при сорт Победа, тъй като не се наблюдават доказани разлики. При сорт Боряна масата на 1000 зърна е стабилна през първите две години, но доказано се понижава през третата година.

Първата година при двата сорта обикновена зимна пшеница Победа и Боряна е с най-нисък добив от семена и с най-малък брой продуктивни братя/m<sup>2</sup>. Това се дължи на периодите на засушаване още от времето на сеитбата през октомври.

Втората година на сорт Победа е с най-голям брой продуктивни братя/m<sup>2</sup> и най-малък брой зърна в класа, както и маса на зърната в класа. Добивът от зърно и семена е най-висок през втората година в следствие на по-големия брой на продуктивни братя /m<sup>2</sup> при сорт Победа.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бончев Б. (2020). Морфологични маркери при обикновена зимна пшеница (*Triticum aestivum* L.) и елементи на добива от семена в условия на сеитба през октомври, Ново Знание, ВУАРР, изд. Талант, 9- 1, 127-142.
2. Дешева Г., С. Качакова ( 2013 ). Корелационни зависимости между основните структурни елементи на добива при сортове обикновена зимна пшеница. Растениевъдни науки, vol. L, 3, 5-8.
3. Димитров Гр., (2018). Установяване на генотипове обикновена зимна пшеница и грах подходящи за биологично земеделие., Автореферат на дисертация, 4.
4. Димова, Д., Е. Маринков (1999). Опитно дело с биометрия. Академично издателство на ВСИ, 50,93,98.
5. Запрянов, Ст. (1973). Методи на сортоподдържане, срокове на сортообмен и сеитбени норми при семепроизводство на пшеница, Дисертация, Карнобат, 101.
6. Калашников, В. А. ( 2005 ). Пивоварного ячменя в зависимости от доз азотных удобрений при различных сроках посева и фонах основного минерального удобрения на черноземе выщелоченном западного Предкавказия, Дисертация, Краснодар, [www.dissercat.com](http://www.dissercat.com).
7. Колев (1993). Проучвания върху методите и схемите при семепроизводство на тритикале, автореферат на дисертация, ИРГР, Садово.
8. МЗХП (1977). НПО „Сортови семена и посадъчен материал“, направление „Сортоподдържане“, Инструкция за производство на суперелитни и елитни семена и посадъчен материал от полски, зеленчукови и трайни култури, 10-12.

9. Нестерова, Е. В. (2005). Продуктивност и качество зерна яровой пшеницы в зависимости от сорта и срока посева в условиях южной лесостепи Зауралья. Дисертация, Курган.
10. Ценов Н., Д. Атанасова, Т. Губатов (2013). Генотип x среда ефекти върху признаците на продуктивността на обикновена пшеница. I. Природа на взаимодействието, Научни трудове на ИЗ – Карнобат, vol. 2, 1, 57-70.
11. Чипилски, Р. (2016). Физиологична и агрономическа оценка на толерантността към засушаване на перспективни сортове мека пшеница, Автореферат на дисертация, Садово, 7.
12. Янчев, И., З. Попова. ( 2001 ). Продуктивност на сортовете зимен пивоварен ечемик в зависимост от времето на сеитба, Научни трудове Аграрен университет – Пловдив, Vol. XLVI (46), 1, 409 – 416.
13. Dodig, D., M. Zoric, D. Knezevic, S. R. King, G. Sultan-Momirovic (2008). Genotype x environment interaction for wheat yield in different drought stress conditions and agronomic traits suitable for selection, Australian Journal and Agricultural Research, 59, 536-545.
14. Gaju, O., M. Raynolds, D. L. Sparkes, M. J. Foulkes (2009). Relationships between large-spike phenotype, grain number, and yield potential in spring wheat, Crop Science, 49, 961-973.
15. Gastel A.J.G., Z. Bishaw, B.R. Gregg (2002). Bread wheat improvement and production, Wheat seed production, FAO Plant Production and Protection Series, Rome, Iss. 30, 1-6, [www.fao.org/docrep/006/y4011e/y4011e0v.htm](http://www.fao.org/docrep/006/y4011e/y4011e0v.htm)
16. Hildermann I. (2010). Performance of Winter Wheat Cultivars in Organic and Conventional Farming Systems, дисертация, Universität Base, Basel, 38
17. <https://community.jmp.com/t5/user/viewprofilepage/user-id/2194> Multiple Comparison --Minimum Significant Difference (LSD or HSD)
18. <https://public.wmo.int/en/media/press-release/global-climate-2015-2019-climate-change-accelerates>. (2019). Global Climate in 2015-2019: Climate change accelerates. Record greenhouse gas concentrations mean further warming
19. [http://www.graphpad.com/guides/prism/6/statistics/index.htm?stat\\_fishers\\_lsd.htm](http://www.graphpad.com/guides/prism/6/statistics/index.htm?stat_fishers_lsd.htm) Fisher's Least Significant Difference (LSD) test
20. [https://www.sscnars.icar.gov.in/sas\\_manual/JMP/Overview.pdf](https://www.sscnars.icar.gov.in/sas_manual/JMP/Overview.pdf) Parsad R., M. Kumar Khandelwal and RS Tomar. JMP Sstatistical discovery software an overview
21. JMP, Версия 5.0.1, (2002). A Business unit of SAS 1989 – 2002, SAS Institute Inc.
22. Markova Ruzdik N.(2015) Characterization of autumn barley varieties (*Hordeum vulgare* L.) of different geographic origin. PhD thesis, Goce Delcev University, Stip.
23. Protich R., G. Todorovich, N. Protich (2012). Grain weight per spike of wheat using different ways of seed protection, Bulgarian Journal of Agricultural Science 18(2):185-190
24. Slafer G., A.R. Savin, V. Sandras (2014). Coarse and fine regulation of wheat yeald components in response to genotype and environment, FCS,3(2), 167-175
25. Slafer G. A., M. Elia, Roxana Savin, G. García, Ig. Terrile, Ar. Ferrante, D. Miralles, F. González. (2015). Fruiting efficiency: an alternative trait to further rise wheat yield, Food and Energy Security, Vol. 4, 2, 92–109.
26. SPSS inc., IBM corporation, Statistical package for the social sciences (SPSS 19).
27. Vulchev D., D. Vulcheva (2019). Study on the influence of Panamin leaf fertilizer on plant development, resistance to abiotic stress, productivity and grain quality of wheat and barley, Journal of Agriculture and Plant Sciences, Vol. 17, 1, 151 -157



**Списание за наука**

**„Ново знание“**

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

*Академично издателство „Талант“*

*Висше училище по агробизнес и развитие на регионите -*

*Пловдив*

**New Knowledge**

**Journal of Science**

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

*Academic Publishing House „Talent“*

*University of Agribusiness and Rural Development*

*Bulgaria*

<http://science.uard.bg>

## **MORPHOLOGICAL MARKERS FOR COMMON WINTER WHEAT (*TRITICUM AESTIVUM* L.) IN CONDITIONS OF SOWING IN JANUARY**

**Bogdan Bonchev**

*Institute of plant genetic resources “K. Malkov”, Sadovo, Bulgaria*

**Abstract:** The purpose of the present study is to determine the effect of sowing period on morphological markers of common winter wheat varieties and the relationship with the elements of seed production, in conditions of climate change.

The first year of the survey is more rainy. The second year is characterized by a lack of rainfall during the winter, early spring drought and high summer average monthly temperatures. In June 2019 nature of rainfall was a natural disaster.

Vegetable material for the study is the cultivars of common winter wheat Pobeda and Boryana. The following analyzes were performed: variation analysis, indicator of accuracy, analysis of the variance of the studied traits, the power of influence of the factors was calculated, correlation analysis, multiple step regression analysis and homogeneity test of cultivars.

The density of the spike, the weight of 1000 grains and length of spike is found to have a large error in the analysis of variance. In terms of sowing in January surveyed signs are not self-sufficient to identify the cultivar and should be monitored complex. Performing any maintenance of the tested cultivars common winter wheat under conditions of sowing in January is not recommended.

**Keywords:** wheat cultivars, seed yield, sowing in January, morphological markers.

# МОРФОЛОГИЧНИ МАРКЕРИ ПРИ ОБИКНОВЕНА ЗИМНА ПШЕНИЦА (*TRITICUM AESTIVUM* L.) В УСЛОВИЯ НА СЕИТБА ПРЕЗ ЯНУАРИ

Богдан Бончев

*Институт по растителни генетични ресурси “К. Малков” - Садово*

**Резюме:** Целта на настоящото проучване е установяване влиянието на сеитбения срок върху морфологични маркери на сортове обикновена зимна пшеница и връзка с елементите на добива от семена, в условия на климатични промени. Периодът на изследването обхваща вегетационните 2017/2018 до 2018/2019 години.

Първата година от изследването е по-дъждовна. Втората година се характеризира с недостиг на валежи през зимния период, ранно-пролетно засушаване и високи летни средно-месечни температури. През юни 2019 г валежите имат характер на природно бедствие.

Растителен материал за изследването са сортовете обикновена зимна пшеница Победа и Боряна. Направени са следните анализи: вариационен анализ, показател за точност, анализ на варианса на изследваните признаци, изчислена е силата на влияние на факторите, корелационен анализ, множествен стъпков регресивен анализ и тест за хомогенност по сортове.

Плътността на класа, масата на 1000 зърна и дължината на класа се установява, че имат голяма грешка в анализа на варианса. При условия на сеитба през януари изследваните признаци не са самодостатъчни за разпознаването на сорта и трябва да се наблюдават комплексно. Извършването на сортоподдържане на изследваните сортовете обикновена зимна пшеница при условия на сеитба през януари не се препоръчва.

**Ключови думи:** сортове пшеница, добив семена, сеитба през януари, морфологични маркери.

## ВЪВЕДЕНИЕ

Екстремното време, като последица от изменението на климата предизвикващи аномални събития показват увеличение. Според Световната метеорологична организация периодът 2015-2019 г. се определя като най-топлия петгодишен период. Според бюлетина на Американското метеорологично дружество през периода 2015 - 2017 г. от отчетените 77 събития 62 показват значително антропогенно влияние върху настъпване на екстремни събития, включително почти всяко проучване на значителни топлинни вълни. Все по-голям брой проучвания установяват влияние върху риска от екстремни събития при валежи (<https://public.wmo.int>). Топлинните вълни и сушата често се считат за най-вредните климатични стресови фактори за пшеницата. Изследователите Zampier et al. (2017) определят ефекта на наблюдаваните климатични условия върху аномалиите на добива на пшеница от 1980 г. до 2010 г., в национален и световен мащаб.

Недостига на пшеница има социален ефект в световен мащаб, като продължителната суша в Австралия е допринесла за задълбочаването на проблема. Симулациите на пшеницата разкриват, че една система за ранна сеитба в комбинация с по-бавно развиващите се генотипове може да използва по-дълъг вегетационен период в условията на Австралия (James et al 2013, James et al 2019).

Много от сортове пшеница могат да се сеят до края на януари в Обединеното кралство ([www.wfi.co.uk](http://www.wfi.co.uk)). Анализът на данните показва, че наблюдаваните поледи

результати са средно 12 дни по-късно от прогнозните дати. За периода 1995-2001 г. установено, че варирането е от 6 до 15 дни (Savin et al 2007). Но по-нови изследвания дават повече яснота за задълбочаването на промените. Климатичните промени ще повлияят на времето за развитие на зърнените култури, но точните промени ще зависят от промените в сортовете, засегнати от отглеждането на растенията и избора на сортове. Резултатите показват изместване напред във времето на датата на сеитба на пролетните зърнени култури за 1–3 седмици. Зависимостта се определя от климатичния модел и региона в Европа. Промените се очакват да бъдат най-големи в Северна Европа. (Olesena et al 2012).

Резултатите показват, че времето на сеитба и сеитбената норма значително влияят на морфологичните и физиологичните характеристики на зимната пшеница. Височината на растенията, броят на непродуктивните братя, площта на листата и биомасата на корените намаляват значително, заедно със забавянето на датата на сеитба (Shou-Chen et al. 2018).

Значителни валежи и суша могат да отложат сеитбите извън известните оптималните срокове, което налага изследване приложението на по-късни дати. Това определя и необходимостта от изследване реакцията на сортовете обикновена зимна пшеница и морфологичните признаци-елементи на добива в подобни условия.

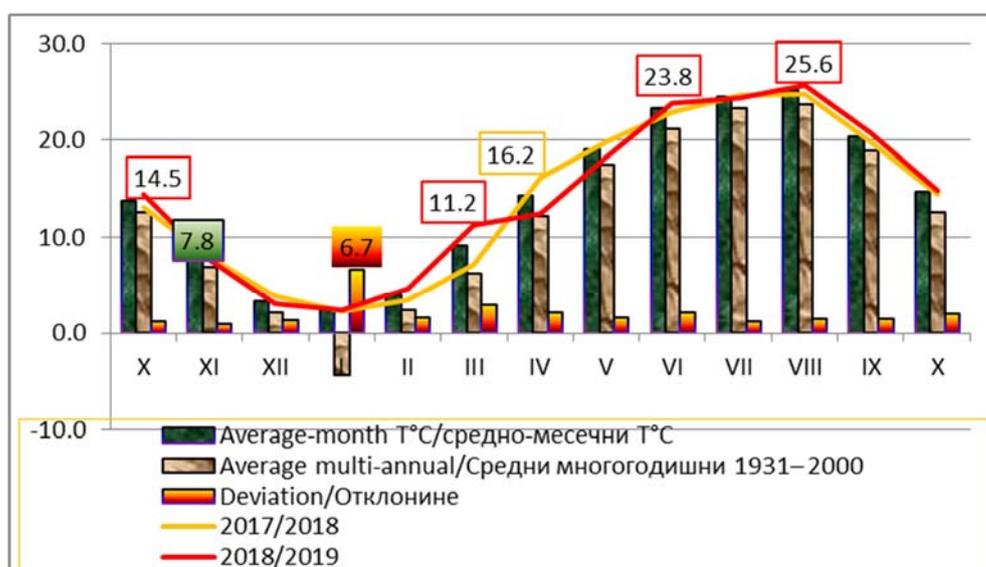
## **МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ**

Опитът е изведен на опитното поле на ИРГР „К. Малков“ в гр. Садово, намиращ се в Южен централен район на България. Почвата е тип канеленовидна смолница (Pellic vertisol по ФАО), средно мощна (А+В хоризонт = 60-80 cm), леко глинеста, с високо съдържание на физична глина и на илова фракция (Димитров, 2018). Засяването на опита в условия на сравнително изпитване на потомства втора година се извърши машинно на 15 януари. Сеитбата е извършена със семена от одобрени в СИП първа година потомства при посевна норма 550 к.с./m<sup>2</sup>, в 9 реда при 12.5 cm междуредово разстояние и размери на опитните парцелки 7 m<sup>2</sup>. Между парцелките странично се оставяха пътеки от 0.4-0.5 m, а между сортовете 1.6 m пространствена изолация. На есен предсеитбено се внасяше тор НРК 15-15-15 в количество 20 kg/da. Торенето с азот се извършеше рано на пролет с 35 kg/da амониева селитра, внесена еднократно. Прибирането е извършвано с парцелен зърнокомбайн HEGE 160, съобразно методиката за сравнително изпитване на потомства. Семената са почистени на семечистачна машина.

Биометрията се извърши съгласно ръководството на Димова, Маринков (1999) от растения събрани от метровки с размери 50x50 cm от вътрешните части на парцелките, като класовете са изронени ръчно, тоест не е допуснато смесване на класове. Отчетите се височина на растенията без осилите при пшеничените сортове (cm), брой продуктивни братя на m<sup>2</sup>, брой зърна в клас, дължина на класа (cm), маса на зърната от клас (g), маса 1000 зърна (g), плътност на клас. Направени са следните анализи: изчислена е средната аритметична, вариационен анализ, представен с вариационен коефициент; показател за точност (Димова, Маринков 1999а), отчетени са максимални и минимални стойности на признаците. Извършен е анализ на варианса на изследваните признаци, изчислена е силата на влияние на факторите ( $\eta$ ) – генотип, година, взаимодействието между тях, и влиянието на грешката, представени в проценти с програмните продукти SPSS 19 и Excel 2010. Извършени са дисперсионен анализ, корелационен анализ по Генчев и кол. (1975) и тест за хомогенност по сортове с SPSS 19. При стойности на sig. (significance) степен на достоверност, по-голяма от 0.05 се приема че данните са хомогенни, при стойност на sig. по-малка от 0.05 се установява, че изследваните групи не са хомогенни по конкретен признак. Признаците, които могат да служат като морфологични маркери трябва да отговарят на средните характеристики: изследваните групи да са хомогенни, да варират

слабо в рамките на сорта, да имат нисък вариационен коефициент и висока точност на опита, силата на генотипа да е висока (Лидански 2011).

