ИЗВЕСТИЯ

НА СЪЮЗА НА УЧЕНИТЕ - РУСЕ / ТОМ 7

ISSN 1311-1086

АГРАРНИ И ВЕТЕРИНАРНО-МЕДИЦИНСКИ НАУКИ 2015

СЪЮЗ НА УЧЕНИТЕ - РУСЕ

PROCEEDINGS

of the Union of Scientists - Ruse

Book 3

AGRARIAN & VETERINARY SCIENCES

Volume 7, 2015

RUSE

ИЗВЕСТИЯ
НА СЪЮЗА НА УЧЕНИТЕ - РУСЕ

Известията на Съюза на учените - Русе е научно списание, което се издава от 1998 г. Годишно списанието излиза във вид на няколко серии. Основни езици са български и английски, с тенденция постепенно да се премине към цялостното му отпечатване на английски.

Всяка серия се подготвя от съответния редакционен съвет, одобрен от Управителния съвет на СУ – Русе. **Редакционният съвет** урежда всички организационни и технически въпроси, свързани с издаването, одобряването на рецензентите и научната редакция на постъпващите материали.

За публикуване се приемат научни и научноприложни статии, съобщения, обзори с конкретни приноси в областта на физико-математическите, хуманитарните, технологичните, техническите и социалните науки.

Авторите носят отговорност за своите материали. Текстовете се представят в редакцията на електронен носител, придружен с един отпечатък. Оформлението на материалите трябва да бъде съобразено с приложения на последната страница модел.

Всички материали се рецензират от хабилитирани специалисти в съответната научна област. Тези материали, неполучили положителна рецензия, няма да бъдат отпечатани. Ръкописи не се връщат. Хонорари на авторите не се изплащат.

След отпечатването на серията авторският колектив получава безплатно 3 отделно оформени отпечатъка от статията; при желание – може да си закупи и цялата книжка.

Известията на Съюза на учените - Русе се изпращат във всички големи библиотеки в страната и в редица български и чуждестранни университети.

ГЛАВЕН РЕДАКТОР: проф. д-р Златоживка Здравкова
ОТГОВОРЕН РЕДАКТОР: доц. д-р Галина Дякова
ПРЕДПЕЧАТ И ТЕХНИЧЕСКА ПОДГОТОВКА: доц. д-р Ивайло Стоянов

АДРЕС НА РЕДАКЦИЯТА: Русе 7000, ул. "Константин Иречек" 16,
Е-поща: suruse@uni-ruse.bg,
URL: http://suruse.uni-ruse.bg/

© СЪЮЗ НА УЧЕНИТЕ – РУСЕ

Печат: Университетски издателски център при Русенски университет „Ангел Кънчев“

ISSN 1311-1086

СЪДЪРЖАНИЕ/ CONTENTS

Пленарни доклади / Plenary session

Научните изследвания на Института по земеделие и семезнание „Образцов чифлик" – вековна традиция и нови знания 11-17
Галина Дякова

Research of the Institute of Agriculture and Seed Science "Obraztsov Chiflik" – Ruse – centuries-old tradition and new knowledge
Galina Dyakova

Технологии и машини за защита от деградация на земеделските земи в България..... 18-28
Христо Белоев, Петър Димитров

Technologies and equipment for protection against degradation of agricultural land in Bulgaria
Hristo Beloev, Petar Dimitrov

Селекция, семезнание, сортоподдържане на полски култури и трайни насаждения / Breeding, seed science, variety maintenance of field crops and perennial plants

Влияние на условията на средата върху вида *Triticum ×Toschevii* H.P.ST., в сравнение с обикновената зимна пшеница (*Triticum aestivum* L.)..... 29 - 35
Христо Стоянов

Influence of environmental conditions on the species *Triticum ×Toschevii* H.P.ST. compared to common winter wheat (*Triticum aestivum* L.)
Hristo Stoyanov

Влияние на контрастни условия на отглеждане върху амфидиплоида *Triticum Timopheevii Zhuk. × Aegilops tauschii Coss.*..... 36 - 42
Христо Стоянов

Influence of contrast growing conditions on the amphidiploid *Triticum Timopheevii Zhuk. × Aegilops Tauschii Coss.*
Hristo Stoyanov

Селекционна оценка на топкрос хибриди царевица с бащина линия 139 96B, чрез методите кластърен анализ и анализ на компонентите..... 43 - 48
Любомир Иванов, Стефан Вълчинков

Breeding assessment of topcross maize hybrids with 139 96B paternal line, via the methods of cluster analysis and analysis of the components
Lyubomir Ivanov, StefanVulchinkov

Изследване влиянието на засушаването върху някои морфологични показатели на класа при зимна мека пшеница..... 49 - 52
Гергана Иванова-Ковачева, Веселин Дочев, Светлана Стоянова

Investigation on the effects of drought on some morphological traits of ear in winter common wheat
Gergana Ivanova-Kovacheva, Veselin Dotchev, Svetlana Stoyanova

Роли – нов сорт люцерна..... 53 - 56
Диана Маринова, Димитрия Петкова, Илиана Иванова

Roli – new alfalfa variety
Diana Marinova, Dimitrya.Petkova, Iliana Ivanova

Характеристика на новоселекциониран в ИЗС"Образцов чифлик" – Русе винен кандидат-сорт лоза Кристален..... 57 - 60
Ралица Минчева, Галина Дякова, Таня Йончева, Ваню Хайгъров

Performance of a new wine vine candidate-variety Kristalen selected in IASS "Obraztsov chiflik" – Ruse
Ralica Mincheva, Galina Dyakova, Tanja Yoncheva, Vanju Hajgarov

Влияние на метеорологичните условия и възрастта на посева върху добива на семена от люцерна ..... 61 - 64
Димитрия Петкова, Диана Маринова, Илиана Иванова, Пенка Момчилова

Influence of meteorological conditions and stand age on alfalfa seed yield
Dimitriya Petkova, Diana Marinova, Iliana Ivanova, Penka Momchilova

Проучване върху хетерозисните прояви на царевични хибриди при осмотичен стрес ..... 65 - 70
Пенка Вълчинкова

Investigation on heterosis events of maize hybrids at osmotic stress
Penka Vulchinkova

Резултати от селекционно-генетическите проучвания при лозата в ИЛВ – Плевен (обзор)..... 71 - 76
Мирослав Иванов, Илиян Симеонов, Здравко Наков

Results of the selection-genetic studies in the vine in IVE – Pleven (survey)
Miroslav Ivanov, Iliyan Simeonov, Zdravko Nakov

Сравнително проучване на четири поколения на люцерна сорт Дара..... 77 - 82
Даниела Кертикова, Тодор Кертиков, Анна Илиева

Comparative study of four generations of alfalfa cultivar Dara
Daniela Kertikova, Todor Kertikov, Anna Ilieva

Създаване на тетраплоидни сортове пасищен райграс I. Колхициниране ..... 83 - 89
Анелия Кътова

Development of tetraploid perennial ryegrass varieties I. Colchicine treatment
Anelia Katova

Създаване на тетраплоидни сортове пасищен райграс II. Флоуцитометричен анализ ..... 90 - 95
Анелия Кътова