В климатично отношение районът се характеризира с преходно-континентален климат, с продължителна и хладна пролет, сухо и горещо лято, удължена и сравнително суха и топла есен, безснежна, студена зима. Районът е равнинен с надморска височина 158 m. Режимът на валежите има континентален характер с летен максимум (юни) и зимен минимум (февруари). Характерно е, че през август и септември в района има ясно изразена суша, когато се наблюдава и вторият валежен минимум. Преобладаващият вятър е западен със скорост до 5 m/s.



**Фиг. 1.** Средни температури T°C по месеци през две вегетационни години 2017/2018-2018/2019 г

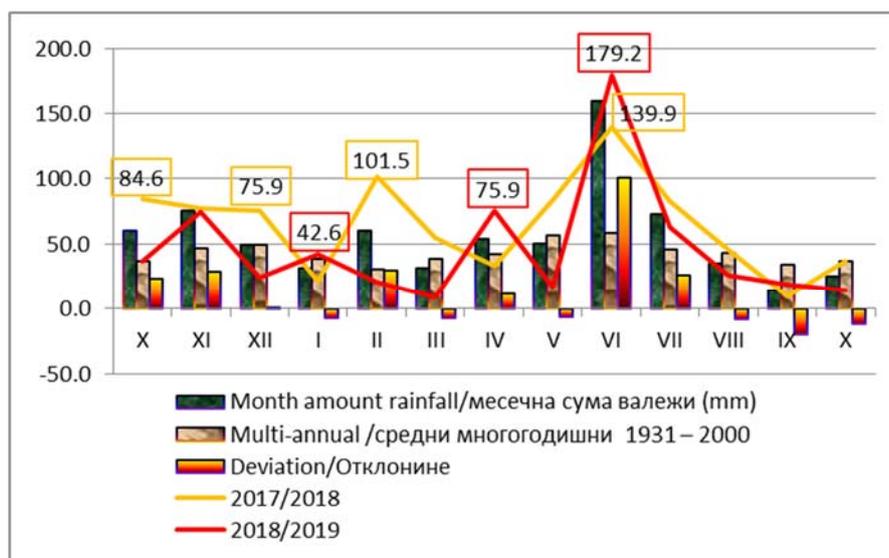
**Fig. 1.** Average temperature T°C of months during two vegetation years 2017/2018-2018/2019

Положително е отклонението на средните месечни температури по всички месеци за периода, като е най-голямо през януари +6.7°C. През месец ноември се наблюдава средно-месечна температура +7.8°C, която е над биологичната нула за житните. Средно-месечната температура през март на втората година +11.2°C е по-висока от първата година, а априлската на 2018 г е по-висока от априлската на 2019 г, както и се наблюдава по-висока юнска, и августовска температура през 2019 г, фигура 1.

През 2017/2018 г. има засушаване през януари; както и през април на 2018 г. Валежни максимуми през 2017/2018 г. се наблюдават през октомври до декември 2017 г, февруари и юни на 2018 г., последният е най-голям 140 mm, значително над нормата. През 2018/2019 г. валежни максимуми се наблюдават през ноември 2018 г, януари 2019 г., който е около нормата, април и юни, като последния е най-голям, със стихийен характер 179.2 mm, фигура 2.

Прибирането на реколтата се затрудни от вторично заплевеляване.

Първата година от изследването е по-дъждовна. Втората година се характеризира с недостиг на валежи през зимния период, ранно-пролетно засушаване, както и през май, с нетипично високи средно-месечни температури през март, и високи летни средно-месечни температури. Неравномерно е разпределението на валежите, валежният максимум съвпада при двете години – през юни, като валежите са значително над климатичната норма.



Фиг. 2. Сума на валежни суми (mm) по месеци през две вегетационни години 2017/2018-2018/2019 г.

Fig. 2. Sum of rainfall (mm) of months during two vegetation years 2017/2018-2018/2019

### РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Посевът през януари на сорт Победа 2017/2018 г. е много рядък, като броят на продуктивните братя е средно 129. През втората година на изследването е по-добре гарниран, броят на продуктивните братя/ m<sup>2</sup> е 532, размахът на варирането по години е 403. Вариационният коефициент на БПБ/m<sup>2</sup> показва от ниско 4.75% до средно вариране 11.43%. Показателят за точност на изследването по години е от 1.06 до 2.56%, точността е от висока до добра. Височината на растенията при сорт Победа при сеитба през януари варира от 77 до 93 cm с размах 16 cm (таблица 1).

Таблица 1. Характеристика на средната аритметична по признаци на сорт Победа при сеитба през януари 2017/2018 и 2018/2019 г.

Table 1. Characteristics of arithmetic mean for signs of cultivar Pobeda during sowing in January 2017/2018 and 2018/2019 years

Sign	Признак	Година Year	$\bar{x}$ (mean)	Min	Max	VC%	Sx <sup>-</sup> %
БПБ /m <sup>2</sup> Number productive tillers /m <sup>2</sup>		1	129	108	160	11.43	2.56
		2	532	473	565	4.75	1.06
Височина/растения Plant hight (cm)		1	77	69	93	<b>8.19</b>	<b>1.83</b>
		2	93	81	100	<b>5.15</b>	<b>1.15</b>
Дължина/клас Length of spike (cm)		1	9.5	8.8	10.5	<b>6.41</b>	<b>1.43</b>
		2	9.2	8.5	9.8	<b>4.58</b>	<b>1.02</b>
Брой зърна в клас Number kernels/spike		1	71	52	82	12.24	2.74
		2	41	35	48	8.40	1.88
Маса зърна/клас Weight kernels per spike (g)		1	3.04	2.29	3.52	11.33	2.53
		2	1.75	1.30	2.00	10.85	2.43
Маса 1000 зърна Weight 1000 kernels (g)		1	42.94	37.46	47.86	<b>6.32</b>	<b>1.41</b>
		2	43.09	37.14	50.00	<b>7.11</b>	<b>1.59</b>
Плътност/клас Density of spike		1	4.59	4.00	4.94	<b>5.93</b>	<b>1.33</b>
		2	4.14	3.75	4.82	<b>7.30</b>	<b>1.63</b>
Добив семена Seed yield (kg/da)		1	133	124	144	6.32	3.16
		2	165	135	195	15.05	7.52

Вариационният коефициент на височината на сорт Победа при сеитба през януари е нисък от 5.15 до 8.19%, точността на опита е висока 1.15-1.83%. Дължината на класа варира от 9.2 до 9.5 cm с вариационен коефициент от 4.58 до 6.41%, варирането е ниско, точността на опита по години е висока от 1.02 до 1.43%. Броят на зърната в клас средно е от 41 през втората година и до 71 през първата година, с размах 30 броя зърна, варирането е от слабо 8.40% до средно 12.24%, точността на опита е от висока до добра 1.88-2.74%.

Масата на зърната от клас варира от 1.75 до 3.04 g по години с размах 1.29 g вариационни коефициенти от 10.85% до 11.33%, които са на границата на ниското със средното вариране, точността на опита е добра 2.43-2.53%. Масата на 1000 зърна по време на сеитба през януари при сорт Победа варира средно по години от 42.94 g до 43.09 g с размах 0.15 g. **Този малък размах на варирането на стойностите маса 1000 зърна по години** е в рамките на написаното от Ценов и кол.(2013) за родните сортове пшеница. Коефициентът на вариране на масата на 1000 зърна при сорт Победа е нисък от 6.32% до 7.11%, точността на опита висока от 1.41 до 1.59%. Плътността на класа на сорт Победа е от 4.14 до 4.59 с размах 0.45. Варирането е слабо от 5.93 до 7.30%, като точността на опита е висока от 1.33% до 1.63%. Добивът на семена на сорт Победа при зимна сеитба варира от 133 kg/da до 165 kg/da с размах 32 kg. Вариационният коефициент при сорт Победа при зимна сеитба (януари) е от нисък 6.32% до среден 15.05%, като е по-висок през втората година на изследването.

Точността на опита засят през януари по отношение на добива от семена на сорт Победа е от задоволителна 3.16% до над 5%. Данните от втората година по отношение на добива са с по-голямо вариране в парцелките.

При провеждане на стъпков множествен регресионен анализ са оценени доказаността и адекватността на изведените модели. Резултатите показват, че моделът е статистически значим, тъй като степента на значимост е по-малка от  $\alpha=0.05$ , константата е доказана при степен на достоверност по-малка от  $\text{sig}=0.05$ (таблица 2). Уравнението на добива от семена при сорт Победа за двугодишния период за сеитба през януари има вида:

*Y* добива от семена на сорт Победа (seed yield of cultivar Pobeda)

$Y = 121.579 + 0.082 * NPT$ , където *Y* е добива от семена (seed yield), *NPT* – брой продуктивни броя  $m^2$  (Number of productive tillers/ $m^2$ ).

**Таблица 2.** Множествен регресионен анализ на зависимостта на добива от семена и признаци свързани с елементите на добива на сорт Победа, сеитба през януари

**Table 2.** Multiple regression analysis of yield dependence and some signs related to the productivity of cultivar Pobeda for sowing in January.

Параметри на модела добив семена на сорт Победа Parameters of the model for seed yield of cultivar Pobeda	Вегетационни 2 години Vegetation's years 2017/2018 - 2018/2019
R	0.735
R <sup>2</sup>	0.541
Adjusted R <sup>2</sup>	0.464
Std. Error	17.735
Sig	0.038

При сорт Победа засят през януари съществува силна отрицателна корелация между БПБ/ $m^2$  и броят на зърната от клас ( $r = -0.928$ ), силна отрицателна корелация с масата на зърната от клас ( $r = -0.931$ ), доказани при  $\alpha = 0.01$ , слаба отрицателна корелация между броя на зърната от клас и масата на 1000 зърна (таблица 3).

**Таблица 3.** Корелация, преки и косвени ефекти на признаците към добива от семена на сорт Победа при сеитба през януари**Table 3.** Correlations for signs with seed yield for cultivar Pobeda during sowing of January

Признаци Сорт Победа Signs of cultivar Pobeda	БПБ/м <sup>2</sup> NPT/m <sup>2</sup>	Височина Plant height	Дължина/ Клас spike length	БЗК Number kernels per spike	МЗК Weight kernels per spike	МХЗ Weight 1000 kernels	Плътност/ Клас Spike density	Добив семена Seed yield
БПБ/м <sup>2</sup> NPT/m <sup>2</sup>	1	0.819**	-0.325*	-0.928**	-0.931**	0.006	-0.608**	<b>0.735*</b>
Височина PH		1	-0.269	-0.776**	-0.733**	0.197	-0.530**	0.530
Дължина /клас SL			1	0.517**	0.439**	-0.122	-0.409**	<b>-0.798*</b>
БЗК NKS				1	0.952**	-0.154	0.426**	<b>-0.718*</b>
МЗК WKS					1	0.108	0.474**	<b>-0.721*</b>
МХЗ WTK						1	0.050	-0.278
Плътност/клас Spike density							1	0.413
Добив/Семена Seed yield								1

\* Корелацията е доказана при  $\alpha=0.05$ . Correlation is proved with in  $\alpha=0.05$ ,

\*\* Корелацията е доказана при  $\alpha=0.01$ , \*\*. Correlation is proved with in  $\alpha=0.01$

Броят на продуктивните братя/м<sup>2</sup> при сорт Победа е в силна положителна корелация с добива от семена ( $r=0.735$ ) и силна отрицателна корелация с дължината на класа ( $r= -0.798$ ), броят на зърната от клас ( $r= -0.718$ ), масата на зърната от клас ( $r= -0.721$ ), доказани при стойност на  $\alpha=0.05$ .

**Добивът на семена на сорт Победа при сеитба през януари се формира основно на база брой продуктивни братя на м<sup>2</sup>, като се наблюдава силната отрицателна корелация на добива с дължината на класа, броят и масата на зърната от клас.**

**Таблица 4.** Характеристика на средната аритметична по признаци на сорт Боряна при сеитба през януари 2017/2018 и 2018/2019 г.**Table 4.** Characteristics of arithmetic mean for signs of cultivar Boryana during sowing in January 2017/2018 and 2018/2019 years

Признак Sign	Година Year	$\bar{x}$ (mean)	Min	Max	VC%	$S_x\%$
БПБ /м <sup>2</sup> Number productive tillers /m <sup>2</sup>	1	176	120	280	26.35	5.89
	2	391	340	440	10.18	2.28
Височина/растения Plant height (cm)	1	67	60	72	<b>6.98</b>	<b>1.56</b>
	2	81	72	86	<b>4.92</b>	<b>1.10</b>
Дължина/клас Length of spike (cm)	1	9.3	8.2	9.9	<b>5.77</b>	<b>1.29</b>
	2	8.2	7.4	9.5	<b>5.83</b>	<b>1.30</b>
Брой зърна в клас Number kernels/spike	1	53	45	66	13.81	3.09
	2	32	25	39	9.80	2.19
Маса зърна/клас Weight kernels per spike (g)	1	2.30	1.85	2.94	15.94	3.56
	2	1.58	1.30	1.90	9.54	2.13
Маса 1000 зърна Weight 1000 kernels (g)	1	43.61	37.00	52.77	<b>10.19</b>	<b>2.28</b>
	2	49.21	40.24	53.33	<b>8.21</b>	<b>1.84</b>
Плътност/клас Density of spike	1	4.29	3.92	4.88	7.14	1.60
	2	4.64	3.79	5.33	10.66	2.38
Добив семена Seed yield (kg/da)	1	187	176	194	4.22	2.11
	2	250	228	276	7.89	3.94

Броят на продуктивните братя на  $m^2$  при сорт Боряна при сеитба през януари е с вариране по години от 176 до 391 броя с размах 215. Варирането е от средно, на границата с ниското вариране 10.18% до голямо 26.35%, точността на опита е от добра 2.28% към над 5%. Височината на растенията варира от 67 до 81 cm с размах 14 cm. Вариационният коефициент е нисък от 4.98% до 6.98%, точността на опита висока от 1.10% до 1.56%. Дължината на класа варира от 8.2 до 9.3 cm с размах 1.1 cm, варирането е слабо 5.77-5.83%, точността на опита е висока 1.29 -1.30% (таблица 4).

Броят на зърната от клас при сорт Боряна, засят през януари, варира от 32 до 53 с размах 21, варирането по години е от слабо 9.80% до средно 13.81%, точността на опита е от добра 2.19% до задоволителна, на границата с добрата точност на опита -3.09%. Масата на зърната от клас варира от 1.58 до 2.30 g, с размах 0.72 g. Варирането при масата на зърната от клас на сорт Боряна е от слабо 9.80% до средно 15.94%, точността на опита е от добра 2.13% към задоволителна 3.56%. Масата на 1000 зърна при сорт Боряна варира от 43.61 g през 2018 г. до 49.21 g през 2019 г. с размах 5.6 g. Масата на 1000 зърна на сорт Боряна при сеитба през януари показва вариране от слабо 8.21% до гранично със средното вариране 10.19%, точността на опита е от висока 1.84% към добра 2.28%. **Варирането на маса 1000 зърна** на сорт Боряна по години е от 43.61-49.21 g, като размаха е 5.6 g, **което надвишава варирането от 1-2 g описано в статията на Ценов 2013 г.**, за съчетаването на БПБ/ $m^2$ , добив и маса на 1000 зърна при съвременното ниво на селекция. Плътноста на класа при сорт Боряна при сеитба през януари варира от 4.29 до 4.64 с размах 0.35. Варирането е от ниско 7.14% към гранично със средното вариране 10.66%. Точността на опита е от висока 1.60% към добра 2.38%. Добивът на семена средно при сорт Боряна, със сеитба през януари, варира от 187 kg/da до 250 kg/da. Размахът на варирането е 63 kg. Вариационният коефициент е в рамките на слабото вариране 4.22-7.89%, точността на опита е от добра 2.11% към задоволителна – 3.94%, наблюдавано през втората година на изследването.

Извършен е стъпков множествен регресионен и корелационен анализ за периода от две години на проучване при сорт Боряна, сеитба през януари, установени е прякото и косвено влияние на елементи на добива от семена, таблица 5.