Development of tetraploid perennial ryegrass varieties II. Flow cytometric analyses
Anelia Katova

Характеристика на новоселекциониран в ИЗС"Образцов чифлик" – Русе винен кандидат-сорт лоза Мискет Викинг..... 96 - 99
Галина Дякова, Ралица Минчева, Таня Йончева, Ваню Хайгъров

Performance of a new wine vine candidate-variety Muscat Viking selected in IASS "Obraztsov chiflik" – Ruse
Galina Dyakova, Ralica Mincheva, Tanja Yoncheva, Vanju Hajgarov

Селекция на лозата в ИЗС „Образцов чифлик" – Русе..... 100 - 105
Галина Дякова

Vine breeding in IASS "Obraztsov chiflik" – Ruse
Galina Dyakova

Изследване върху сухоустойчивостта на генотипове царевица с бащин компонент линия 139 96 В за целите на селекцията ..... 106 - 109
Гергана Иванова-Ковачева, Любомир Иванов, Илиана Иванова

Study on drought resistance of some maize genotypies with paternal component 139 96 B line for the purposes of selection
Gergana Ivanova-Kovacheva, Lyubomir Ivanov, Iliana Ivanova

Агротехника/ Agrotechnics

The role of pseudocereals for organic agriculture system ..... 110 - 115
Maria Toader, Gheorghe Valentin Roman, Alina Maria Ionescu

Чувствителност на някои ябълкови сортове към нападение от листоминиращи молци..... 116 - 121
Веселин Арнаудов, Свилен Райков, Росица Димитрова, Живко Жеков

Susceptibility of some apple cultivars to attack by leaf miners
Veselin Arnaudov, Svilen Raykov Rositsa Dimitrova, Jivko Jekov

Възможности и решения за изследване на микроклимата в пчелното семейство и извън него ..... 122 - 125
Атанас Атанасов, Ивайло Христаков, Милен Петров, Чавдар Везиров, Веселин Дочев

Opportunities and decisions for the study of microclimate in the bee family and out of them
Atanas Atanasov, Ivaylo Hristacov, Milen Petrov, Chavdar Vezirov, Veselin Dochev

Диверсификация на земеделското производство в Русенска област в условията на устойчиво земеделие ..... 126 - 129
Димитрия Илиева, Емилия Христова

Diversification of agricultural production in the conditions of sustainable agriculture in Ruse Region
Dimitrya Ilieva, Emilia Hristova

Същност и насоки на устойчивото земеделие в България..... 130 - 134
Димитрия Илиева, Емилия Христова

Nature and guidelines of sustainable agriculture in Bulgaria
Dimitrya Ilieva, Emilia Hristova

Проучване върху продуктивността на генплазми люцерна при нападение от черни листни петна (*Pseudopeziza Medicaginis* (Lib.) Sacc.)..... 135 - 139
Илиана Иванова, Диана Маринова, Димитрия Петкова, Даниела Кертикова, Пенка Момчилова

Investigation on the productivity of alfalfa varieties under atack by black leaf spot (*Pseudopeziza Medicaginis* (Lib.) Sacc.)
Iliana Ivanova, Diana Marinova, Dimitrya Petkova, Daniela Kertikova, Penka Momchilova

За биологичен контрол срещу *Plagionotus Floralis* Pallas, 1773 (*Coleoptera: Cerambycidae*) ..... 140 - 144
Евгения Жекова

Bracon SSP. (*Hymenoptera: Braconidae*): possibilities for bio-logical control of *Plagionotus Floralis* Pallas, 1773 (*Coleoptera: Cerambycidae*)
Evgeniya Zhekova

Влияние на някои биоторове върху добива и качествените показатели на пшеница и пивоварен ечемик отгледани в система на биологично земеделие..... 145 - 150
Светлана Стоянова, Илиана Иванова, Евгения Жекова,
Галин Гинчев, Гергана Иванова-Ковачева

Impact of some organic fertilizers on yield and quality traits of wheat and malting barley, grown in system of organic farming
Svetlana Stoyanova, Iliana Ivanova, Evgeniya Zhekova,
Galin Ginchev, Gergana Ivanova-Kovacheva

Проучване влиянието на комплексни препарати върху растежните прояви на пролетна маслодайна рапица (*Brassica Napus Oleifera Annua*)..... 151 - 155
Светлана Стоянова, Илияна Петрова, Надя Павлова, Гергана Иванова-Ковачева

Study on the effects of complex agents on growth performance of oilseed rape (*Brassica Napus Oleifera Annua*)
Svetlana Stoyanova, Iliana Petrova, Nadia Pavlova, Gergana Ivanova-Kovacheva

Чувствителност на някои ябълкови сортове към нападение от листни въшки..... 156 - 159
Веселин Арнаудов, Свилен Райков, Росица Димитрова, Живко Жеков

Susceptibility of some apple cultivars to attack by aphids
Veselin Arnaudov, Svilen Raykov, Rositsa Dimitrova, Jivko Jekov

Ботаничен състав на тревостои с участие на под-земна детелина (*Trifolium Subterraneum* L.) ..... 160 - 165
Вилиана Василева

Botanical composition of swards with subterranean clover (*Trifolium Subterraneum* L.)
Viliana Vasileva

Фитоплазма от групата на столбура засяга две традиционни и стратегически важни за България култури: лоза (*Vitis Vinifera* L.) и царевица (*Zea Mays* L.) ..... 166 - 173
Николай Генов, Миладин Генов

Stolbur phytoplasma affects two traditional and strategically important cultures in Bulgaria: grapevine (*Vitis Vinifera* L.) and corn (*Zea Mays* L.)
Nikolay Genov, Miladin Genov

Оценка на алелопатичния ефект на надземна биомаса от многогодишни плевелни видове върху развитието на някои бобови култури..... 174 - 180
Ирена Голубинова, Пламен Серафимов, Анна Илиева

Evaluation of the allelopathic effect of above-ground biomass of invasive weed species on the development of some legumes
Irena Golubinova, Plamen Serafimov, Anna Ilieva

Радиочувствителност при суданката (*Sorghum Sudanense* (Piper.) Stapf) II. При оранжерийни условия..... 181 - 187
Ирена Голубинова, Пламен Серафимов

Radiosensitivity in sudangrass (*Sorghum Sudanense* (Piper.) Stapf) II. Experiments in greenhouse conditions
Irena Golubinova, Plamen Serafimov

Хербициден ефект при люцерна (*Medicago Sativa* L.) ..... 188 - 190
Димитрия Илиева, Диана Маринова, Петя Ангелова

Herbicid effect on alfalfa (*Medicago Sativa* L.)
Dimitrya Ilieva, Diana Marinova, Petya Angelova

Проучване върху химичния състав на сухоустойчиви фуражни култури – бурчак, нахут, просо и мохар ..... 191 - 196
Тодор Кертиков, Даниела Кертикова

Study on the chemical composition of drought resistant forage crops - bitter vetch, chickpeas, true millet and foxtail millet
Todor Kertikov, Daniela Kertikova

Проучвания върху развитието на byctiscus betulae L. (*Coleoptera*; *Curculionidae*) при лозата ..... 197 - 201
Цонка Любенова

Study of byctiscus betulae L. (*Coleoptera*; *Curculionidae*) development in vine
Tsonka Lyubenova

Алелопатична активност на ризосферна почва при някои едногодишни житни фуражни култури..... 202 - 208
Пламен Маринов-Серафимов, Ирена Голубинова, Анелия Кътова

Allelopathic activity of rhizosphere soil at some annual cereal forage crops
Plamen Marinov-Serafimov, Irena Golubinova, Aneliya Katova

Алелопатична активност на ризосферна почва при някои многогодишни житни треви ..... 209 - 215
Пламен Маринов-Серафимов, Анелия Кътова, Ирена Голубинова

Allelopathic activity of rhizosphere soil in some perennial grasses
Plamen Marinov-Serafimov, Aneliya Katova, Irena Golubinova

Корелативни зависимости между степен на повреда от *Otiorrhynchus Ligustici* L. и някои свързани с нападението показатели при сортове люцерна ..... 216 - 222
Ивелина Николова, Наталия Георгиева, Анна Илиева

Correlative relationship between the degree of damage by *Otiorrhynchus Ligustici* L. and some parameters related with the attack in alfalfa varieties
Ivelina Nikolova, Natalia Georgieva, Anna Ilieva

Химичен състав на надземна маса при сортове люцерна и корелационни зависимости спрямо предпочитанието на *Apion seniculus kirby* (*Coleoptera*: *Curculionidae*)..... 223 - 228
Ивелина Николова, Наталия Георгиева, Анна Илиева

Chemical composition of above-ground dry mass in alfalfa varieties and correlations to the preference of *Apion seniculus kirby* (*Coleoptera*: *Curculionidae*)
Ivelina Nikolova, Natalia Georgieva, Anna Ilieva

Антивирусна активност на екстракт от жълт кантарион срещу картофен вирус ипсилон..... 229 - 232
Николай Петров, Мария Стоянова, Мирослава Вълкова

The antiviral activity of extract from St. John's wort against potato virus Y
Nikolay Petrov, Mariya Stoyanova, Miroslava Valkova

Чувствителност на картофени сортове отглеждани в България към фитовирусите PVY и PLRV..... 233 - 236
Николай Петров

Sensitivity of potato cultivars grown in Bulgaria to plant viruses PVY and PLRV
Nikolay Petrov

Влияние на тъчдаун систем върху видовото разнообразие на плевелната растителност в лозово насаждение..... 237 - 241
Нели Проданова-Маринова

Impact of touchdown system on species diversity of weeds in vineyards
Neli Prodanova-Marinova

Изпитване влиянието на бактериален тор „Bio-One" и хуминова киселина, при зимен ечемик сорт Емон в условията на ИЗС „Образцов чифлик" – Русе..... 242 - 245
Светлана Стоянова, Ралица Минчева, Веселин Дочев, Галина Дякова, Атанас Атанасов

Study on the effects of „Bio-One" organic fertilizer and humic acid on Emon winter barley variety under conditions of IASS „Obraztsov Chiflik" – Ruse
Svetlana Stoyanova, Ralitsa Mincheva, Vesselin Dochev, Galina Dyakova, Atanas Atanasov

Антибактериална активност на екстракти от медицински растения и плевели срещу фитопатогени по домати и пипе ..... 246 - 251
Мария Стоянова, Мирослава Вълкова

Antibacterial activity of extracts from medicinal and weed plants against phytopathogens of tomato and pepper
Mariya Stoyanova, Miroslava Valkova

Рецензионна колегия:

доц. д-р Галина Дякова, ИЗС „Образцов чифлик" – Русе.

доц. д-р Димитрия Петкова, ИЗС „Образцов чифлик" – Русе.

доц. д-р Веселин Дочев, ИЗС „Образцов чифлик" – Русе.

проф. Венелин Ройчев, Аграрен университет - Пловдив

проф. Петър Димитров, Русенски университет

доц. д-р Атанас Атанасов, Русенски университет

доц. д-р Ваньо Хайгъров, Институт по лозарство и винарство - Плевен

доц. д-р Галина Михова, Добруджански земеделски институт – Генерал Тошево

доц. д-р Заря Ранкова, Институт по овощарство – Пловдив

доц. д-р Здравко Наков, Институт по лозарство и винарство - Плевен

доц. д-р М. Иванов, Институт по лозарство и винарство - Плевен

ПЛЕНАРНИ ДОКЛАДИ

НАУЧНИТЕ ИЗСЛЕДВАНИЯ НА ИНСТИТУТА ПО ЗЕМЕДЕЛИЕ И СЕМЕЗНАНИЕ „ОБРАЗЦОВ ЧИФЛИК" – ВЕКОВНА ТРАДИЦИЯ И НОВИ ЗНАНИЯ

Галина Дякова
Институт по земеделие и семезнание "Образцов чифлик" – Русе

THE SCIENTIFIC STUDIES OF INSTITUTE OF AGRICULTURE AND SEED SCIENCE "OBRAZTSOV CHIFLIK" – A CENTURIES-OLD TRADITION AND NEW KNOWLEDGE

Galina Dyakova
Institute of Agriculture and Seed Science „Obrastzov chiflik" - Ruse

Образцов чифлик, край град Русе, е най-старото огнище на земеделската култура и просвета в България. Създаването му е изключително събитие, не само за земеделието в България, но и за развитието на Опитното дело в Европа.

В далечната 1865 г., известният турски реформатор и управител на Туна /Дунавски/ вилает, със седалище Русе, Митхад паша, воден от идеята да се изпитват нови земеделски култури, сортове и машини, както и да се произвеждат семена за посев, а от друга страна – чрез опит, да се установи какъв е доходът от земята в този край, за да се налагат и съответните данъци на населението, създава държавното стопанство "Нумуне чифлик" /Опитен чифлик/.

След Освобождението на България, с Указ № 374 от 13.12.1879 г. е отворено първото практическо земеделско училище с двегодишен курс на обучение. "Нумуне чифлик" е преименуван в "Образцов чифлик". През 1883 г. то е преобразувано в средно, с тригодишен курс на обучение. Директорът на училището Иван Саранов през 1887 г. урежда Опитно поле, **първото** в освободена България. В него е включена първата у нас ботаническа градина, наречена "Сортимент", в която се изпитват редица нови култури. От 1896 г. ръководството на опитното поле се възлага на Константин Малков, един от най-видните представители на агрономическата мисъл в България, смятан за баща на опитното дело у нас.

На 09.03.1905 г. е основана Земеделската Опитна Станция "Образцов чифлик". **Д-р Козаров**, нейният първи управител, е учен с богата ерудиция и разностранни интереси, изключително образован и интелигентен.

Д-р Петър Козаров е един от първите фитопатолози, поставили началото на статистиката за болестите по културните растения у нас, събрал и изпитал голям брой местни и чужди сортове от различни култури. Пръв проучва вредното влияние на суховеите в Добруджа през 1905-1908 г. Д-р Козаров е създал богата за времето си библиотека, която за 5 години достига 700 тома.

След откриването на Опитната станция през 1905 г., наред с основните научни трудове, голяма популярност добиват така наречените "хвъркати листове" по различни въпроси. Те се разпространяват в района безплатно и имат значение за внедряването на агротехническите знания в условията на дребното частно стопанство.