**Таблица 5.** Множествен регресионен анализ на зависимостта на добива и някои признаци свързани с продуктивността на сорт Боряна за януари

**Table 5.** Multiple regression analysis of yield dependence and some signs related to the productivity of cultivar Boryana for sowing in January

Параметри на модела добив семена на сорт Боряна Parameters of the model for seed yield of cultivar Boryana	Вегетационни 2 години Vegetation 's years 2017/2018 - 2018/2019
R	0.839
R <sup>2</sup>	0.703
Adjusted R <sup>2</sup>	0.584
Std. Error	46.206
Sig	0.048

Резултатите показват, че моделът е статистически значим, тъй като степента на значимост е по-малка от  $\alpha=0.05$ , таблица 5. Уравнението на добива от семена при сорт Боряна за двугодишния период, сеитба през януари има вида:

Добив от семена (Seed yield)  $Y = 238.637 - 0.247 * NPT + 2.683 * Ph - 0.790 * NKS - 51.293 * WKS$ , където Y е добива от семена, NPT – брой продуктивни братя  $m^2$  (Number of

productive tillers/m<sup>2</sup>), Ph е височината на растенията (Plant height), NKS-брой зърна в класа (Number of kernels per spike), WKS-маса на зърната от клас (Weight of kernels per spike).

**Таблица 6.** Корелация на признаците елементи на добива към добива от семена при сорт Боряна за сеитба през януари

**Table 6.** Correlations for signs with seed yield for cultivar Boryana during sowing of January

Признаци сорт Боряна Signs of cultivar Boryana	БПБ/м <sup>2</sup> NPT/m <sup>2</sup>	Височина Plant height	Дължина/ Клас spike length	БЗК Number kernels per spike	МЗК Weight kernels per spike	МХЗ Weight 1000 kernels	Плътност/ Клас Spike density	Добив семена Seed yield
БПБ/м <sup>2</sup> NPT/m <sup>2</sup>	1	0.695**	-0.754**	-0.856**	-0.814**	0.491**	0.520**	<b>0.855**</b>
Височина Ph		1	-0.399*	-0.650**	-0.500**	0.543**	0.108	<b>0.846**</b>
Дължина /клас SL			1	0.756**	0.761**	-0.386*	-0.801**	-0.444
БЗК NKS				1	0.909**	-0.594**	-0.495**	<b>-0.876**</b>
МЗК WKS					1	-0.244	-0.505**	<b>-0.837**</b>
МХЗ WTK						1	0.290	-0.005
Плътност/клас Spike density							1	0.007
Добив/Семена Seed yield								1

\* Корелацията е доказана при  $\alpha=0.05$  \*Correlation is proved with in  $\alpha=0.05$

\*\* Корелацията е доказана при  $\alpha=0.01$ , \*\*Correlation is proved with in  $\alpha=0.01$ ,

Броят на продуктивните братя при сорт Боряна, сеитба през януари, е в силна положителна корелация с добива от семена ( $r=0.855$ ), височината на растенията също е в силна положителна корелация с добива от семена ( $r=0.846$ ), които са добре доказани. Броят на зърната от клас ( $r= -0.876$ ) и масата на зърната от клас ( $r= -0.837$ ) при сорт Боряна са в силна отрицателна корелация с добива от семена, която също е добре доказана, таблица 6. **Добивът от семена на сорт Боряна при сеитба през януари се базира на броят на продуктивните братя от м<sup>2</sup> и височината на растенията поради високата положителна корелация. Броят на зърната от клас и масата на зърната от клас при сеитба през януари влияят върху добива от семена отрицателно.**

Най-голямо е влиянието на годината при сеитба през януари на сортовете Победа и Боряна върху формиране на признаците: брой продуктивни братя на м<sup>2</sup> 83.43%, брой зърна в клас 75.12%, височина на растенията 74.10% и маса на зърната от клас 73.72%, като повечето са много добре доказани. Влиянието на годината върху добива от семена 27.67% е близко по стойност до това на дължината на класа 35.08%.

Влиянието на генотипа в анализа на варианса е най-голямо при добива на семена 58.81% и масата на 1000 зърна 33.05%, също са много добре и добре доказани. Височината на растенията и броят на зърната от клас в анализа на варианса също са много добре доказани при сеитба през януари, но са с по-малки стойности, съответно 13.16% и 11.83%. Взаимодействието между факторите година и генотип е най-голямо при броят на продуктивните братя на м<sup>2</sup> 12.91% и броят на зърната от клас 6.48%, които са много добре доказани. Грешките в анализа на варианса са най-големи при плътността на класа, масата на 1000 зърна и дължината на класа, а най-ниски при броят на продуктивните братя м<sup>2</sup> и броят на зърната от клас, таблица 7. Грешката в анализа на варианса показва ефекта на неконтролираните фактори (Димов 2017).

При обикновена зимна пшеница сортове Победа и Боряна с най-голямо влияние в генотипа са добива от семена, масата на 1000 зърна, следвано от височината на растенията и броят на зърната в класа в условие на зимна (януарска) сеитба. Според Ценов 2013 г по отношение на маса на 1000 зърна условията на годината при контрастни години се

отразяват най-силно на маса на 1000 зърна и по слабо на броя на зърната от клас, докато при БПБ/м<sup>2</sup> няма доказани разлики. Също така Петрова и Ценов (2011) и Dodig et al (2008), твърдят че в условия на стрес БПБ/м<sup>2</sup> е най-силно редуцирания признак, а маса на 1000 зърна е най-стабилен. В настоящето изследване масата на 1000 зърна при сорт Победа в сравнение със сорт Боряна показва по-ниско вариране през годините на изследване в условия на сеитба през януари.

**Таблица 7.** Анализ на варианса на за сортовете Победа и Боряна при сеитба през януари и представяне влиянието на факторите

**Table 7.** Analysis of the variance and representing of influence of factors for cultivars Pobeda and Boryana for sowing in January

Признак Sign	Година Year		Сорт Cultivar		Взаимодействие Interaction		Грешка Error
	MS	η%	MS	η%	MS	η%	
БПБ/м <sup>2</sup> NPT	<b>342517.563***</b>	<b>83.43</b>	3630.063	0.88	<b>53015.063***</b>	<b>12.91</b>	2.77
Височина PH	<b>915.063***</b>	<b>74.10</b>	<b>162.563***</b>	<b>13.16</b>	27.563	2.23	10.51
Дължина/клас SL	<b>2.722**</b>	<b>35.08</b>	0.903	11.64	0.250	3.22	<b>50.06</b>
Брой зърна/клас NKS	<b>3969***</b>	<b>75.12</b>	<b>625.000***</b>	<b>11.83</b>	<b>342.250**</b>	<b>6.48</b>	6.58
Маса зърна/клас WKS	<b>5.336***</b>	<b>73.72</b>	0.176	2.43	0.449	6.20	17.64
Маса 1000 зърна WTK	8.266	3.25	<b>84.181**</b>	<b>33.05</b>	7.756	3.05	<b>60.66</b>
Плътност/клас Density of spike	0.011	0.52	0.002	0.09	0.006	0.28	<b>99.10</b>
Добив/семена Seed yield	<b>9120.250***</b>	<b>27.76</b>	<b>19321***</b>	<b>58.81</b>	992.25	3.02	<b>10.40</b>

\* Доказано при степен на достоверност  $\alpha=0.05$ , \*Proved with in degree of certainty  $\alpha=0.05$ ; \*\* Доказано при степен на достоверност  $\alpha=0.01$ , \*\*Proved with in degree of certainty  $\alpha=0.01$ ; \*\*\*Доказано при степен на достоверност  $\alpha=0.001$ , \*\*\*Proved with in degree of certainty  $\alpha=0.001$ ,

η%-сила на влияние на фактора η%-power of influence of the factor.

Тестовите за хомогенност на сортовете за периода на изследване показват, че сорт Победа е хомогенна по **БПБ/м<sup>2</sup>, височина на растенията, маса на 1000 зърна, плътност на класа, добив на семена**. Дължината на класа при сорт Победа при сеитба през януари не е хомогенен, но е на границата на хомогенността. Броят и масата на зърната от клас на сорт Победа при януарска сеитба не са хомогенни, таблица 8.

**Таблица 8.** Тест за хомогенност на варианса на сорт Победа, сеитба през януари

**Table 8.** Homogeneity test of variance for cultivar Pobeda, sowing in January

Признаци сорт Победа за 2 г Signs cultivar Pobeda for 2 years	Levene Statistic Статистика на Левин	FG 1	FG 2	Sig.
БПБ/м <sup>2</sup> Number Productive Tillers/ m <sup>2</sup>	1.082	1	38	<b>0.305</b>
Височина на растенията/Plant height	1.944	1	38	<b>0.171</b>
Дължина/клас Spike length	4.317	1	38	<b>0.045</b>
Брой зърна в клас Number of kernels/spike	15.227	1	38	0.000
Маса зърна/клас Weight of kernels/spike	8.038	1	38	0.007
Маса 1000 зърна Weight 1000 kernels	0.871	1	38	<b>0.357</b>
Плътност на класа density of spike	0.016	1	38	<b>0.899</b>
Добив на семена Seed yield	2.290	1	6	<b>0.181</b>

**Таблица 9.** Тест за хомогенност на варианса на сорт Боряна, сеитба през януари**Table 9.** Homogeneity test of variance for cultivar Boryana, sowing in January

Признаци сорт Боряна за 2 г Signs cultivar Boryana for 2 years	Levene Statistic Статистика на Левин	FG 1	FG 2	Sig.
БПБ/м <sup>2</sup> Number Productive Tillers/ m <sup>2</sup>	0.042	1	38	<b>0.839</b>
Височина на растенията/Plant height	2.195	1	38	<b>0.147</b>
Дължина/клас Spike length	0.920	1	38	<b>0.343</b>
Брой зърна в клас Number of kernels/spike	14.662	1	38	0.000
Маса зърна/клас Weight of kernels/spike	23.057	1	38	0.000
Маса 1000 зърна Weight 1000 kernels	0.149	1	38	<b>0.702</b>
Плътност на класа density of spike	6.658	1	38	0.014
Добив на семена Seed yield	1.087	1	6	<b>0.337</b>

С помощта на теста за хомогенност на сорт Боряна се установява, че сортът е хомогенен при сеитба през януари по признаците БПБ/м<sup>2</sup>, височина на растенията, дължина на класа, маса на 1000 зърна, добив от семена. Сорт Боряна не е хомогенен по признаците брой зърна от клас, маса на зърната от клас, плътност на класа, таблица 9.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При сорт Победа масата на 1000 зърна са с ниско вариране и висока точност. Масата на 1000 зърна при сорт Боряна е с ниско до границата със средно вариране и от висока към добра точност, която е на границата с високата точност по години. Масата на 1000 зърна при сорт Победа в сравнение със сорт Боряна показва по-ниско вариране през годините на изследване в условия на сеитба през януари.

Добивът на семена на обикновена зимна пшеница Победа и Боряна при сеитба през януари се формира основно от броя на продуктивните братя на м<sup>2</sup>, при сорт Боряна се наблюдава силна положителна корелация с височината на растенията.

Добивът на сортовете е хомогенен при двата сорта обикновена зимна пшеница Победа и Боряна. При сеитба през януари анализът на варианса показва най-високо влияние на генотипа по отношение на добива, както и ниска грешка. Добивът от семена при сорт Победа е с ниско до средно вариране, със средна точност до над 5%. При сорт Боряна е с ниско вариране, със средна точност през годините на изследване. Добивът от семена не е подходящ за морфологичен маркер.

Плътността на класа, масата на 1000 зърна и дължината на класа се установява, че имат голяма грешка в анализа на варианса. При условия на сеитба през януари изследваните признаци не са самодостатъчни за разпознаването на сорта и трябва да се наблюдават комплексно. Извършването на сортоподдържане на изследваните сортовете обикновена зимна пшеница при условия на сеитба през януари не се препоръчва.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Генчев, Г., Е. Маринков, В. Йовчев, А. Огнянова ( 1975 ). Биометрични методи в растениевъдството, генетиката и селекцията. Земиздат, София, 226-229.
2. Димитров, Гр. (2018). Установяване на генотипове обикновена зимна пшеница и грах подходящи за биологично земеделие., Автореферат на дисертация, 4.
3. Димов, Д. (2017). Ниво на шум в сгради за свободно отглеждане на крави за мляко, 46-47.
4. Димова, Д., Е. Маринков (1999). Опитно дело с биометрия. Академично издателство на ВСИ, 50, 93, 98.

5. Димова, Д., Е. Маринков (1999а). Опитно дело с биометрия. Академично издателство на ВСИ, 137-141.
6. Лидански, Т. (2011). Биостатистика: методи, схеми, анализи. Част I: Основи на биостатистическия анализ. Методика на биологическите опити, 38-43.
7. Петрова, Т., Н. Ценов (2011). Ефекта на сушата върху стабилността на продуктивността пи сортове обикновена зимна пшеница, Селскостопанска наука, 43(1),59-63
8. Ценов Н., Д. Атанасова, Т. Губатов (2013). Генотип x среда ефекти върху признаците на продуктивността на обикновена пшеница. I. Природа на взаимодействието, Научни трудове на ИЗ – Карнобат, vol. 2, 1, 57-70.
9. Dodig, D., M. Zoric, D. Knezevic, S. R. King, G. Sultan-Momirovic (2008). Genotype x environment interaction for wheat yield in different drought stress conditions and agronomic traits suitable for selection, Australian Journal and Agricultural Research, 59, 536-545.
10. Excel 2010. Microsoft corporation, Microsoft Redmond campus, King County, Washington, United States.
11. <https://public.wmo.int/en/media/press-release/global-climate-2015-2019-climate-change-accelerates> (2019). Global Climate in 2015-2019: Climate change accelerates. Record greenhouse gas concentrations mean further warming
12. James H., N. Fettell, J. Midwood, A. Paridaen, J.Liley, P. Breust, R. Brill, B. Rheinheimer, J. Kirkegaard (2013). Sowing dates - Getting the best from our varieties and optimising whole-farm wheat yield, <https://grdc.com.au>
13. James R. H., Julianne M. Lilley, B. Trevaskis, B.M. Flohr, A. Peake, A. Fletcher, Al. B. Zwart, D. Gobbett & J. A. Kirkegaard (2019). Early sowing systems can boost Australian wheat yields despite recent climate change, Nature Climate Change volume 9, pages 244–247, <https://www.nature.com/nclimate>
14. Olesen J.E., C.D. Børgesen, L. Elsgaard, T. Palosuo, R.P. Rötter, A. O. Skjelvaåg, P. Peltonen-Sainio, T. Bojarski, M. Trnka, F. Ewert, S. Siebert, N. Brisson, J. Eitzinger, E.D. van Asselt, M. Oberforster, H.J. van der Fels-Klerx, Department of Agroecology, Aarhus University, Blichers Alle (2012). Changes in time of sowing, flowering and maturity of cereals in Europe under climate change, Food Additives & Contaminants: Part A Vol. 29, No. 10, 1527–1542, [https://www.researchgate.net/publication/230767697\\_Changes\\_in\\_time\\_of\\_sowing\\_flowering\\_and\\_maturity\\_of\\_cereals\\_in\\_Europe\\_under\\_climate\\_change](https://www.researchgate.net/publication/230767697_Changes_in_time_of_sowing_flowering_and_maturity_of_cereals_in_Europe_under_climate_change)
15. Savin, H. Boogaard, C. van Diepen, H. van der Ham (2007). Climatically Optimal Planting Dates, JRC Sci. and technical reports, COP determinant (Version 1), Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 18-21
16. Shou-Chen Maab Tong-Chao Wanga (2018). Effect of sowing time and seeding rate on yield components and water use efficiency of winter wheat by regulating the growth redundancy and physiological traits of root and shoot, Elsevier B.V. <http://www.sciencedirect.com>
17. SPSS inc., IBM corporation, Statistical package for the social sciences (SPSS 19)
18. [www.wfi.co.uk](http://www.wfi.co.uk) Check latest safe growing dates for wheat, Farmers weekly
19. Zampieri M., A. Ceglari, F. Dentener and A. Toreti (2017). Wheat yield loss attributable to heat waves, drought and water excess at the global, national and subnational scales, Environmental Research Letters, 12, 6, <https://iopscience.iop.org/journal/1748-9326>



**Списание за наука**

**„Ново знание“**

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

*Академично издателство „Талант“*

*Висше училище по агробизнес и развитие на регионите -*

*Пловдив*

**New Knowledge**

**Journal of Science**

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

*Academic Publishing House „Talent“*

*University of Agribusiness and Rural Development*

*Bulgaria*

<http://science.uard.bg>

## **MORPHOLOGICAL MARKERS OF COMMON WINTER WHEAT (*TRITICUM AESTIVUM* L.) UNDER CONDITIONS OF SOWING IN DECEMBER**

**Bogdan Bonchev**

*Institute of plant genetic resources “K. Malkov”, Sadovo, Bulgaria*

**Abstract:** The purpose of the present study is to determine the effect of sowing period on morphological markers of common winter wheat cultivars and the relationship with the elements of seed production. The survey period covers the vegetative 2017/2018 to 2018/2019 years.

The purpose of the present study is to determine the effect of sowing period on morphological markers of common winter wheat varieties and the relationship with the elements of seed production, in conditions of climate change.

The first year of the survey is more rainy. The second year is characterized by a lack of rainfall during the winter, early spring drought and high summer average monthly temperatures. In June 2019 nature of rainfall was a natural disaster.

Vegetable material for the study is the cultivars of common winter wheat Pobeda and Boryana. The following analyzes were performed: variation analysis, indicator of accuracy, analysis of the variance of the studied traits, the power of influence of the factors was calculated, correlation analysis, multiple step regression analysis and homogeneity test of cultivars.

Seed production in common winter wheat, Boryana cultivar, with sowing in December in the particular experimental setting is formed mainly by the number of productive tillers per m<sup>2</sup>. The seed yield of the Pobeda cultivar under sowing conditions in early December is mainly based on the strong positive correlation with the number of kernels per spike and the weight of kernels in spike.

It is confirmed that the length of the spike is appropriate for the morphological marker of the cultivars examined under sowing conditions in December, and an additional marker may be used for a weight of 1000 kernels.

**Keywords:** wheat cultivars, seed yield, sowing in December, morphological markers.

# МОРФОЛОГИЧНИ МАРКЕРИ ПРИ ОБИКНОВЕНА ЗИМНА ПШЕНИЦА (*TRITICUM AESTIVUM* L.) В УСЛОВИЯ НА СЕИТБА ПРЕЗ ДЕКЕМВРИ

Богдан Бончев

*Институт по растителни генетични ресурси “К. Малков” - Садово*

**Резюме:** Целта на настоящото проучване е установяване влиянието на сеитбения срок върху морфологични маркери на сортове обикновена зимна пшеница и връзка с елементите на добива от семена, в условия на климатични промени. Периодът на изследването обхваща вегетационните 2017/2018 до 2018/2019 години.

Първата година от изследването е по-дъждовна. Втората година се характеризира с недостиг на валежи през зимния период, ранно-пролетно засушаване и високи летни средно-месечни температури. През юни 2019 г валежите имат характер на природно бедствие.

Растителен материал за изследването са сортовете обикновена зимна пшеница Победа и Боряна. Направени са следните анализи: вариационен анализ, показател за точност, анализ на варианса на изследваните признаци, изчислена е силата на влияние на факторите, корелационен анализ, множествен стъпков регресонен анализ и тест за хомогенност по сортове.

Добивът на семена при обикновена зимна пшеница сорт Боряна със сеитба през декември в конкретната опитна обстановка се формира основно от броят на продуктивните братя на  $m^2$ . Добивът от семена при сорт Победа в условия на сеитба в началото на декември се гради основно на силната положителна корелация с броят на зърната от клас и масата на зърната от клас.

Потвърждава се, че дължината на класа е подходящ за морфологичен маркер при изследваните сортове в условия на сеитба през декември, като допълнителен маркер може да се използва масата на 1000 зърна.

**Ключови думи:** сортове пшеница, добив семена, сеитба през декември, морфологични маркери.

## ВЪВЕДЕНИЕ

Екстремното време, като последица от изменението на климата предизвикващи аномални събития показват увеличение. Според Световната метеорологична организация периодът 2015-2019 г. се определя като най-топлия петгодишен период. Според бюлетина на Американското метеорологично дружество през периода 2015 - 2017 г. от отчетените 77 събития 62 показват значително антропогенно влияние върху настъпване на екстремни събития, включително почти всяко проучване на значителни топлинни вълни. Все по-голям брой проучвания установяват влияние върху риска от екстремни събития при валежи (<https://public.wmo.int>). Топлинните вълни и сушата често се считат за най-вредните климатични стресови фактори за пшеницата. Изследователите Zampier et al. (2017) определят ефекта на наблюдаваните климатични условия върху аномалиите на добива на пшеница от 1980 г. до 2010 г., в национален и световен мащаб.

Недостигът на пшеница има социален ефект в световен мащаб, като продължителната суша в Австралия е допринесла за задълбочаването на проблема. Симулациите на пшеницата разкриват, че една система за ранна сеитба в комбинация с по-бавно развиващите се генотипове може да използва по-дълъг вегетационен период в условията на Австралия (James et al 2013, James et al 2019).

Много от сортове пшеница могат да се сеят до края на януари в Обединеното кралство ([www.wfi.co.uk](http://www.wfi.co.uk)). Анализът на данните показва, че наблюдаваните полеви резултати са средно 12 дни по-късно от прогнозните дати. За периода 1995-2001 г. установено, че варирането е от 6 до 15 дни (Savin et al 2007). Но по-нови изследвания дават повече яснота за задълбочаването на промените. Климатичните промени ще повлияят на времето за развитие на зърнените култури, но точните промени ще зависят от промените в сортовете, засегнати от отглеждането на растенията и избора на сортове. Резултатите показват изместване на пред във времето на датата на сеитба на пролетните зърнени култури за 1–3 седмици. Зависимостта се определя от климатичния модел и региона в Европа. Промените се очакват да бъдат най-големи в Северна Европа. (Olesena et al 2012).

Резултатите показват, че времето на сеитба и сеитбената норма значително влияят на морфологичните и физиологичните характеристики на зимната пшеница. Височината на растенията, броят на непродуктивните братя, площта на листата и биомасата на корените намаляват значително, заедно със забавянето на датата на сеитба (Shou-Chen et al. 2018).

Значителни валежи и суша могат да отложат сеитбите извън известните оптималните срокове, което налага изследване приложението на по-късни дати. Това определя и необходимостта от изследване реакцията на сортовете обикновена зимна пшеница и морфологичните признаци-елементи на добива в подобни условия.

## **МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ**

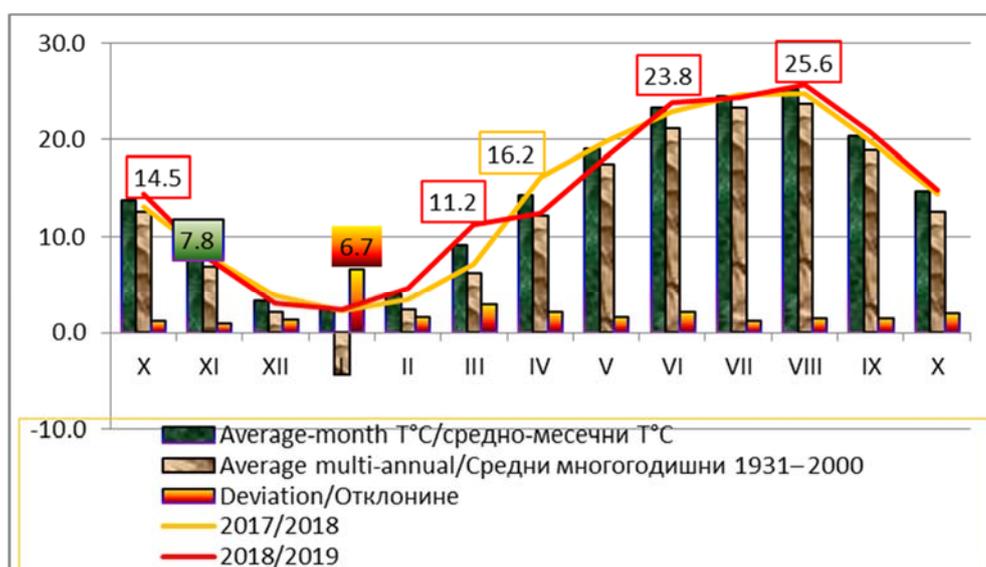
Опитът е изведен на опитното поле на ИРГР „К. Малков“ в гр. Садово, намиращ се в Южно централен район на България. Почвата е тип канеленовидна смолница (Pellic vertisol по ФАО), средно мощна (A+B хоризонт = 60-80 cm), леко глинеста, с високо съдържание на физична глина и на илова фракция (Димитров, 2018). Засяването на опита в условия на сравнително изпитване на потомства втора година (СИП) се извърши машинно на 5 декември. Сеитбата е извършена със семена от одобрени в СИП първа година потомства при посевна норма 550 к.с./m<sup>2</sup>, в 9 реда при 12.5 cm междуредово разстояние и размери на опитните парцелки 7 m<sup>2</sup>. Между парцелките странично се оставяха пътеки от 0.4-0.5 m, а между сортовете 1.6 m пространствена изолация. На есен предсеитбено се внасяше тор NPK 15-15-15 в количество 20 kg/da. Торенето с азот се извършеше рано на пролет с 35 kg/da амониева селитра, внесена еднократно. Прибирането е извършвано с парцелен зърнокомбайн HEGE 160, съобразно методиката за сравнително изпитване на потомства. Семената са почистени на семечистачна машина.

Биометрията се извърши съгласно ръководството на Димова, Маринков (1999) от растения събрани от метровки с размери 50x50 cm от вътрешните части на парцелките, като класовете са изронени ръчно, тоест не е допуснато смесване на класове. Отчете се височина на растенията без осилите при пшеничените сортове (cm), брой продуктивни братя на m<sup>2</sup>, брой зърна в клас, дължина на класа в (cm), маса на зърната от клас (g), маса 1000 зърна (g), плътност на клас. Направени са следните анализи: изчислена е средната аритметична, вариационен анализ, представен с вариационен коефициент; показател за точност (Димова, Маринков 1999а), отчетени са максимални и минимални стойности на признаците. Извършен е анализ на варианса на изследваните признаци, изчислена е силата на влияние на факторите ( $\eta$ ) – генотип, година, взаимодействието между тях, и влиянието на грешката, представени в проценти с програмните продукти SPSS 19 и Excel 2010. Извършени се дисперсионен анализ, корелационен анализ по Генчев и кол. (1975) и тест за хомогенност по сортове с SPSS 19. При стойности на sig. (significance) степен на достоверност, по-голяма от 0.05 се приема че данните са хомогенни, при стойност на sig. по-малка от 0.05 се установява, че изследваните групи не са хомогенни по конкретен признак. Признаците, които могат да служат като морфологични маркери трябва да

отговарят на средните характеристики: изследваните групи да са хомогенни, да варират слабо в рамките на сорта, да имат нисък вариационен коефициент и висока точност на опита, силата на генотипа да е висока (Лидански 2011).

В климатично отношение районът се характеризира с преходно-континентален климат, с продължителна и хладна пролет, сухо и горещо лято, удължена и сравнително суха и топла есен, безснежна, студена зима. Районът е равнинен с надморска височина 158 m. Режимът на валежите има континентален характер с летен максимум (юни) и зимен минимум (февруари). Характерно е, че през август и септември в района има ясно изразена суша, когато се наблюдава и вторият валежен минимум. Преобладаващият вятър е западен със скорост до 5 m/s.

Положително е отклонението на средните месечни температури по всички месеци за периода, като е най-голямо през януари  $+6.7^{\circ}\text{C}$ . През месец ноември се наблюдава средно-месечна температура  $+7.8^{\circ}\text{C}$ , която е над биологичната нула за житните. Средно-месечната температура през март на втората година  $+11.2^{\circ}\text{C}$  е по-висока от първата година, а априлската на 2018 г е по-висока от априлската на 2019 г, както и се наблюдава по-висока юнска, и августовска температура през 2019 г, фигура 1.



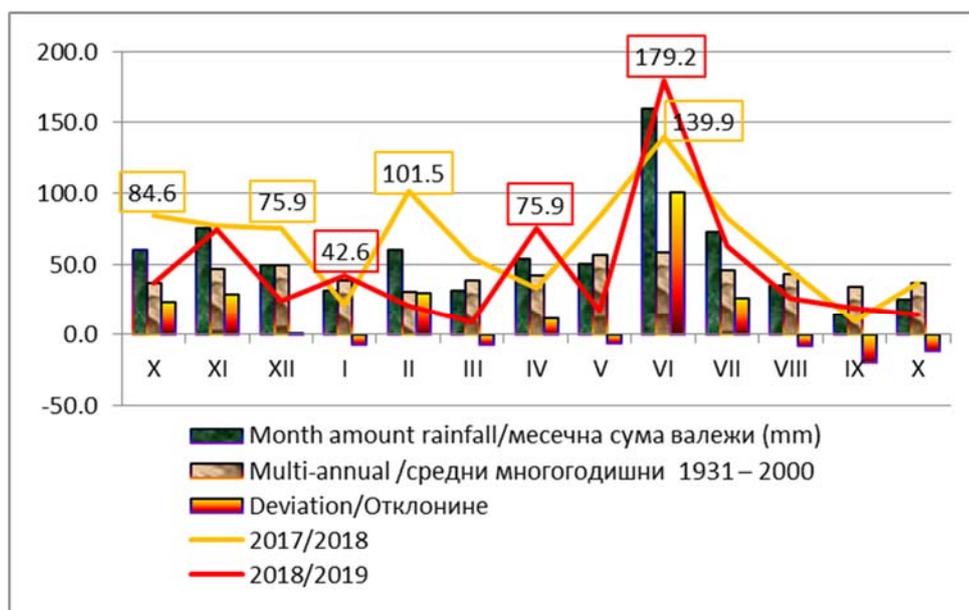
**Фиг. 1.** Средни температури  $T^{\circ}\text{C}$  по месеци през две вегетационни години 2017/2018-2018/2019 г.

**Fig. 1.** Average temperature  $T^{\circ}\text{C}$  of months during two vegetation years 2017/2018-2018/2019

През 2017/2018 г. има засушаване през януари; както и през април на 2018 г. Валежни максимуми през 2017/2018 г. се наблюдават през октомври до декември 2017 г, февруари и юни на 2018 г., последният е най-голям 140 mm, значително над нормата. През 2018/2019 г. валежни максимуми се наблюдават през ноември 2018 г, януари 2019 г., който е около нормата, април и юни, като последния е най-голям, със стихийен характер 179.2 mm, фигура 2.

Прибирането на реколтата се затрудни от вторично заплевеляване.

Първата година от изследването е по-дъждовна. Втората година се характеризира с недостиг на валежи през зимния период, ранно-пролетно засушаване, както и през май, с нетипично високи средно-месечни температури през март, и високи летни средно-месечни температури. Неравномерно е разпределението на валежите, валежният максимум съвпада при двете години – през юни, като валежите са значително над климатичната норма.



**Фиг. 2.** Сума на валежни суми (mm) по месеци през две вегетационни години 2017/2018-2018/2019 г.

**Fig. 2.** Sum of rainfall (mm) of months during two vegetation years 2017/2018-2018/2019.

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

В настоящето изследване се представят резултати от датови сеитби извън оптималните срокове за периода 2017/2018 – 2018/2019 г. Варирането на броят на продуктивните братя  $m^2$  при сеитба през декември на обикновена зимна пшеница сорт Победа по години  $m^2$  е от 326 до 400 с размах 74, таблица 1. Вариационният коефициент е от среден до голям – над 20%, показателят за точност показва, че точността на опита е от добра до над 5%. Височината на растенията при сорт Победа варира от 80 до 97 cm с размах 17 cm. Вариационният коефициент на височината е нисък от 5.96 до 9.32%. Показателят за точност на сорт Победа показва, че е в рамките на високата точност до границата с добрата точност на опита 1.33% до 2.08%. Дължината на класът при сорт Победа варира по средни данни от 10.0 до 10.2 cm с размах от 0.2 cm. вариационният коефициент е нисък 4.81 -5.39%, показателят за точност е с най-ниските стойности от изследваните признаци за сорт Победа за двугодишния период на изследване 1.08 до 1.21%, точността е висока. Броят на зърната на сорт Победа в класа варира от 42 до 67 средно с размах 74. Варирането е от слабо през втората година до голямо през първата година на изследването. Точността на опита е от висока към задоволителна 1.46 -4.67%. Масата на зърната от клас при сорт Победа е от 1.78 до 2.82 g с размах 1.04 g, като показва от средно 11.01% до силно вариране 24.49%, точността на опита е от средна до над 5%, показващо висока грешка. По-слабото вариране на сорт Победа при масата на зърната от клас се наблюдава при 2019 г. при сеитбата през декември.