Площта на опитното поле, получена от училището е 37, 5 дка, през втората година е разширена на 55 дка. Скоро достига 100 дка и асортимент от 376 сорта различни земеделски растения.

Значителни са успехите на станцията в областта на селекцията през периода 1912-1920 г., когато неин директор е **проф. Иван Иванов**.

Проф. Иван Иванов има значителни постижения в областта на селекцията на

пшеницата. Основоположник е и на селекцията по ечемик, фасул и овес. Създава сортовете пшеница №№ 14, 16, 7, 84 и 159. Особено успешен е сорт № 14 – един от най-зимоустойчивите и с високо качество на зърното. Поради безспорните си качества този сорт в продължение на много години е основен за България и едва в края на 50-те и началото на 60-те години е изместен от сорт № 301.

Проф. Иван Иванов, за пръв път в страната,7 прилага метода на междусортовата хибридизация и повторенията при извеждане на конкурсните сортови опити.

През 1912 г. е заложен най-продължителният траен торов опит, връстник на този в Московската Тимирязевска академия, който продължава да дава ценна информация и днес.

Наред с прецизната научно-изследователска и учебна работа, тук се извършва и огромна публицистична дейност. Образцов чифлик има свое списание "Ново земеделие", което по-късно се преименува в "Селскостопански преглед", собствена печатна база, в която се издават учебници, брошури, учебни помагала и други материали.

След напускането на проф. Иван Иванов, от 06.06.1923 г. директорския пост заема **проф. Гаврил Пройчов**, който е завършил в Жамблу – Белгия и пръв в страната разработва агротехниката на царевица, пшеница и други култури. Г. Пройчов и химикът на станцията Върбан Илков дообзавеждат химическата лаборатория, организират работата на вегетационната къща, доставят нов инвентар, издигат станцията на съвременно ниво, по подобието на вече създадените европейски институти.

През есента на 1925 г. е основано опитното поле в с. Кослуджа (сега Суворово), Варненска област, клон на Земеделската опитна станция в Образцов чифлик в продължение на 3 години.

През периода 1927-1930 г. е разширено опитното поле, което достига 274 дка, по подобие на това на Университета в Хале, Германия.

Построен е нов модерен силоз за семена, който и сега е символ на института. Предназначен е за семепроизводство, с капацитет 500 т, снабден с най-съвременните за времето си семечистачни машини. По същото време е разширена сградата на станцията, като е построен втори етаж, обзаведени са две лаборатории и е отделена специална стая за библиотека. Стабилизирана е метеорологичната станция. Семеконтролната лаборатория е разширена и дообзаведена, разширява се и работата на химическата лаборатория

В периода 1939-1941 г. директор на станцията е Панайот Маждраков, който е специалист по маслодайните култури. Проведени са опити със слънчоглед, соя, лен, рицин, репица и др.

От 1941 до 1953 г. директор е Гавраил Михайлов, който се стреми да запази традициите, създадени от Гаврил Пройчов. През периода 1941-1944 г. станцията работи в условията на военните години. Опитното поле в края на 1950 г. се разширява до 700 дка.

В своето развитие станцията няколко пъти променя своя профил. С 236-то постановление на Министерския съвет от 1951 г. тя е преименувана на Станция по генетика, селекция и семепроизводство и е включена в системата на Института в Генерал Тошево. Открита е лаборатория по физиология на пшеницата.

От 1947 до 1952 г. на територията на Образцов чифлик се организира ДЗС. След закриването му, цялата материална база и земите се предоставят на ЗОС /Земеделската опитна станция/.

До 1959 г. станцията е към института в Генерал Тошево, а от 1960 г. тя става Комплексна опитна станция. От 1953 г. директор е Никола Дяков, а от 1958 до началото на 1963 г. – Тодор Пенев, който започва интензивна работа за проучване на предшествениците на основните полски култури в района на неторен и торен с минерални торове фон и на цели сеитбообращения. Засилва се и семепроизводството в Експерименталната база.

Със 149-то постановление на МС от 06.09.1962 г. на базата на Комплексната опитна станция е създаден **Селскостопански научно-изследователски институт**, като поделение на Академията на селскостопанските науки. Към него преминава и

бившата Хидромелиоративна опитна станция в с. Сливо поле.

Постиженията в селекцията на люцерната и лозата са изцяло принос на поколението, което изгражда Института през 1962 г. През този период на съвременни научно-методични основи се поставят сортоподдържането и семепроизводството. Развитието на научно-изследователската работа в областта на напояването започва през 1963 г. През 1964 г. се поставя началото на много добре развита експериментална работа по химическата борба с плевелите.

От 03.1963 г. до 1972 г. за директор на института е назначен **Панайот Станев**. Научната си кариера започва през 1949 г., като агроном и учен в Образцов чифлик.

През 1976 г. институтът е профилиран по семезнание, семепроизводство и бобови култури и е включен в системата на Научно-производствено обединение "Сортови семена и посадъчен материал".

Въпреки, че проблемите на качеството на семената и семеконтрола са занимавали още основоположниците на опитната станция, началото на системна научно-изследователска работа по семезнание е поставено едва през 1976 г. Оттогава са системните проучвания върху проблемите на икономиката и организацията на семепроизводството.

Бобовите култури отпадат от тематиката през 1978 г.

Институтът преминава отново към Селскостопанска академия през 1991 г., с тематика земеделие и семезнание.

През различни периоди, като агрономи и стажанти са преминали през станцията акад. д-р Дончо Костов, акад. Хр. Даскалов, чл.-кор. Йордан Милковски, проф. Илер Възвъзов, проф. Димитър Байлов, проф. Васил Попов, проф. Петко Радомиров, проф. Ал. Христов и други известни в областта на земеделието специалисти. Негови ръководители последователно са: ст.н.с.I ст.д-р Митко Мирчев, Петър Анастасов, ст.н.с.д-р Йордан Тодоров, ст.н.с.I ст. дин Димитър Русев, ст.н.с.д-р Симеон Митев, ст.н.с.I ст. дсн Петър Радков, ст.н.с.I ст. дин Димитър Русев, ст.н.с.д-р Генка Патенова, доц. д-р Галина Панайотова, доц. д-р Димитрия Петкова и доц. д-р Галина Дякова.

Понастоящем ИЗС „Образцов чифлик" Русе осъществява своята дейност в **две основни подразделения: „Наука" и „Производствено-експериментална база".**

В дирекция **„Наука"** експерименталната работа на извежда в Опитно поле с размер 1000 dka , вегетационна къща и 6 лаборатории.

Работи се по следните направления:

Селекция на полски култури (мека пшеница, овес, царевица, люцерна и полски фасул) и лоза:

Основната научно-изследователска дейност по това направление включва:

- **Създаване на нови линии и сортове обикновена пшеница с висока сухоустойчивост и качество на зърното.**

Началото на селекционната работа по пшеницата е поставено от проф. Иван Иванов, който създава сортовете № 16, 14, 7, 84 и 159 – първите четири по метода на индивидуалния отбор, а № 159 – по метода на междусортовата хибридизация – метод, използван за пръв път в страната. Забележителното за времето си постижение - сорт № 14, поради безспорните си качества, в продължение на много години е основен сорт за страната. По-късно са създадени сортовете № 165, 2315 и Приста 1.