Масата на 1000 зърна при сеитбата през декември на сорт Победа варира от 41.94 до 42.51 g средно с размах 0.57 g, варирането е слабо 7.7 до 9.81%, точността е от висока 1.72% към добра 2.19%, таблица 1.

Плътността на класа при сорт Победа варира средно от 3.45 до 3.70 с размах 0.25, като се наблюдава слабо вариране по години – 7.70 до 9.51%. Точността на опита по признака плътност на класа на сорт Победа е от висока към добра 1.67-2.13%.

**Таблица 1.** Характеристика на средната аритметична по признаци на сорт Победа при сеитба през декември 2017/2018 и 2018/2019 г.**Table 1.** Characteristics of arithmetic mean for signs of cultivar Pobeda during sowing in December 2017/2018 and 2018/2019 years

Sign \ Признак	Година Year	$\bar{x}$ (mean)	Min	Max	VC%	$Sx^{-}\%$
БПБ /m <sup>2</sup>	1	326	160	424	24.74	5.53
Number productive tillers /m <sup>2</sup>	2	400	324	448	11.79	2.64
Височина/растения	1	80	72	99	<b>9.32</b>	<b>2.08</b>
Plant hight (cm)	2	97	80	109	<b>5.96</b>	<b>1.33</b>
Дължина/клас	1	10.0	9.0	10.5	<b>4.81</b>	<b>1.08</b>
Length of spike (cm)	2	10.2	9.2	11.4	<b>5.39</b>	<b>1.21</b>
Брой зърна в клас	1	67	48	86	20.89	4.67
Number kernels/spike	2	42	37	46	6.52	1.46
Маса зърна/клас	1	2.82	1.73	3.99	24.49	5.48
Weight kernels per spike (g)	2	1.78	1.30	2.00	11.01	2.46
Маса 1000 зърна	1	41.94	36.92	47.23	<b>7.70</b>	<b>1.72</b>
Weight 1000 kernels (g)	2	42.51	33.33	54.05	<b>9.81</b>	<b>2.19</b>
Плътност/клас	1	3.70	3.3	4.52	<b>9.51</b>	<b>2.13</b>
Density of spike	2	3.45	2.98	3.91	<b>7.47</b>	<b>1.67</b>
Добив семена	1	297	290	305	2.28	1.14
Seed yield (kg/da)	2	170	128	212	20.26	10.13

Добивът на семена при сорт Победа варира от 170 до 297 kg по години с размах от 127 kg. Варирането на сорт Победа е от слабо до голямо 2.28 до 20.26%, таблица 33. Причината за голямото вариране по добив при сорт Победа при сеитба през декември е слабият добив от семена на част от повторенията през 2018/2019 г.

Броят на продуктивните братя на m<sup>2</sup> при сеитба през декември варира при обикновена зимна пшеница сорт Боряна от 438 до 596 с размах 158. Варирането на признакът брой на продуктивните братя на m<sup>2</sup> е в рамките на ниското вариране от 3.31 до 9.17%, като показателят за точност показва от висока точност на опита 0.47% до добра точност 2.05%, която е гранична с високата точност.

Височината на растенията варира по средни данни от 78 до 85 cm, с размах 7, варирането е ниско, вариационния коефициент е от 3.36 до 6.66%, точността е висока 0.75-1.49%, най-висока от изследваните признаци при сорт Боряна. Дължината на класа варира по години от 8.2 до 9.1 cm, с размах 0.9 cm. Вариационният коефициент е нисък 6.18 до близък с границата със средното вариране 9.53%, през първата година на изследването, таблица 2.

Дължината на класа на сорт Боряна варира от 8.2 до 9.1 cm с размах 0.9. Варирането на дължината на класа на сорт Боряна е 6.18 до 9.53%, варирането е ниско, точността на опита е от висока 1.38% към добра 2.13%. Броят на зърната в класа е средно 38 и размах 0, варирането е от високо към средно 7.29 – 14.46%, точността на опита е от висока към добра 1.63 – 3.23%. Масата на зърната от клас варира от 1.82 g до 1.86 g с размах 0.04 g. Масата на зърната от клас е с вариране от ниско до средно 7.26 – 11.02%, точността на опита е голяма към добра 1.62-2.46%. Масата на 1000 зърна на сорт Боряна варира от 48.30 g до 49.07 g, с размах -0.77 g. Варирането е от 4.17-6.47%, варирането е ниско, точността на опита е висока 0.93 -1.45%. Плътността на класа при сорт Боряна варира от 3.93 до 4.63 с размах 0.7. Варирането на сорт Боряна по години на плътността е гранична-на ниското със средното вариране 10.48-11.56%, точността на опита е добра 2.34-2.58%. Добивът на сорт Боряна от семена варира по години от 272 до 420 kg/da с размах 148 kg, при условия на зимна сеитба през декември. Варирането на сорт Боряна по

добив от семена е в рамките на ниското вариране 4.59-9.71%, точността на опита е от добра към задоволителна 2.3-4.85% при сеитба през декември.

**Таблица 2.** Характеристика на средната аритметична по признаци на сорт Боряна при сеитба през декември 2017/2018 и 2018/2019 г.

**Table 2.** Characteristics of arithmetic mean for signs of cultivar Boryana during sowing in December 2017/2018 and 2018/2019 years

Sign	Признак	Година Year	$\bar{x}$ (mean)	Min	Max	VC%	$Sx^{-}\%$
БПБ /m <sup>2</sup> Number productive tillers /m <sup>2</sup>		1	596	556	620	<b>3.31</b>	<b>0.74</b>
		2	438	350	526	<b>9.17</b>	<b>2.05</b>
Височина/растения Plant hight (cm)		1	78	68	86	<b>6.66</b>	<b>1.49</b>
		2	85	80	89	<b>3.36</b>	<b>0.75</b>
Дължина/клас Length of spike (cm)		1	8.2	6.9	9.1	<b>9.53</b>	<b>2.13</b>
		2	9.1	8.0	9.9	<b>6.18</b>	<b>1.38</b>
Брой зърна в клас Number kernels/spike		1	38	32	49	14.46	3.23
		2	38	32	41	7.29	1.63
Маса зърна/клас Weight kernels per spike (g)		1	1.86	1.62	2.37	11.02	2.46
		2	1.82	1.60	2.20	7.26	1.62
Маса 1000 зърна Weight 1000 kernels (g)		1	49.07	41.84	53.86	<b>6.47</b>	<b>1.45</b>
		2	48.30	44.74	51.52	<b>4.17</b>	<b>0.93</b>
Плътност/клас Density of spike		1	4.63	3.60	5.33	<b>11.56</b>	<b>2.58</b>
		2	3.93	3.27	4.94	<b>10.48</b>	<b>2.34</b>
Добив семена Seed yield (kg/da)		1	420	376	465	9.71	4.85
		2	272	255	284	4.59	2.30

При провеждане на стъпковият множествен регресионен анализ са оценени доказаността и адекватността на изведените модели. Резултатите показват, че моделите са статистически значими, тъй като степента на значимост е по-малка от  $\alpha=0.05$ , таблица 3. Уравнението на добива от семена при сорт Боряна за двугодишния период при сеитба през декември има вида:

*Добив от семена при сорт Боряна – (Seed yield of cultivar Boryana)*

$Y = -21.855 + 0.746 * NPT$ , константата е доказана при степен на достоверност по-малка от  $sig=0.05$ , където  $Y$  е добива от семена (Seed yield),  $NPT$  – брой продуктивни брания  $m^2$  (Number of productive tillers/ $m^2$ ).

**Таблица 3.** Множествен регресионен анализ на зависимостта на добива и някои признаци свързани с продуктивността на сорт Боряна за две годишен период

**Table 3.** Multiple regression analysis of yield dependence and some signs related to the productivity of cultivar Boryana for sowing in December

Параметри на модела добив семена на сорт Боряна Parameters of the model for seed yield of cultivar Boryana	Вегетационни 2 години Vegetation 's years 2017/2018 - 2018/2019
R	0.920
R <sup>2</sup>	0.846
Adjusted R <sup>2</sup>	0.820
Std. Error	35.437
Sig	0.001

**Таблица 4.** Корелация на признаците към добива от семена на сорт Боряна при сеитба през декември**Table 4.** Correlations for signs with seed yield for cultivar Boryana during sowing of December

Признаци сорт Боряна Signs of cultivar Boryana	БПБ/м <sup>2</sup> NPT/m <sup>2</sup>	Височина Plant height	Дължина/ Клас spike length	БЗК Number kernels per spike	МЗК Weight kernels per spike	МХЗ Weight 1000 kernels	Плътност/ Клас Spike density	Добив семена Seed yield
БПБ/м <sup>2</sup> NPT/m <sup>2</sup>	1	-0.618**	-0.498**	0.057	0.109	<b>0.135</b>	0.495**	0.920**
Височина Ph		1	0.252	-0.339*	-0.359*	0.169	-0.451**	0.039
Дължина /клас SL			1	0.421**	0.262	-0.260	-0.801**	-0.677
БЗК NKS				1	0.789**	<b>-0.369*</b>	-0.140	-0.045
МЗК WKS					1	0.039	-0.067	0.073
МХЗ WTK						1	0.060	0.390
Плътност/клас Spike density							1	0.326
Добив/Семена Seed yield								1

\* Correlation is proved with in  $\alpha=0.05$ , \* Correlation is proved with in  $\alpha=0.05$ ;

\*\* Корелацията е доказана при  $\alpha=0.01$ , \*\* Корелацията е доказана при  $\alpha=0.01$

Броят на продуктивните братя на м<sup>2</sup> е в положителна не доказана слаба корелация ( $r=0.135$ ) с масата на 1000 зърна при сеитбата през декември. Броят на зърната в класа е в отрицателна средна по сила корелация с масата на 1000 зърна, потвърждаващо изследванията на Ценов и кол (2013). Броят на продуктивните братя на м<sup>2</sup> е в силна положителна и добре доказана корелация ( $r=0.920$ ) с добива от семена. Отрицателна средна по сила, но недоказана е корелацията на добива семена с дължината на класа ( $r=-0.677$ ). Слаба отрицателна е корелацията на добива с броят на зърната в класа ( $r=-0.045$ ), също не доказана, таблица 4.

Фактически може да се направи изводът, че добивът на семена при обикновена зимна пшеница сорт Боряна със сеитба през декември в конкретната опитна обстановка се формира основно от броят на продуктивните братя на м<sup>2</sup>. Метеорологичните условия дават възможност през 2018/2019 г. растенията да имат вегетация през зимата, както и през декември и март на 2017/2018 г.

Извършен е стъпков множествен регресионен анализ, като са оценени доказаността и адекватността на изведените модели. Резултатите показват, че моделите са статистически значими, тъй като степента на значимост е по-малка от  $\alpha=0.05$ , таблица 5. Уравнението на добива от семена при сорт Победа за двугодишния период има вида:  $Y$  добива от семена на сорт Победа (seed yield of Pobeda cultivar) =  $10.272 + 6.874 * NKS - 68.862 * WKS$ , където, NKS-брой зърна в класа (Number of kernels of spike), WKS-маса на зърната от клас (Weight of kernels per spike).

**Таблица 5.** Множествен регресионен анализ на зависимостта на добива и някои признаци свързани с продуктивността на сорт Победа за сеитба през декември**Table 5.** Multiple regression analysis of yield dependence and some signs related to the productivity of cultivar Pobeda for sowing in December

Параметри на модела добив семена на сорт Победа Parameters of the model for seed yield of cultivar Pobeda	Вегетационни 2 години Vegetation's years 2017/2018 - 2018/2019
R	0.839
R <sup>2</sup>	0.703
Adjusted R <sup>2</sup>	0.584
Std. Error	46.206
Sig	0.048

Докато при сорт Боряна при сеитба през декември добивът се формира от броят на продуктивните братя/m<sup>2</sup> при сорт Победа се наблюдава силна положителна корелация между добива семена и броят на зърната от клас ( $r=0.832$ ), както и с масата на зърната от клас ( $r=0.792$ ), които са доказани.

**Таблица 6.** Корелация на признаците към добива от семена на сорт Победа при сеитба през декември

**Table 6.** Correlations for signs with seed yield for cultivar Pobeda during sowing of December

Признаци сорт Боряна Signs of cultivar Boryana	БПБ/m <sup>2</sup> NPT/m <sup>2</sup>	Височина Plant height	Дължина/ Клас spike length	БЗК Number kernels per spike	МЗК Weight kernels per spike	МХЗ Weight 1000 kernels	Плътност/ Клас Spike density	Добив семена Seed yield
БПБ/m <sup>2</sup> NPT/m <sup>2</sup>	1	0.521**	0.051	-0.786	-0.782**	-0.193	0.040	-0.281
Височина PH		1	0.235	-0.726**	-0.726**	-0.156	-0.295	<b>-0.730*</b>
Дължина /клас SL			1	-0.039	-0.034	-0.077	-0.769**	0.630
БЗК NKS				1	0.947**	-0.018	0.021	<b>0.832*</b>
МЗК WKS					1	0.264	-0.025	<b>0.792*</b>
МХЗ WTK						1	-0.034	-0.584
Плътност/клас Spike density							1	-0.108
Добив/Семена Seed yield								1

\*\* Корелацията е доказана при  $\alpha=0.01$ , \* Корелацията е доказана при  $\alpha=0.01$

\* Correlation is proved with in  $\alpha=0.05$ , \* Correlation is proved with in  $\alpha=0.05$

Височината на растенията на сорт Победа е в силна отрицателна корелация с добива от семена ( $r=-0.730$ ). Броят на продуктивните братя на m<sup>2</sup> е в слаба отрицателна и недоказана корелация ( $r=-0.281$ ) с добива от семена. Наблюдава се слаба отрицателна и недоказана корелация при сорт Победа при сеитба през декември между броят на продуктивните братя на m<sup>2</sup> и масата на 1000 зърна ( $r=-0.193$ ), броят на зърната в класа и масата на 1000 зърна ( $r=-0.018$ ) и силна, но недоказана отрицателна корелация на БПБ/m<sup>2</sup> с брой зърна в клас ( $-0.786$ ), таблица 6.

Фактически добивът от семена при сорт Победа в условия на сеитба в началото на декември се гради основно на силната положителна корелация с броят на зърната от клас и с масата на зърната от клас. Това потвърждава изводите на Dodig et al 2008, Петрова и Ценов 2011, че при силно редуциране на БПБ в условия на стрес, добивът се изгражда основно върху броят на зърната от клас. Масата на зърната от клас е сложен признак определящ се от масата на 1000 зърна и броят на зърната от клас. Благоприятното им съчетаване създава възможност за успешен отбор (Бояджиева, 1974).

В анализа на варианса извършен за двата сорта Победа и Боряна при сеитба през декември с най-голямо влияние на фактора година е добива на семена с 55.60%, следван от височината на растенията 27.41%, масата и броят на зърната от клас, съответно 20.12% и 16.60%. С най-голямо влияние в генотипа при условия на зимна сеитба (през декември) на сортовете обикновена зимна пшеница Победа и Боряна е масата на 1000 зърна с 82.26%, следвана от дължината на класа 62.44%, броят на зърната от клас 51.33%, плътността на класа 45.01% и броят на продуктивните братя на m<sup>2</sup> 44.30%. Като добива от семена е с по-слабо влияние на генотипа 37.34%, като и масата на зърната от клас 35.38%, които са и с близки по стойност влияние. Взаимодействието на факторите при сеитба през декември е най-силно при височината на растенията 27.41% и броят на продуктивни братя на m<sup>2</sup> 24.53%, масата на зърната от клас 21.70%. С най-голяма грешка в анализа на варианса при сеитба през декември е плътността на класа 40.04% и височината на

растенията 35.56%, а с най-ниска грешка са добива на семена и масата на 1000 зърна, таблица 7.