Селекция на пшеницата е развивана до 1963 г., след което дейността е прекратена и селекционните материали са предадени на ИПС „Г. Тошево". Работата е възстановена през 1986 г. и се осъществява под методическото ръководство на ДЗИ „Г. Тошево", като е насочена към създаване на линии и сортове обикновена пшеница с висока сухоустойчивост и качество на зърното.

През 2009 г. е признат ***нов сорт Венка 1***. Сортът е съвместна селекция на ДЗИ „Г. Тошево" и ИЗС „Образцов чифлик" – Русе, а през 2013 г. е признат ***сорт Дунавия***.

- **Създаване на нови сортове обикновен и голозърнест тип пролетен и зимуващ овес (**Avena sativa L.**)**

Селекционната работа с овеса започва с основаването на ЗОС. С въвеждането на метода на индивидуалния отбор сред местните форми, през 1926 г. проф.Иван

Иванов създава сорт № 5, характерен със стабилни добиви и екологична пластичност. През 1954 г. е признат и райониран за страната сорт № 914, а през 1956 г. е въведен методът на между сортовата хибридизация .

Създадените от ст.н.с. дсн Бисерка Станева сортове "Образцов чифлик" 4 - пролетен и Дунав 1 - зимуващ овес, са основни за страната и се използват за стандарти в системата на ИАСАС. През последните години са признати сортовете Приста 2 – пролетен овес, Русе 8 и Юбилей 4 - зимуващи. Последното постижение на селекцията е сортът Алекси – пролетен овес, признат през 2007 г.

• Създаване на нови сортове полски фасул, ранозрели, толерантни към стресови фактори и с повишено качество на зърното.

Научно-изследователската работа с фасула започва още с основаването на Опитната станция.

През 1921 г., от изпитваните местни материали, е създаден първият български сорт № 338, който се задържа 27 години в производството.

Селекционирани са 12 сорта, като широко разпространение в страната са намерили № 1028 и Бистренски. През периода 1963 - 1976 г., е въведен експерименталният мутагенез, а половата хибридизация става основен селекционен метод. Създадени са сортовете Бисер, Коларовец 27, Русе 13 и Русе 17. Ръководител на колектива по зърнено-бобовите култури е проф. д-р Георги Койнов.

През 1985 г. от селекционните материали на ИЗС в колектив с ИПС „Генерал Тошево" е признат сорт Добруджански 7, който е основен за страната и стандарт на ИАСАС.

През 1993 г. селекционната работа с фасула е възстановена.

Последните селекционни постижения са признатите нови сортове Пловдив 10, Образцов чифлик 12 и Образцов чифлик 24 .

• Използване на нови хетерозисни модели в селекцията на царевични хибриди, толерантни към екологичен стрес.

Системно проучване в подобрителната работа с царевицата започва след 1888 г. в изпитателното поле на земеделското училище от Никола Бъчваров и Константин Малков.

• Началото на модерна селекционна работа по царевицата е поставено от Гаврил Пройчов в "Образцов чифлик". Той създава първия български сорт "Жълта гладка". Въведени са за пръв път в България новите селекционни методи - инцухтът и хибридизацията. Той извежда и първите комплексни опити по агротехника на културата.

До началото на 90-те години научните сътрудници Васил Попов, Иван Маринов, Проф. Панайот Станев, проф. Трифон Георгиев създават над 12 сортове и хибриди царевица.

До 2007 г. колектив с водещ селекционер ст.н.с. д-р Симеон Митев създава хибридите "Пристис" (Рс 464), РК 588, Рс 555, Рс 424. Признати със сертификат са осем самоопрашени линии. Резултат от селекционната дейност при царевицата са отбрани перспективни линии и хибриди, като на най-добрите от тях предстои изпитване в ИАСАС.

• Създаване на сортове люцерна /*M. SATIVA L.*/ с висока продуктивност, повишено качество и устойчиви на екологичен стрес

Люцерната е била включена в работата на Земеделската опитна станция още през първата година след откриването й. През 1905 г. е била засята за изпитване Унгарската люцерна. Проучвани са почти всички въпроси, касаещи люцерната за фураж и за семепроизводство. Работено е върху биологията и плътността, както на неприятелите, така и на опрашителите по люцерната.

Като водещ селекционер на колектива ст.н.с I ст. д-р Мито Мирчев, създава сортовете люцерна - Надежда 1, Надежда 2, Приста 2, Приста 3 и Приста 4, от които три – Надежда 2, Приста 2 и Приста 3 са стандарти в ИАСАС. Голямо постижение на института е първият български сорт Многолистна 1, който е представител на многолистните люцерни в света и превишава трилистните сортове с 1,5% суров

протеин. Високата продуктивност, зимоустойчивостта и дълготрайността на горепосочените сортове ги правят предпочитани пред чуждата селекция. През последните пет години са създадени сортовете Роли и Приста 5, като Роли е отличен с медал на Третото национално изложение „Изобретения, технологии и иновации 2011", организирано от Съюза на изобретателите в България.

• **Създаване на висококачествени семенни и безсеменни сортове лоза, пластични към условията на околната среда и подходящи за развитие на устойчиво и екологично лозарство**

Основите на опитното дело в областта на лозарството се полагат в Образцов чифлик в края на 20-ти век. Създава се лозов сортимент и започват изследвания с американските видове лози, с цел да се намери средство за борба с филоксерата.

Поставя се началото на присаждането на европейската лоза върху американски подложки. Има доказателство, че в Образцов чифлик са произведени първите облагородени вкоренени лози от сорт Болгар.

На сегашния етап, приоритетни направления при селекцията на лозата в Института са едроплодието, безсеменността, устойчивостта на студ и болести и екологично чисти.

По класическите методи са създадени и внедрени в практиката десертните сортове Мискет русенски, Русенско едро, Приста, Русенско без семе, Ранно без семе и Ряхово, и клоновете Болгар 14, Памид Русе 1 и последният признат безсеменен десертен сорт Зорница, отличен с медал на Четвъртото национално изложение „Изобретения, технологии и иновации 2012", организирано от Съюза на изобретателите в България.

В резултат от внедряването на разработения от ст.н.с.Іст.дсн Иван Тодоров в Института оригинален метод на селекция чрез инбридинг (самоопрашване), са получени хомозиготни по най-важните стопански признаци форми, които са високо стъпало в световната селекция. Резултат на този метод са супередроплодните сортове Велика и Сияна, които са едни от най-търсените научни продукти на Института и последният признат безсеменен десертен сорт Тангра.

• **Сортоподдържане**

В института, ежегодно, на площ около 50 дка, се извършва сортоподдържане на 10 сорта от 6 полски култури за запазване на тяхната автентичност и за получаване на изходни семена за предбазови посеви. Сортовете люцерна на Института се поддържат чрез ежегодно засяване на авторски семена на площ около 6 дка. Базовите лозови маточни насаждения за калеми, предбазовите и сертифицираните подложкови маточници са на площ от около 18 дка.