**Таблица 7.** Анализ на варианса и представяне влиянието на факторите за сортовете Победа и Боряна при сеитба през декември

**Table 7.** Analysis of the variance and representing of influence of factors for cultivars Pobeda and Boryana for sowing in December

Признак Sign	Година Year		Сорт Cultivar		Взаимодействие Interaction		Грешка Error
	MS	η%	MS	η%	MS	η%	
БПБ/м <sup>2</sup> NPT	24414.063**	<b>13.48</b>	80230.563***	<b>44.30</b>	44415.563***	<b>24.53</b>	17.69
Височина PH	182.250**	<b>27.41</b>	64.000	9.62	182.250**	<b>27.41</b>	<b>35.56</b>
Дължина/клас SL	1.322**	<b>8.32</b>	9.922***	<b>62.44</b>	2.560**	<b>16.11</b>	13.12
БЗК NKS	473.063***	<b>16.60</b>	1463.063***	<b>51.33</b>	564.063***	<b>19.79</b>	12.29
МЗК WKS	0.612**	<b>20.12</b>	1.076***	<b>35.38</b>	0.660**	<b>21.70</b>	22.76
МХЗ WTK	1.260	0.44	235.546***	<b>82.26</b>	18.084*	6.32	<b>10.98</b>
Плътност/клас	0.311	6.78	2.066***	<b>45.01</b>	0.375	8.17	<b>40.04</b>
Добив/семена	75213.063***	<b>55.60</b>	50512.563***	<b>37.34</b>	410.063	0.30	6.76

\*Доказано при степен на достоверност  $\alpha=0.05$ , \*Proved with in degree of certainty  $\alpha=0.05$ ; \*\* Доказано при степен на достоверност  $\alpha=0.01$ , \*\*Proved with in degree of certainty  $\alpha=0.01$ ; \*\*\*Доказано при степен на достоверност  $\alpha=0.001$ , \*\*\*Proved with in degree of certainty  $\alpha=0.001$

В условия на стрес масата на 1000 зърна е най-стабилен (Dodig et al. 2008, Петрова и Ценов 2011, Ценов и кол. 2013). В това изследване се потвърждава, че при сеитба през декември масата на 1000 зърна като признак проявява стабилност.

**Таблица 8.** Тест за хомогенност на варианса на сорт Победа, сеитба през декември

**Table 8.** Homogeneity test of variance for cultivar Pobeda, sowing in December

Признаци сорт Победа за 2 г Signs cultivar Pobeda for 2 years	Статистика на Левин Levene Statistic	FG 1	FG 2	Sig.
БПБ/м <sup>2</sup> Number Productive Tillers/ m <sup>2</sup>	9.901	1	38	0.003
Височина на растенията/Plant height	2.146	1	38	<b>0.151</b>
Дължина/клас Spike length	0.242	1	38	<b>0.626</b>
Брой зърна в клас Number of kernels/spike	64.898	1	38	0.000
Маса на зърната/клас weight kernels/spike	21.803	1	38	0.000
Маса 1000 зърна Weight 1000 kernels	0.000	1	38	<b>0.990</b>
Плътност на класа density of spike	2.246	1	38	<b>0.142</b>
Добив на семена Seed yield	2.515	1	6	<b>0.164</b>

Тестовите за хомогенност на сортовете за периода на изследване показват, че сортовете Победа и Боряна са хомогенни по маса на 1000 зърна, плътност на класа и дължина на класа, като при дължината на класа за сорт Боряна през декември не е хомогенен, но признакът е на границата за хомогенността, таблици 8 и 9. Височината на растенията и добивът от семена са хомогенни само при сорт Победа, а признаците БПБ/м<sup>2</sup>, маса на зърната от клас, брой на зърната от клас не са хомогенни при двата сорта.

**Таблица 9.** Тест за хомогенност на варианса на сорт Боряна, сеитба през декември**Table 9.** Homogeneity test of variance for cultivar Boryana, sowing in December

Признаци сорт Боряна за 2 г Signs cultivar Boryana for 2 years	Статистика на Левин Levene Statistic	FG 1	FG 2	Sig.
БПБ/м <sup>2</sup> Number Productive Tillers/ m <sup>2</sup>	5.009	1	38	0.031
Височина на растенията/Plant height	6.903	1	38	0.012
Дължина/клас Spike length	4.466	1	38	<b>0.041</b>
Брой зърна в клас Number of kernels/spike	9.096	1	38	0.005
Маса на зърната/клас Weight kernels/spike	5.442	1	38	0.025
Маса 1000 зърна Weight 1000 kernels	3.521	1	38	<b>0.068</b>
Плътност на класа density of spike	2.187	1	38	<b>0.147</b>
Добив на семена Seed yield	11.300	1	6	0.015

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Добивът на семена при обикновена зимна пшеница сорт Боряна със сеитба през декември в конкретната опитна обстановка се формира основно от броят на продуктивните братя на м<sup>2</sup>.

Добивът от семена при сорт Победа в условия на сеитба в началото на декември се гради основно на силната положителна корелация с броят на зърната от клас и масата на зърната от клас.

При обикновена зимна пшеница сортове Победа и Боряна с най-голямо влияние в генотипа е масата на 1000 зърна, следвана от дължината на класа и броя на зърната при сеитба през декември. По-слабо е влиянието на генотипа в анализа на варианса по признаците плътност на класа, брой продуктивни братя на м<sup>2</sup>. Влиянието на годината е най-голямо при добива от семена, взаимодействието между генотипа и условията на година е най-високо при височината на растенията и брой продуктивни братя на м<sup>2</sup> при сеитба през декември.

Дължината на класа, височината на растенията и масата на 1000 зърна при обикновена зимна пшеница сортове Победа и Боряна са със слабо вариране и висока до добра точност през годините на изследване. Плътността на класа е със слабо до границата със средното вариране, както и точността на опита е от ниска до добра, но грешката в анализа на варианса е висока.

Потвърждава се, че дължината на класа е подходящ за морфологичен маркер при изследваните сортове в условия на сеитба през декември, като допълнителен маркер може да се използва масата на 1000 зърна.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Генчев, Г., Е. Маринков, В. Йовчев, А. Огнянова ( 1975 ). Биометрични методи в растениевъдството, генетиката и селекцията. Земиздат, София, 226-229.
2. Димитров Гр. (2018). Установяване на генотипове обикновена зимна пшеница и грах подходящи за биологично земеделие., Автореферат на дисертация, 4.
3. Димова, Д., Е. Маринков (1999). Опитно дело с биометрия. Академично издателство на ВСИ, 50,93,98.
4. Димова, Д., Е. Маринков (1999a). Опитно дело с биометрия. Академично издателство на ВСИ, 137-141.
5. Лидански, Т. (2011). Биостатистика: методи, схеми, анализи. Част I: Основи на биостатистическия анализ. Методика на биологическите опити, 38-43.

6. Петрова, Т., Н. Ценов (2011). Ефекта на сушата върху стабилността на продуктивността пи сортове обикновена зимна пшеница, Селскостопанска наука, 43(1), 59-63.
7. Ценов Н., Д. Атанасова, Т. Губатов (2013). Генотип x среда ефекти върху признаците на продуктивността на обикновена пшеница. I. Природа на взаимодействието, Научни трудове на ИЗ – Карнобат, vol. 2, 1, 57-70.
8. Dodig, D., M. Zoric, D. Knezevic, S. R. King, G. Sultan-Momirovic (2008). Genotype x environment interaction for wheat yield in different drought stress conditions and agronomic traits suitable for selection, Australian Journal and Agricultural Research, 59, 536-545.
9. Excel 2010. Microsoft corporation, Microsoft Redmond campus, King County, Washington, United States
10. <https://public.wmo.int/en/media/press-release/global-climate-2015-2019-climate-change-accelerates> (2019). Global Climate in 2015-2019: Climate change accelerates. Record greenhouse gas concentrations mean further warming
11. James H., N. Fettell, J. Midwood, A. Paridaen, J.Liley, P. Breust, R. Brill, B. Rheinheimer, J. Kirkegaard (2013). Sowing dates - Getting the best from our varieties and optimising whole-farm wheat yield, <https://grdc.com.au>
12. James R. H., Julianne M. Lilley, B. Trevaskis, B.M. Flohr, A. Peake, A. Fletcher, Al. B. Zwart, D. Gobbett & J. A. Kirkegaard (2019). Early sowing systems can boost Australian wheat yields despite recent climate change, Nature Climate Change volume 9, pages 244–247, <https://www.nature.com/nclimate>
13. Olesen J.E., C.D. Børgesen, L. Elsgaard, T. Palosuo, R.P. Rötter, A.O. Skjelvag, P. Peltonen-Sainio, T. Böjessö, M. Trnka, F. Ewert, S. Siebert, N. Brisson, J. Eitzinger, E.D. van Asselt, M. Oberforster, H.J. van der Fels-Klerx, Department of Agroecology, Aarhus University, Blichers Allé (2012). Changes in time of sowing, flowering and maturity of cereals in Europe under climate change, Food Additives & Contaminants: Part A Vol. 29, No. 10, 1527–1542, [https://www.researchgate.net/publication/230767697\\_Changes\\_in\\_time\\_of\\_sowing\\_flowering\\_and\\_maturity\\_of\\_cereals\\_in\\_Europe\\_under\\_climate\\_change](https://www.researchgate.net/publication/230767697_Changes_in_time_of_sowing_flowering_and_maturity_of_cereals_in_Europe_under_climate_change)
14. Savin, H. Boogaard, C. van Diepen, H. van der Ham (2007). Climatically Optimal Planting Dates, JRC Sci. and technical reports, COP determinant (Version 1), Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 18-21.
15. Shou-Chen Maab Tong-Chao Wanga (2018). Effect of sowing time and seeding rate on yield components and water use efficiency of winter wheat by regulating the growth redundancy and physiological traits of root and shoot, Elsevier B.V. <http://www.sciencedirect.com>
16. SPSS inc., IBM corporation, Statistical package for the social sciences (SPSS 19)
17. [www.wfi.co.uk](http://www.wfi.co.uk) Check latest safe growing dates for wheat, Farmers weekly
18. Zampieri M., A. Ceglar, F. Dentener and A. Toreti (2017). Wheat yield loss attributable to heat waves, drought and water excess at the global, national and subnational scales, Environmental Research Letters, 12, 6, <https://iopscience.iop.org/journal/1748-9326>



**Списание за наука**

**„Ново знание“**

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

*Академично издателство „Талант“*

*Висше училище по агробизнес и развитие на регионите -*

*Пловдив*

**New Knowledge**

**Journal of Science**

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

*Academic Publishing House „Talent“*

*University of Agribusiness and Rural Development*

*Bulgaria*

<http://science.uard.bg>

## **STUDY OF THE REPRESENTATIVES OF PESTS IN LAVENDER (*LAVANDULA L.*)**

**Zheko Radev**

*Institute for roses and aromatic plants, Kazanlak, Bulgaria*

**Abstract:** Studies of lavender plantations in the surveyed areas showed no plant pests. According to the intensive agriculture in the area, the rich background of pests accumulated over the years due to improper implementation of plant protection measures, expectations were to identify some economically important pests in lavender plantations. The lavender plantations are located in ventilated places on a slope and water drainage occurs. Perhaps the open places where there are air currents, strong sunshine, the angle at which the sun shines on the lavender plants and the lack of moisture are key factors in the lack of enemies in the surveyed areas. The agrotechnical measures applied in the cultivation of the crop also help the good condition of the plants and the absence of enemies. For this reason, it is very important to choose a place to create lavender plantations, and for those available to maintain a high agro background.

**Keywords:** *Lavandula L.*, study, pests.

## ПРОУЧВАНЕ ЗА ВРЕДНА ЕНТОМОФАУНА В НАСАЖДЕНИЯ С ЛАВАНДУЛА (*LAVANDULA L.*)

Жеко Радев

Институт по розата и етеричномаслените култури - Казанлък

**Резюме:** Направените проучвания на масиви с лавандула в обследваните райони показаха липса на неприятели по растенията. Имайки предвид интензивното земеделие в района, богатият фон от вредители натрупан през годините, поради неправилно извършване на растителнозащитните мероприятия, очакванията бяха да се установят някои икономически важни неприятели в лавандуловите насаждения.

Масивите с лавандула са разположени на проветриви места под наклон и се получава отцеждане на водата. Може би откритите места, при които съществува наличие на въздушни течения, силното слънце греене, ъгълът под който слънцето огрява лавандуловите растения и липсата на влага, се оказват ключови фактори за липсата на неприятели в обследваните масиви. Агротехническите мероприятия, които се прилагат при отглеждането на културата също помагат за доброто състояние на растенията и липсата на неприятели. Поради тази причина е много важен изборът на място за създаване на лавандулови насаждения, а за наличните такива да се поддържа висок агрофон.

**Ключови думи:** *Lavandula L.*, проучване, вредна ентомофауна.

### ВЪВЕДЕНИЕ

Лавандулата е една от най-разпространените и основни етеричномаслени култури използваща се във фармацията, парфюмерията, козметиката, ароматерапията и др. През последните години засадените площи с лавандула в България се увеличиха, поради търсенето и пазара на масло от нея. Това доведе до повсеместно увеличаване на насажденията от тази култура. Дори се засаждат полета в райони, където до сега не се е отглеждала. По този начин чрез посадъчния материал може да се разселят и намножат неприятелите по нея. Лавандулата се отглежда в редица страни като Франция, Италия, Испания, България, Молдова, Русия, Украйна, Таджикистан и Грузия (Терзиев и др., 2006). Тя е многогодишно сухоустойчиво растение, предпочитащо проветриви почви с лек механичен състав с наклон до 11° и южно изложение (Атанасова & Недков, 2004). В страни като Франция, Италия, Испания, Гърция и Северна Африка вирее от 700 до 1800 м надморска височина (Coiciu & Racz, 1962). Произходът ѝ е западно средиземноморският регион (Muntean, 1990).

Както всички културни растения, тя се напада от неприятели, които могат да повредят и унищожат растенията. В следствие на това добивите от цвят и етерично масло намаляват. Недков и др. (2005) определят следните неприятели по лавандулата - пенеща цикада (*Philaenus sputarius L.*), горски скакалец (*Isophia tenuicerca Rme.*), галова нематода (*Meloidogyne hapla Chitwood*) и мухата *Thomassiniana lavandulae Barnes*. В следствие Минева & Баева (2017) упоменават лавандуловия молец (*Sophronia humerella Denis & Schiffermüller*).

Целта на настоящето изследване е да се проучи вредната ентомофауна в насаждения с лавандула (*Lavandula L.*).

### МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Проучването за вредна ентомофауна в насаждения с лавандула бе направено в масиви в землища на територията на община Чирпан. Наблюденията и отчитанията са

правени преди, по време и след цъфтеж през 2020 г. Културата е позната и се отглежда в дадения район от години, поради почвената, релефна и климатична характеристика. В землищата има развито интензивно земеделие от полски култури, овощни градини и лозови насаждения. По тази причина лесно може да стане нападение от различни видове неприятели. Характерни за района са интензивните растителнозащитни мероприятия, поради наличието на различни неприятели по културите.

За установяване на неприятели по лавандуловите растения е ползван визуалният метод, чрез маршрутни обхождания на насажденията през споменатия по горе период. Чрез ентомологичен сак, са правени откоси, за да се установи и ентомофауната посещаваща лавандулата.

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Направените проучвания на масивите с лавандула в обследваните райони показаха липса на неприятели по растенията. Имайки предвид интензивното земеделие в района, богатият фон от вредители натрупан през годините, поради неправилното извършване на растителнозащитните мероприятия, очакванията бяха да се установят някои икономически важни неприятели в лавандуловите насаждения.

Масивите с лавандула са разположени на проветриви места под наклон и се получава отцеждане на водата. Може би откритите места, при които съществува наличие на въздушни течения, силното слънце греене, ъгълът под който слънцето огрява лавандуловите растения и липсата на влага, се оказват ключови фактори за липсата на неприятели в обследваните масиви. Агротхническите мероприятия, които се прилагат при отглеждането на културата също помагат за доброто състояние на растенията и липсата на неприятели.

Преди и след преминаването на цъфтежа, в случая след окосяването на цветовете, се наблюдаваше спокойствие в динамиката на наличната ентомофауна. Тя се изразяваше в присъствието най-вече на представители на седемточковата калинка *Coccinella septempunctata* L., която се намираще най-вече по съществуващата плевелна растителност в междуредията, редовете и около нивите. Налични бяха някои представители на семейство Syrphidae, и различни видове от семейство Lepidoptera, които също посещаваха плевелната растителност.

По време на цъфтежа на лавандулата, наличната ентомофауна се изразяваше най-вече от представители на обикновената медоносна пчела *Apis mellifera* L., над 90%. Пчелите са посещавали цветчетата на лавандулата от ранна сутрин до късно вечерта по време на целия цъфтеж. Насажденията се силно притегателни за пчелите, като те натрупват и стокова продукция от мед. Възрастните представители на семействата Syrphidae и Lepidoptera също бяха отчетени да се хранят с нектар от цветовете.