Второто направление в дейността на дирекция „Наука" е „Агротехника и семезнание":

Научно-изследователската дейност в това направление включва:

• Разработване технологии за отглеждане на основните за региона полски култури - полски фасул, фуражен грах, люцерна, пшеница, овес и лоза, съобразно принципите на съвременното земеделие.

• Проучване на етапи от агротехниката на зърнено - житни и зърнено - бобови култури, отглеждани в условията на конвенционално и биологично земеделие.

• Създаване на база данни от най-дългогодишния в страната стационарен торов опит и един от най-старите в Европа, заложен през 1912 г.(втори, след най-старият, заложен в Тимирязевската академия), включваща поредица от параметри: добиви от културите пшеница, фасул, ечемик и царевица, отглеждани в сеитбообръщение, качествени показатели на продукцията, агрохимична характеристика на почвата, метеорологични условия, видовия състав на плевелите и настъпващите промени в параметрите на почвеното плодородие, с предназначение за ползване от земеделските производители.

• Проучване видовият състав, биологията и средствата за борба с неприятелите по пшеница, овес, грах, фасул и люцерна. Определени са повредите от складовите неприятели и влиянието им върху посевните качества на царевичните семена.

• Проучване на гъбни патогени – причинители на болести по полските култури и лозата и изпитване на сортове и ли-

нии, с цел намиране на източници на устойчивост.

- Установяване ефективността и селективноста на някои хербициди за борба с плевелите при различни сортове пролетна рапица и последействието им върху продуктивността и качеството на зърното при следващата в сеитбооборота култура - пшеница.
- Изследване и направляване процесите на растеж и развитие на основни за страната зърнено-житни, зърнено-бобови и фуражни култури и лоза, при действието на неблагоприятни екологични фактори на околната среда.
- Установяване на добивните и биологичните качества на семената на някои зърнено-житни и зърнено-бобови култури, като посевен материал и суровина на хранително-вкусовата промишленост.

В Института функционират следните 6 лаборатории: Биохимия и агрохимия; Технологични и хлебопекарните качества на зърнените култури; Физиология на семената и растенията; Фитопатология; Ентомология и Посевни качества на семената.

Трансферът на новосъздадените научни продукти на Института за целите на земеделските производители се осъществява от ***Бюро за научно обслужване*** - създадено през 1994 г. Бюрото:

- Извършва консултантска и информационна дейност по научните направления.
- Сключва лицензионни договори и предоставя на земеделските производители базови и сертифицирани семена от полски култури и лозов посадъчен материал.
- Организира кръгли маси, семенари и открити дни в института и страната.
- Координира дейността си с Научното обслужване в системата на ССА.

Информационното осигуряване се осъществява от ***научната библиотека***, която е създадена през 1905 г.

Институтът е успял да запази и до днес ***музейната сбирка***, създадена с откриването на опитната станция.

Международно сътрудничество

През последните години, сътрудничеството на Института с чуждестранни институти и фирми се основава на международни договорености по селекция на културите:

- **Пшеница**

Два лицензионни договора между ИЗС „Образцов чифлик" – Русе и СТО EKİN TARIM ÜRÜNLERİ TİC. LTD. ŞTİ.-Р. Турция за сортоизпитване на пшеница сортове „Венка 1" „Дунавия". Двата сорта се представят много добре в условията на Р Турция и през тази година предстои вписването на сорт „Венка 1" в Официалната сортова листа на страната.

- **Овес, до 2011 г.**

Селекция и семепроизводство на обикновен и голозърнест тип пролетен и зимуващ овес, съвместно с Института по селекция и семепроизводство, Загреб, Република Хърватска.

- **Царевица, до 2005 г.**

- с фирма Maize Technologies International GmbH – Австрия за извеждане на Зимен питомник на Института в субтропически условия и извеждане на селекционна работа с нейни материали в засушливите условия на нашата страна.

- с фирма Golden West Seed Hellas за оценка на хибриди, произхождащи от Царевичния Пояс на САЩ.

- със South Dakota State University - договор за трансфер на селекционни материали между ИЗС „Образцов чифлик" – Русе и университета, с цел - подобряване на съществуващата плазма.

- **Лоза**

- с DEZA/GTZ – Босна и Херцеговина - лиценз за експериментиране.

- с фирма "Les primeurs du Haouz" (Loudaya - Marrakech) в Мароко - лиценз за изпитване хибридни и инбредни форми лози, с цел разширяване на възможностите за внедряване в Африка на селекционираните в ИЗС "Образцов чифлик" сортове лози.

- с Експерименталната станция по лозарство "Ла Тапи"- в Карпентрас, Южна Франция - преотстъпен лиценз за сортоизпитване на наши десертни сортове лози.

- **Люцерна**

- Договор за двустранно сътрудничество в сферата на научните изследвания в областта на селекция и генетика на люцер-

на, сключен между ИЗС „Образцов чифлик” - Русе и чуждестранен партньор National Agricultural Research-Development Institute (NARDI), Fundulea, Romania.

- Лицензионен договор с Добруджа Тохумджулук ве Данъшманлък Сан. Тидж. Лтд. за семепроизводство на сорт Приста 3 и договор за сортоизпитване на сорт Многолистна 1 и включване в референтната сортовата листа на Р. Турция.

Институтът има сключен договор с фирма SOMUN SAN от Р Турция, за извършване на сортоизпитване на територията на Република Турция, на фасул сорт Образцов чифлик 12, грах сорт Русе 1, люцерна сортове Роли и Приста 5 и пшеница сорт Дунавия.

Икономическо сътрудничество

- Договор с фирма SUPER AGRI – Мароко за изключителни права при дистрибуцията на територията на кралство Мароко на десертните сортове лоза – Велика и Ряхово
- Договор с фирма EURALIS SEMENCES, FRANCE за извеждане на полски опит с 22 хибрида зимна маслодайна рапица.
- Договор с фирма Lebosol България ООД за изпитване влиянието на листни торове за повишаване качеството и добивите на растителната продукция при рапица, пшеница, царевица, слънчоглед, люцерна и лоза.
- Договори с фирмите „Биокомпост” ЕООД – Разград (изведени полски опити с Бактериален тор „БИО- ЕДНО), „Пестицид” ЕООД - Шумен (полски опит със сортове пшеница и сортоподдържане на 1 сорт), „KOPPERT” - Хонландия (полски опит с „Триходерма” при 2 сорта пшеница) и БИОХУМ ЕООД за установяване ефекта от прилагането на техни продукти върху продуктивния потенциал при лоза, люцерна, царевица и пшеница.

Сортовете на Института преминават производствена проверка в **Дирекция „Производствено-експерименталната база” (ПЕБ).** Експерименталната база на Института е създадена през 1952 г. и е разполагала с 28 000 дка. Сега земята е намалена на 6990 дка, където се произвеждат високи категории семена. В ПЕБ се извършва семепроизводство и на сортове, които са собственост на други институти от системата на ССА – пшеница сортове Енола, Милена, Кристи и др., ечемик – Обзор и Емон.

Поддържан растителен генофонд - 12 869 броя образци, от които: пшеница – 600 бр., овес – 2 809 бр., царевица – 5 600 бр., фасул – 380 бр., люцерна – 700 бр. и лоза – 2 700 бр.