## ИЗВОДИ

Лавандулата е растение, което не се напада от много неприятели, но при наличие на икономическите важни се достига до унищожаване, на генеративните органи. Поради тази причина е много важен изборът на място за създаване на лавандулови насаждения, а за наличните такива да се поддържа висок агрофон.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Атанасова М., Н. Недков. (2004). Етеричномаслени и лекарствени култури. Камя, София.
2. Минева Р., Г. Баева. (2017). Основни болести и неприятели в насаждения от лавандула и маслодайна роза. Селскостопанска Академия, 17 стр.

3. Недков Н., К. Кънев, Н. Ковачева, С. Станев, А. Джурмански, К. Сейкова, Х. Ламбев, А. Добрева. (2005). Наръчник по основните етеричномаслени и лечебни култури. Хеликон, Казанлък, 160 стр.

4. Терзиев, Ж., Б. Янков, Х. Янчева, Р. Иванова, И. Янчев, И. Димитров, Т. Георгиева, Т. Колев (2006). Растениевъдство.

5. Coiciu E., G. Racz. (1962). Plante medicinale si aromatice. Bucharest: Editura Academiei Republicii Populare Romine, 682 p.

6. Muntean L. S. (1990). Medicinal and Aromatic Plants Cultivated in Romania, Dacia Publishing House, Cluj-Napoca.



Списание за наука

„Ново знание“

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

Академично издателство „Талант“

Висше училище по агробизнес и развитие на регионите -

Пловдив

New Knowledge

Journal of Science

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

Academic Publishing House „Talent“

University of Agribusiness and Rural Development

Bulgaria

<http://science.uard.bg>

## STUDY OF THE REPRESENTATIVES OF COCCINELLIDAE IN OIL-BEARING ROSE (*ROSA DAMASCENA* MILL.)

**Zheko Radev**

*Institute for roses and aromatic plants, Kazanlak, Bulgaria*

**Abstract:** The study in the plantations of red oil-bearing rose in the area of the Institute for roses and aromatic plants established the presence of four species of family Coccinellidae. The species *Coccinella septempunctata* L. and *Harmonia axyridis* Palas have the highest density during the study period, 43.9% and 41.5%. The results show a drastic increase in the density of the introduced species *Harmonia axyridis* Palas in the past few years. This species appears later than the others, but has a relatively faster rate of development, and since May even outnumbers the representatives of *Coccinella septempunctata* L. According to these data, in the coming years the *Harmonia axyridis* Palas may displace the seven-spotted ladybug, as the main aphidofag in oil-bearing rose plantations, and thus can disrupt the sustainable balance of ladybug density.

**Keywords:** *Rosa damascena*, *Coccinellidae*, *Coccinella septempunctata*, *Harmonia axyridis*.

# ПРОУЧВАНЕ НА ПРЕДСТАВИТЕЛИТЕ ОТ СЕМЕЙСТВО COCCINELLIDAE В НАСАЖДЕНИЯ С МАСЛОДАЙНА РОЗА (*ROSA DAMASCENA* MILL.)

Жеко Радев

Институт по розата и етеричномаслените култури - Казанлък

**Резюме:** При проучването в насажденията с червена маслодайна роза в района на Института по розата и етеричномаслените култури е установено наличието на четири вида от семейство *Coccinellidae*. С най-висока плътност през обследваният период са видовете *Coccinella septempunctata* L. и *Harmonia axyridis* Palas, съответно 43,9% и 41,5%. Резултатите показват драстично увеличение на плътността на интродуцирания вид *Harmonia axyridis* Palas. Този вид се появява по-късно от другите, но има сравнително по-бърз темп на развитие, а от месец май дори превъзхожда по брой представителите на *Coccinella septempunctata* L. Имайки предвид тези данни през следващите години „арлекиновата калинка“, както още е известна може да измести седемточковата, като основен афидофаг в насажденията с маслодайна роза и по този начин да наруши устойчивия баланс на плътността на калинките.

**Ключови думи:** *Rosa damascena*, *Coccinellidae*, *Coccinella septempunctata*, *Harmonia axyridis*.

## ВЪВЕДЕНИЕ

Калинките са едни от малкото насекоми които са разпространени почти навсякъде по земята. Голяма част от тях са полезни видове и се хранят с различни неприятели по растенията в различни стадии. Те играят съществена роля в биологичната растителна защита и контролират размножаването на вредители по селскостопанските култури. Като биоагенти, те снасят яйцата си на групички от горната страна на листата, по този начин те са по-лесно видими за стопаните преди извършване на растителнозащитно мероприятие. Тяхното количествено наличие може да обезмисли извършване на третиране срещу даден вид неприятел.

Според Iperiti (1999) те са първите установени насекоми хранещи се с други такива. Те са широко използвани в биологичния контрол (Obrycki & Kring, 1998). Голям брой от различните представители на калинките са зоофаги и най-вече афидофаги. Според проучване на разпространението им в насаждения с маслодайна роза направено Ламбев (2013), видовете *Coccinella septempunctata* L., *Adalia bipunctata* L. и *Adonia variegata* Goeze имат основна роля за биологичен контрол срещу въшки. С най-висока плътност и най-голямо значение са седемточковата калинка (*Coccinella septempunctata* L.) и двуточковата (*Adalia bipunctata* L.) (Николова, 1969).

Според Харизанов и др. (1996) повечето разпространени на територията на страната представители на калинките са добре проучени, а за други са налични само информативни сведения.

Целта на проучването беше да се установи видовият състав на представителите от семейство *Coccinellidae* в насаждения с червена маслодайна роза (*Rosa damascena* Mill.).

## МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Проучването е извършено от месец март до месец юли в насаждения с червена маслодайна роза (*Rosa damascena* Mill.) намиращи се в Института по розата и

етеричномаслените култури, Казанлък. Отчитанията на видовият състав на представителите от семейство *Coccinellidae* в насажденията са извършени чрез маршрутни обследвания и чрез стръскване в ентомологичен сак през десет дни. В лабораторни условия са доотглеждани събраните ларви и какавиди на калинки от насажденията, в последствие видовият им състав е определян по имаго.

## РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЯ

Обследването е извършено през период, богат на ентомофауна и с най-голямо значение за маслодайната роза, от месец март до месец юли. През първите три месеца на този период са необходими постоянни наблюдения за неприятели, за да може да се установят в ниска плътност и проведената борба срещу тях да е най-ефективна. През този период най-рано се появяват въшките, а едни от основните афидофаги са калинките. Климатичните фактори са били динамични и оказват съществено значение за полезната и вредната ентомофауна.

В обследвания район на Института по розата и етеричномаслените култури през периода от месец март до месец юли са констатирани само четири представителя на калинките. Броя на представителите е четири пъти по-малък в сравнение с установените от Ламбев (2013) шестнадесет. Отчитани са възрастните индивиди и попадналите в ентомологичния сак съответни ларви. Събрани са общо 171 възрастни и ларви описани в таблица 1.

Първият констатиран представител на семейство *Coccinellidae* е седемточковата калинка *Coccinella septempunctata* L. Тя е установена в началото на месец март във фаза разлистване на червената маслодайна роза (*Rosa damascena* Mill.), като през този период не е отчетено наличие на листни въшки. През втората десетдневка на месец март е констатирана изменчивата калинка *Hipodamia variegata* Goeze, когато все още не е установено наличието на листни въшки. Двучковата калинка *Adalia bipunctata* L. е установена в края на месец март при установяване на единични видове от зелената розена листна въшка. Видът *Harmonia axyridis* Palas, известен още като многоцветна азиатска калинка или арлекинова калинка е отчетен в началото на месец април, когато се наблюдава размножаване на броя на листните въшки. Попадналите в ентомологичния сак ларви бяха установени, като *Coccinella septempunctata* L. и *Harmonia axyridis* Palas, и бяха прибавяни съответно към установения брой техни представители. Процентното разпределение при установените видове калинки достига 43,9% за седемточковата и 41,5% за многоцветната азиатска калинка. Следват видовете *Adalia bipunctata* L. 7,6%, и видът *Hipodamia variegata* Goeze 7%.

Прави впечатление, че най-много са представителите на седемточковата калинка - 75 броя, а индивидите на многоцветната азиатска калинка са 71 и изместват установената от Ламбев (2013) на второ място двучковата калинка. За няколко години представителите на многоцветната азиатска калинка описани два броя от Ламбев (2013) се размножават драстично и почти изравняват по-брой основният афидофаг в розови насаждения *Coccinella septempunctata* L. описан още и от Николова (1969). Видът *Harmonia axyridis* Palas е нов за нашата страна, интродуциран от Азия и в редица други страни по света (Ламбев, 2013). Нарича се още „арлекинова калинка” и е известен със силно изразеното си хищническо поведение, включително и към представителите на семейство *Coccinellidae*, като в някои случаи допринася за нарушаване на видовия баланс в екосистемите, където е колонизиран или се е разпространил при миграционните процеси (Brown et al., 2011).

Данните от таблица 1 показват, че този вид се появява по-късно от другите, но има сравнително по-бърз темп на развитие, а от месец май дори превъзхожда по брой представителите на *Coccinella septempunctata* L. Имайки предвид тези данни през следващите години „арлекиновата калинка” може да измести седемточковата, като

**основен афидофаг в насажденията с маслодайна роза и по този начин да наруши устойчивия баланс на плътността на калинките.**

**Таблица 1.** Видове и брой на констатираните представители от семейство Coccinellidae през месеците на отчитане

Видове	Март	Април	Май	Юни	Юли	Общо
Седемточкова калинка <i>Coccinella septempunctata</i> L.	7	20	20	19	9	75
Изменчива калинка <i>Hippodamia variegata</i> Goeze	2	2	5	3	0	12
Двучточкова калинка <i>Adalia bipunctata</i> L.	1	4	5	3	0	13
Многоцветна азиатска калинка <i>Harmonia axyridis</i> Palas	0	7	26	25	13	71

### ИЗВОДИ

При проучването в насажденията с червена маслодайна роза в района на Института по розата и етеричномаслените култури е установено наличието на четири вида от семейство *Coccinellidae*. С най-висока плътност през обследваният период са видовете *Coccinella septempunctata* L. и *Harmonia axyridis* Palas, съответно 43,9% и 41,5%.

Резултатите показват драстично увеличение на плътността на *Harmonia axyridis* Palas, която измества по плътност двучточковата калинка *Adalia bipunctata* L. и показва тенденция за изместване и на основният афидофаг в насаждения с маслодайна роза – седемточковата калинка.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Ламбев Х. (2013). Плътност, динамика на развитие и значение на видовете от сем. *Coccinellidae* (Coleoptera) в насажденията с *Rosa* sp. Растениевъдни науки, 50: 99-104.
2. Николова В. (1969). Ценологични проучвания в насажденията с маслодайна роза. БАН, София, 15, 43, 127.
3. Харизанов А., Т. Бабрикова, В. Харизанова. (1996). Биологична борба срещу неприятелите по културните растения. Агропрес, София, 141-153, 242.
4. Brown P., C. Thomas E. Lombaert, D. Jeffries, A. Estoup, L. Handley. (2011). The global spread of *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae): distribution, dispersal and routes of invasion. *Biocontrol*, 56(4): 623-641.
5. Iperiti G. (1999). Biodiversity of predaceous Coccinellidae in relation to bioindication and economic importance. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 74, 1-3, 323-342.
6. Obrycki J., T. Kring. (1998). Predaceous Coccinellidae in Biological control. *Annual Review of Entomology*, 43: 295-321.



**Списание за наука**

**„Ново знание“**

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

*Академично издателство „Талант“*

*Висше училище по агробизнес и развитие на регионите -*

*Пловдив*

**New Knowledge**

**Journal of Science**

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

*Academic Publishing House „Talent“*

*University of Agribusiness and Rural Development*

*Bulgaria*

<http://science.uard.bg>

## **PHYTOSANITARY MONITORING OF PESTS ON OIL-BEARING ROSE (*ROSA DAMASCENA* MILL.)**

**Zheko Radev**

*Institute for roses and aromatic plants, Kazanlak, Bulgaria*

**Abstract:** More than 50 oil-bearing roses farms in 15 villages in five different municipalities of Pazardzhik district were visited. After the phytosanitary monitoring, differences in the surveyed pests entomofauna for the individual villages were established. In the mountains areas of the district due to the registration of slightly lower minimum temperatures, a delay in the multiplication of aphids has been found. The green rose aphid (*Macrosiphum rosae* L.) is found everywhere in all areas as an adult. The rose agrilus (*Agrilus mokrzeckii* Obenberger), as an adult, is found in the lowlands, and in the larval stage in the mountains. The hairy beetle (*Tropinota hirta* Poda), as an adult, was found everywhere except in Bratsigovo and Belovo. The *Rhynchites hungaricus* Fus. as an adult is found in the lowlands, and in the mountains in Panagyurishte and Strelcha. The *Platyptila rhododactylus* Fabr. was not found in the surveyed areas.

**Keywords:** *Rosa damascena*, monitoring, *Macrosiphum rosae*, *Agrilus mokrzeckii*, *Tropinota hirta*, *Rhynchites hungaricus*, *Platyptila rhododactylus*.

## ФИТОСАНИТАРЕН МОНИТОРИНГ НА НЕПРИЯТЕЛИ ПО МАСЛОДАЙНАТА РОЗА (*ROSA DAMASCENA* MILL.)

Жеко Радев

Институт по розата и етеричномаслените култури - Казанлък

**Резюме:** Обходени са над 50 стопанства с маслодайна роза в 15 населени места в пет различни общини на област Пазарджик. След направения фитосанитарен мониторинг се установиха различия в обследваната вредна ентомофауна за отделните населени места. В планинските райони на областта поради регистриране на малко по-ниски минимални температури е установено забавяне на размножаването на листни въшки. Зелената розена листна въшка (*Macrosiphum rosae* L.) е установена повсеместно във всички райони, като възрастен индивид. Розения агрилус (*Agrilus mokrzeckii* Obenberger), като възрастен индивид е установен в низинните райони, а в ларвен стадий в планинската част. Мъхнатия бръмбар (*Tropinota hirta* Poda), като възрастен индивид бе установен повсеместно освен в Брацигово и Белово. Розения пъпкопробивач (*Rhynchites hungaricus* Fus.) като възрастен индивид е установен масово в низинните райони, а в планинските в Панагюрище и Стрелча. Пъпковата перокрилка (*Platyptila rhododactylus* Fabr.) не е установена в обследваните райони.

**Ключови думи:** *Rosa damascena*, мониторинг, зелената розена листна въшка, розен агрилус, мъхнат бръмбар, розен пъпкопробивач, пъпкова перокрилка.

### ВЪВЕДЕНИЕ

Маслодайната роза (*Rosa damascena* Mill.) е пренесена в България от близкия изток. Нейните цветове се използват за производство на розово масло (*Oleum Rosal*). От сухите цветове се получава розов конкрет, абсолю и розова вода (Атанасова & Недков, 2004). Както всеки растителен вид и маслодайната роза се напада от неприятели, което води до намаляване на добивите от розов цвят. Един от основните неприятели е розения пъпкопробивач (*Rhynchites hungaricus* Fus.), той е описан от Стайков и др. (1969), а по-късно докладван от Margina et al. (1999), в Турция е установен от Acatay (1970). В Гърция е установен по декоративната роза от Kontodimas & Kavallieratos (2004).

Други важни икономически неприятели по маслодайната роза са розения агрилус (*Agrilus mokrzeckii* Obenberger), пъпковата перокрилка (*Platyptila rhododactylus* Fabr.) описани от Стайков и др. (1969). Мъхнатия бръмбар (*Tropinota hirta* Poda) и зелената розена листна въшка (*Macrosiphum rosae* L.) също нанасят големи щети. Неприятелите могат да се срещат както в млади и стари насаждения, така и в площите където се отглежда посадъчен материал. През последните няколко години интересът към маслодайната роза се повиши и засадените площи с нея се увеличиха, дори в нетипични райони за отглеждане. Това може да доведе до повсеместно разпространение на неприятели.

Целта на настоящето изследване е да се направи фитосанитарен мониторинг на неприятелите в различни райони на България, където се отглежда маслодайна роза (*Rosa damascena* Mill.).

### МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Фитосанитарния мониторинг в масиви с маслодайна роза е направен през месеците Май-Юни 2020, когато може да се установят голям брой ентомологични видове. Обследванията са направени в следните райони, където се отглежда маслодайна роза

(*Rosa damascena* Mill.) в област Пазарджик – гр. Панагюрище, гр. Стрелча, гр. Брацигово, гр. Пещера, гр. Белово, с. Дъбравите, с. Бошуля, с. Козарско, с. Главиница, с. Бяга, с. Радилово, с. Мало Конаре, с. Хаджиево, с. Алеко Константиново и с. Црънча.

Отчитанията за установяване на неприятели са извършени по маршрутен метод – окомерни наблюдения и стръскване на клонки в ентомологичен сак. Леторасти над две години са разрязвани в зоната на удебеляване за установяване на ларви на розения агрилус. Записвани са датите на установяване на вредителите. При обследването стопаните бяха запитвани какви инсектициди използват за извършване на растителнозащитните мероприятия срещу вредната ентомофауна и кога са извършвани третиранията.

## РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЯ

Обходени са над 50 различни розопроизводителни стопанства в 15 населени места в пет различни общини на област Пазарджик. След направеният фитосанитарен мониторинг се установиха различия в обследваната вредна ентомофауна за отделните населени места. Тези разлики, като цяло се дължат на проведените растителнозащитни мероприятия от страна на стопаните, както и агротехническите мероприятия които са прилагали за извеждане на борба срещу вредителите. Агрометеорологичната обстановка за отделните микро райони също бе различна. Тя води до забавяне или ускоряване на развитието на отделните неприятели.

Получената информация за използваните инсектициди бе противоречива, изразяваща се в това, че не всички стопани са извършвали третирания, някои са използвали препарати с изтекъл срок на годност, а други са завишавали концентрациите на използваните такива. Отчетен е и фактът, че масиви в съседство са били или не били третирани. Отчитайки този факт са направени обследванията.

В планинските райони на областта поради регистриране на малко по-ниски минимални температури е установено забавяне на размножаването на листни въшки. Данните в таблица 1 показват, че зелената розена листна въшка (*Macrosiphum rosae* L.) е установена повсеместно във всички райони, като възрастен индивид.

**Таблица 1.** Установени по стадий на развитие неприятели в различните райони

Населени места	<i>Agrilus mokrzeckii</i>	<i>Macrosiphum rosae</i>	<i>Rhynchites hungaricus</i>	<i>Tropinota hirta</i>
Панагюрище	Л	В	В	В
Стрелча	Л	В	В	В
Брацигово	Л	В	-	-
Пещера	Л	В	-	В
Белово	Л	В	-	-
Дъбравите	Л	В	В	В
Бошуля	В	В	В	В
Козарско	В	В	В	В
Главиница	В	В	В	В
Бяга	В	В	В	В
Радилово	В	В	В	В
Мало Конаре	В	В	В	В
Хаджиево	В	В	В	В
Алеко Константиново	В	В	В	В
Црънча	В	В	В	В

Розения агрилус (*Agrilus mokrzeckii* Obenberger), като възрастен индивид е установен в низинните райони, а в ларвен стадий в планинската част (Таблица 1), вероятно поради температурният фактор. Мъхнатия бръмбар (*Tropinota hirta* Poda), като възрастен индивид бе установен повсеместно освен в Брацигово и Белово (Таблица 1). Розения пъпкопробивач (*Rhynchites hungaricus* Fus.) като възрастен индивид е установен масово в низинните райони, а в планинските в Панагюрище и Стрелча (Таблица 1). Пъпковата перокрилка (*Platyptila rhododactylus* Fabr.) не е установена в обследваните райони.

Необходимо е прилагането на точни и правилни растителнозащитни мерки за справяне с вредителите. Мерките са комплексни и включват няколко направления: наблюдения, правилна агротехника и използване на подходящите препарати за растителна защита в точния момент и едновременно във всички насаждения.

### ИЗВОДИ

Получената информация за използваните инсектициди бе противоречива, тъй като не всички стопани са извършвали третираня, някои са използвали препарати с изтекъл срок на годност, а други са завишавали концентрациите на използваните такива. Отчетен е и фактът, че масиви в съседство са били или не били третирани.

Необходимо е прилагането на точни и правилни растителнозащитни мерки за справяне с вредителите. Мерките са комплексни и включват няколко направления: наблюдения, правилна агротехника и използване на подходящите препарати за растителна защита в точния момент и едновременно във всички насаждения.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Атанасова М., Н. Недков. (2004). Етеричномаслени и лекарствени култури. Камея, София, стр. 399.
2. Стайков В., Ж. Атанасов, И. Танев, С. Цачев. (1969). Етеричномаслени култури. Земиздат, София, стр. 253.
3. Acatay A. (1970). Pests of *Rosa damascena* Mill, in Turkey. *Anzeiger Pur Schadlingskunde und Pflanzen schütz*, 43(4):49-53.
4. Margina A., I. Lecheva, L. E. Craker, V. D. Zheljazkov, A. Giuliatti. (1999). Diseases and pests on Bulgarian oil-bearing rose {*Basa kazanlika* V.T.=*Rosa damascena* Mill. var. *kazanlika*). *Acta Horticulturae*, 502:237-241.
5. Kontodimas D. C., N. G. Kavallieratos. (2004). First phenological data of the rose pest *Homalorhynchites hungaricus* (Herbst) (Coleoptera: Rhynchitidae) in Greece. *Entomologia hellenica*, 15:62-63.



**Списание за наука**

**„Ново знание“**

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

*Академично издателство „Талант“*

*Висше училище по агробизнес и развитие на регионите -*

*Пловдив*

**New Knowledge**

**Journal of Science**

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

*Academic Publishing House „Talent“*

*University of Agribusiness and Rural Development*

*Bulgaria*

<http://science.uard.bg>

## **DYNAMIC OF DEVELOPMENT OF GREEN ROSE LEAF APHIDE (*MACROSIPHUM ROSAE* L.) IN OIL-BEARING ROSE (*ROSA DAMASCENA* MILL.)**

**Zheko Radev**

*Institute for roses and aromatic plants, Kazanlak, Bulgaria*

**Abstract:** The study on the rate of infestation in oil-bearing rose plantations were made from April 10 to July 10, 2020, it's describing the meteorological situation during the reporting days. In farms where aphid's treatments were carried out, the infestation rate ranged from 0 to 1 point. The dynamics of the population density of green rose aphids in non-insecticide treated farms is interesting. It is closely related to natural factors, and meteorological conditions this year have regulated the rate of infestation. Climatic factors influence the dynamics of development of harmful and beneficial entomofauna. In the first half of May, heavy rains were reported, which washed away the aphides and thus reduced the infestation rate to 1 point, which remains until the end of the month.

**Keywords:** *Rosa damascena*, dynamic, development, *Macrosiphum rosae*.

# ПОПУЛАЦИОННА ДИНАМИКА НА ЗЕЛЕНА РОЗЕНА ЛИСТНА ВЪШКА (*MACROSIPHUM ROSAE* L.) ПО ЧЕРВЕНАТА МАСЛОДАЙНА РОЗА (*ROSA DAMASCENA* MILL.)

Жеко Радев

Институт по розата и етеричномаслените култури - Казанлък

**Резюме:** Отчитанията за степента на нападение в розови насаждения са извършени от десети април до десети юли на 2020 г., като е описана метеорологичната обстановка през дните на отчитане. В стопанствата, където са се извършвали третираня срещу листните въшки степента на нападение е била в диапазона от 0 до 1 бал. Интересна е динамиката на популационната плътност на зелената розена листна въшка в не третираните с инсектициди стопанства. Тя е тясно свързана с природните фактори, а метеорологичните условия през тази година са регулирали степента на нападение. Климатични фактори оказват влияние върху динамиката на развитие на вредната и полезната ентомофауна. През първата половина на месец май са отчетени интензивни валежи, които отмиват въшките и по този начин намаляват степента на нападение на 1 бал, което последствие остава до края на месеца.

**Ключови думи:** маслодайна роза, динамика, популация, зелената розена листна въшка.

## ВЪВЕДЕНИЕ

Счита се, че България е втората родина на червената маслодайната роза (*Rosa damascena* Mill.), която е пренесена от близкия изток. Тук тя намира и попада в отлични условия на развитие, където показва високи ценни качества на добитото розово масло. Нейните цветове се използват за производство на розово масло (*Oleum Rosal*). От сухите цветове се получава розов конкрет, абсолю и розова вода (Атанасова & Недков, 2004). Световното производство на розово масло се осъществява в България, Русия, Украйна, Грузия, Турция, Китай, Иран, Индия, Египет, Алжир, Франция (Янкулов, 2000).

Както всеки растителен вид и маслодайната роза се напада от неприятели, което води до намаляване на добивите от розов цвят. Един от основните неприятели е зелената розена листна въшка (*Macrosiphum rosae* L.) описан от Стайков и др. (1969), Лечева и др. (2003), Недков и др. (2005), Минева & Баева (2017), като този вид се среща навсякъде из страната, където се отглеждат маслодайна и декоративни рози и нанася големи щети. Възрастното се среща в зелен и кафяв цвят, по дръжките на цветовете, цветовете и листата, като смуче сок от тях. В насаждения с червена маслодайна роза се среща от началото на април до края на есента според климатичните фактори. Според Ламбев (2013) през 2011 г. вследствие на недостатъчното количество валежи в началото на вегетацията, както и на настъпилото застудяване в средата на април, е довело до забавяне в развитието на насажденията от *Rosa* sp., които са започнали активна вегетация едва в края на месеца. Това е довело до закъснение в появата на колониите от листни въшки (основно *M. rosae* L.). Нападнатите органи се деформират.

Целта на настоящето изследване е да се направи проучване на популационната динамика на зелена розена листна въшка (*Macrosiphum rosae* L.) по червената маслодайна роза (*Rosa damascena* Mill.).

## МАТЕРИАЛИ И МЕТОД

Проучването е извършено в насаждения с червена маслодайна роза (*Rosa damascena* Mill.), разположени в района на с. Зелениково, община Брезово, област Пловдив през периода април-юли 2020, който е критичен за растенията, особено за младите летораста. Обходени са лични стопанства, както и стопанства на регистрирани земеделски производители.

Степента на нападение от зелената розена листна въшка е оценена по 4 бална скала (0-3). Отчитанията са проведени, както при естествена популационна плътност от неприятеля в стопанства без извършени третириания с инсектициди, така и в стопанства с извършвани третириания с инсектициди. Отчитанията са направени през 7 дни.

Направена е характеристика на дъждовните и ветровити дни, и температурната динамика през обследвания период.

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Отчитанията за степента на нападение в розови насаждения са извършени от десети април до десети юли на 2020 г., описана е метеорологичната обстановка през дните на отчитане (Таблица 1). В стопанствата където са се извършвали третириания с инсектициди срещу листните въшки степента на нападение е била в диапазона от 0 до 1 бал. Интересна е динамиката на популационната плътност на зелената розена листна въшка в не третираните с инсектициди стопанства. Тя е тясно свързана с природните фактори, а метеорологичните условия през тази година са регулирали степента на нападение. Климатични фактори оказват влияние върху динамиката на развитие на вредната и полезната ентомофауна.

Данните в таблица 1 показват зависимост в естественото размножаване и редуциране на обследвания неприятел според климатичните условия и голяма динамика на метеорологичните фактори. В началото на месец април не са отчетени валежи а температурния диапазон е от  $-3,5^{\circ}\text{C}$  до  $31^{\circ}\text{C}$ . Поради липсата на влага и студено неблагоприятно време на 10.04.20 не са отчетени представители на зелената розена листна въшка, а на 17.04.20 е отчетен 1 бал степен на нападение. С повишаване на температурата и наличие на валежи в края на месеца е отчетено размножаване на неприятеля до 2 бала.

**Таблица 1.** Степен на нападение и метеорологични фактори

Дата на отчитане	Степен на нападение	Валеж/ Вятър	Температурен диапазон
10.04.20	0	-	$-3,5^{\circ}\text{C} \div 28^{\circ}\text{C}$
17.04.20	1	Валеж	$-3^{\circ}\text{C} \div 31^{\circ}\text{C}$
24.04.20	2	Валеж	$4^{\circ}\text{C} \div 31^{\circ}\text{C}$
01.05.20	1	Интензивен валеж	$5,5^{\circ}\text{C} \div 24^{\circ}\text{C}$
08.05.20	1	Интензивен валеж	$5,5^{\circ}\text{C} \div 23^{\circ}\text{C}$
15.05.20	1	Интензивен валеж	$-3^{\circ}\text{C} \div 21^{\circ}\text{C}$
22.05.20	0	Вятър	$-2^{\circ}\text{C} \div 29^{\circ}\text{C}$
29.05.20	1	Валеж	$-2,5^{\circ}\text{C} \div 26^{\circ}\text{C}$
05.06.20	2	Валеж	$-1,5^{\circ}\text{C} \div 28^{\circ}\text{C}$
12.06.20	1	Вятър	$-0,5^{\circ}\text{C} \div 31^{\circ}\text{C}$
19.06.20	0	Вятър	$3^{\circ}\text{C} \div 28^{\circ}\text{C}$
26.06.20	0	Вятър	$9,5^{\circ}\text{C} \div 34^{\circ}\text{C}$
03.07.20	0	Вятър	$13,5^{\circ}\text{C} \div 35^{\circ}\text{C}$
10.07.20	0	-	$14,5^{\circ}\text{C} \div 33^{\circ}\text{C}$

През първата половина на месец май са отчетени интензивни валежи, които отмиват въшките и по този начин намаляват степента на нападение на 1 бал, което последствие остава до края на месеца. В началото на месец юни след падналите валежи е отчетено повишаване на популационната плътност на 2 бала. След първата десетдневка на месец юни до първата десетдневка на месец юли при без валежно, но ветровито и горещо време не са отчетени представители на въшките *Macrosiphum rosae* L. Отчита се лятна депресия на въшките, произхождаща от неблагоприятните метеорологични за тяхното развитие условия.

### ИЗВОДИ

Популационната динамика е тясно свързана с природните фактори, а метеорологичните условия през тази година са регулирали степента на нападение. Интензивните дъждове отмиват листните въшки и по този начин лимитират тяхната плътност. След първата десетдневка на месец юни до първата десетдневка на месец юли при без валежно, но при ветровито и горещо време не са отчетени представители на въшките *Macrosiphum rosae* L. Отчита се лятна депресия на въшките, произхождаща от неблагоприятните метеорологични за тяхното развитие условия.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Атанасова М., Н. Недков. (2004). Етеричномаслени и лекарствени култури. Камея, София.
2. Лечева И., Ст. Григоров, Я. Димитров. (2003). Специална Ентомология.
3. Ламбев Х. (2013). Плътност, динамика на развитие и значение на видовете от сем. Coccinellidae (Coleoptera) в насажденията с *Rosa* sp. Растениевъдни науки, 50: 99-104.
4. Минева Р., Г. Баева. (2017). Основни болести и неприятели в насаждения от лавандула и маслодайна роза. Селскостопанска Академия, 17 стр.
5. Недков Н., К. Кънев, Н. Ковачева, С. Станев, А. Джурмански, К. Сейкова, Хр. Ламбев, А. Добрева. (2005). Наръчник по основните етеричномаслени и лечебни култури.
6. Стайков В., Ж. Атанасов, И. Танев, С. Цачев. (1969). Етеричномаслени култури. Земиздат, София, стр. 253.
7. Янкулов Й. (2000). Основни ароматни растения. София.



Висше училище по агробизнес и развитие на регионите - Пловдив

**Списание за наука**

**НОВО ЗНАНИЕ**

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

University of agribusiness and rural development – Plovdiv, Bulgaria

**NEW KNOWLEDGE**

**Journal of science**

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

[www.science.uard.bg](http://www.science.uard.bg)

[www.uard.bg](http://www.uard.bg)

[science@uard.bg](mailto:science@uard.bg)



*Изданието е финансирано съгласно договор № КП-06-НП1/5 от 17.12.2019 за безвъзмездна финансова помощ за финансиране на българска научна периодика в конкурс „Българска научна периодика – 2019 г.“.*

*New knowledge Journal of science is financed by the National Science Fund of the Republic of Bulgaria contract № КП-06-НП1/5 of 17.12.2019 in the competition of Bulgarian scientific periodicals – 2019.*

*The contents of this publication do not necessarily reflect the position or opinion of the National Science Fund of the Republic of Bulgaria.*

*The opinions expressed are those of the author(s) only and should not be considered as representative of the National Science Fund's official position.*