Адрес за контакти:
Доц. Галина Дякова
Институт по земеделие и семезнание "Образцов чифлик" – Русе
E-mail: djakovaRousse@abv.bg

ТЕХНОЛОГИИ И МАШИНИ ЗА ЗАЩИТА ОТ ДЕГРАДАЦИЯ НА ЗЕМЕДЕЛСКИТЕ ЗЕМИ В РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

Христо Белоев[1], Петър Димитров[2]
[1]*Русенски университет „Ангел Кънчев”*
[2]*Институт по почвознание, агротехнологии и защита на растенията „Н. Пушкаров”*

TECHNOLOGIES AND EQUIPMENT FOR PROTECTION AGAINST DEGRADATION OF AGRICULTURAL LAND IN BULGARIA

Hristo Beloev[1], Petar Dimitrov[2]
[1]*University of Rousse ”Angel Kanchev”*
[2]*Institute of soil science, agrotechnologies and plant protection ”Nikola Pushkarov”*

Abstract: Natural and economic conditions in Bulgaria create prerequisites for a high risk of degradation processes of soil in agricultural lands as the most important of these are water erosion, compaction and reducing of soil organic matter. It causes enormous damages to agriculture of our country. This required the University of Ruse "A. Kanchev" together with IPAZR" N. Poushkarov "- Sofia, to develop, create and explore several soil conservation technologies for growing crops on slopes and system equipment for their implementation.
This study considered the nature and characteristics of these soil preventing technologies, makes a description of the included technological operations and gives some results from the studies that prove their high soil protection and agronomic efficiency.
Keywords: *degradation, water erosion, soil compaction, reducing soil organic matter, soil conservation technologies, minimum processing, vertical mulching.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Деградацията на почвата е процес на влошаване на нейните свойства и намаляване на плодородието й. Тя възниква под действието на естествени причини и най-вече, вследствие на неправилната дейност на човека.

Съчетанието между специфичните природни и стопански условия на територията на България, според Русева [7], създава предпоставки за висок риск от развитие на процеси на деградация на почвите в земеделските земи – водна и ветрова ерозия, уплътняване, замърсяване, намаляване на почвеното органично вещество, загуба на биоразнообразие, засоляване и вкисляване. От тези деградационни процеси с най-голямо значение в нашата страна са водната ерозия, уплътняването и намаляването на почвеното органично вещество. Те са тясно свързани помежду си и между тях съществува определена зависимост. Установено е, че намаляването на органичното вещество в почвите в обработваемите земи е свързано главно с изнасянето на повърхностния почвен слой следствие ерозията, оксидацията на органичния въглерод поради висока аерация при интензивни обработки и деградация на почвената структура при уплътняване на почвата [7].

Тези три деградационни процеса причиняват значителни загуби на земеделието на България. Водната ерозия води до разрушаване на почвената покривка, изнасяне на хранителни елементи с течния и твърдия отток, намаляване на съдържанието на хумус, влошаване на физико-химичните и механични свойства на почвата, изключване от производството на силно ерозирани, непригодни за ползване земи и др. Отрицателните последствия, които възникват от уплътняването са разнообразни и включват влошаване на водно-въздушния и топлинен режим на почвата, както и на условията на минералното хранене на растенията, забавяне развитието на кореновата система и намаляване на добивите от земеделските култури, усилване на почвената ерозия, заплевеляване на посевите и заразяването им с болестотворни бактерии и вредители, снижаване ефективността на торенето и нарастване разходите за обработка на поч-

вата [2]. Намаляването на органичното вещество в почвите, оценявано чрез съдържанието в тях на хумус и органичен въглерод, причинява влошаване на почвената структура и влагозадържащата способност, както и на нейната продуктивност. Наред с това значително намалява почвеното плодородие и добивите от отглежданите земеделски култури [5].

Всички тези щети, които се причиняват от водната ерозия, уплътняването и загубата на органичното вещество в почвата, до преди няколко години, не можеха да бъдат ограничени или напълно предотвратени ефективно с помощта на традиционно използваните в нашата страна технологии и системи машини за отглеждане на земеделски култури.

Затова в Русенски университет „Ангел Кънчев“, съвместно с ИПАЗР „Никола Пушкаров“ – София, се разработиха, създадоха и изследваха шест почвозащитни технологии, както и система машини за тяхното осъществяване – противоерозионна технология за производство на пшеница на наклонени терени, противоерозионна технология за производство на царевица за зърно на наклонени терени, технологии за минимална обработка на почвата на склонови земи и усъвършенствани почвозащитни технологии за минимални и нетрадиционни (вертикално мулчиране с готов компост) обработки на почвата при отглеждане на земеделски култури(пшеница и царевица за зърно) на наклонени терени.

Целта на настоящата разработка е да се представят същността и характерните особености на тези нови почвозащитни технологии, да се направи пълно описание на техните технологични процеси и на включените в тях технологични операции, както и на използваните технологични комплекси от машини, а така също да се дадат и някои резултати от изследванията, проведени с тях, доказващи почвозащитната и агротехническата им ефективност.

ИЗЛОЖЕНИЕ

За да се запознаем с новосъздадените почвозащитни технологии за отглеждане на земеделски култури на наклонени терени, а и със системата машини за тяхното осъществяване, използвани за борба с деградационните процеси водна ерозия, уплътняване на почвата и намаляване на почвеното органично вещество, както и за да преценим техните почвозащитни и агротехнически възможности е необходимо те да бъдат разгледани съдържателно.

Същност, особености и описание на почвозащитните технологии за защита на почвата от деградация.

Противоерозионна технология за производство на пшеница на наклонени терени.

Противоерозионната технология за производство на пшеница на наклонени терени се използва за защита на почвата от водна ерозия при неполивни условия и включва в себе си следните противоерозионни агротехнически методи и технологични операции (обработки):

- вертикално мулчиране;
- прорязване с ходообразуване след поникване на растенията, през зимата;
- извършване на всички обработки напречно на наклона на склона.

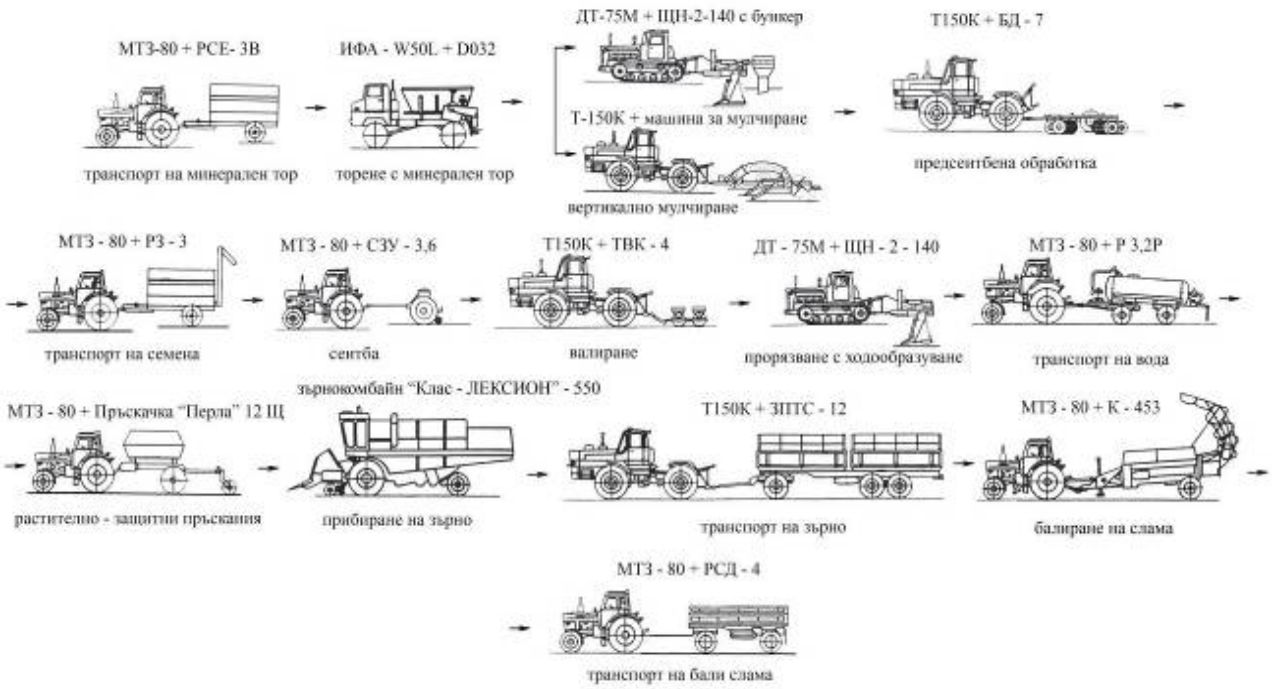
Оптималният състав на средствата за механизация, формиращи технологичния комплекс от машини по основните операции (обработки) и процеси на технологията за производство на пшеница на наклонени терени са посочени графично на фиг. 1.

При прилагането на този технологичен комплекс машини за производство на пшеница на наклонени терени (при наклон на склона 5° – 8,7 %) се получава:

- намаляване на обема на повърхностния воден отток средно с 5,8 пъти;
- намаляване на ерозията на почвата средно с 24 пъти;
- увеличаване добива на зърно пшеница средно с 33,0 % (1027,0 kg/ha), а на слама с 30,5 % (690,0 kg/ha).

Противоерозионна технология за производство на царевица за зърно на наклонени терени.

Противоерозионната технология за производство на царевица за зърно на наклонени терени се използва за защита на почвата от водна ерозия, при неполивни условия и включва в себе си следните противоерозионни технологични операции (обработки):



Фиг. 1. Технологичен комплекс от машини за производство на пшеница на наклонени терени

- прорязване с ходообразуване при дълбока оран, през зимата;
- междуредова противоерозионна обработка на почвата и сеитба на окопни култури на наклонени терени;
- междуредова обработка (окопаване) и проразване с ходообразуване;
- браздообразуване (зъгърляне) и прорязване с ходообразуване;
- извършване на всички обработки напречно на наклона на склона.

Оптималният състав на средствата за механизация, формиращи технологичния комплекс от машини по основните операции (обработки) и процеси на технологията за производство на царевица за зърно на наклонени терени са посочени графично на фиг. 2.

При прилагане на този технологичен комплекс машини за производство на царевица за зърно на наклонени терени (при наклон на склона 5° – 8,7 %) се получава:

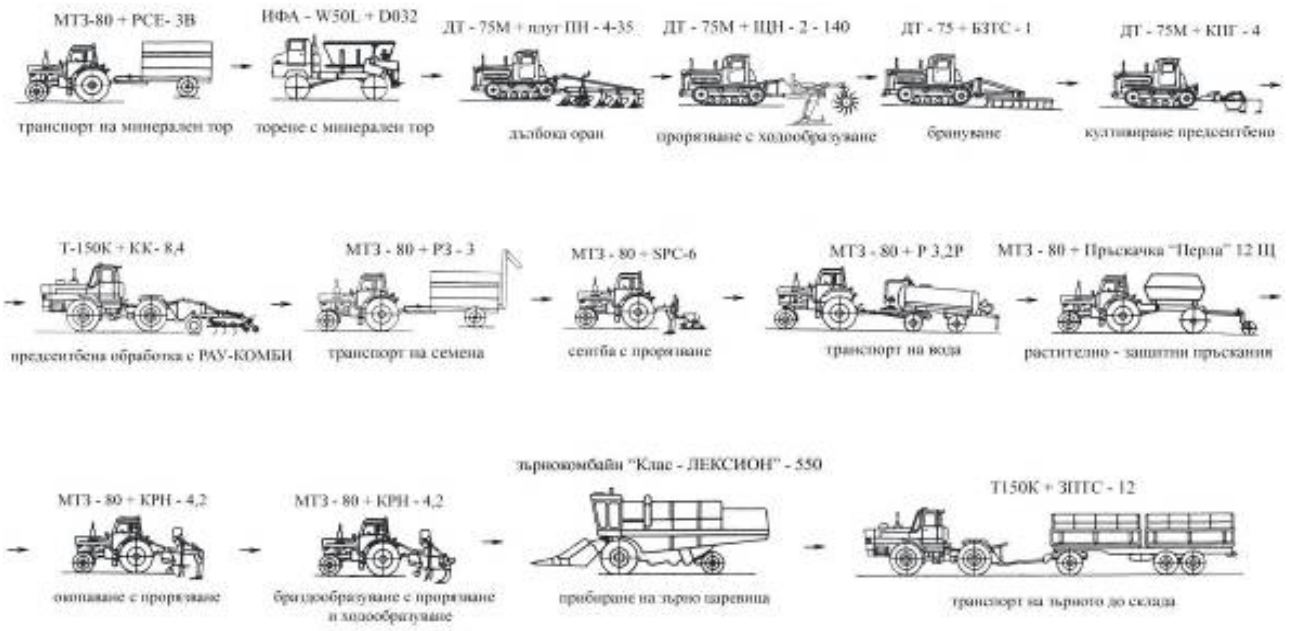
- намаляване на обема на повърхностния воден отток около 4 пъти;
- намаляване ерозията на почвата около 14 пъти;
- увеличаване добива на зърно царевица средно с 32,0 % (1100,0 kg/ha).

Почвозащитна технология за минимална обработка на почвата при отглеждане на пшеница на наклонени терени.

Различията на тази технология с традиционно прилаганата се заключават в следното:

- включване на противоерозионния агротехнически метод вертикално мулчиране;
- прилагане на метода на директната сеитба;
- извършване на всички технологични операции (обработки) напречно на наклона на склона.

Включването на посочените почвозащитни методи в предлаганата технология за отглеждане на пшеница на наклонени терени дава възможност при тяхното прилагане за намаляване на повърхностния воден отток и износът на почва при ерозионните дъждове и бързо топящите се снегове, за намаляване на уплътняването на почвата, за увеличаване на влагозапасяването и аерацията й и за нарастване на добивите на пшеница и пшенична слама.



Фиг. 2. Технологичен комплекс за производство на царевица за зърно на наклонени терени

Освен това условието всички обработки при тази технология да се извършват напречно на наклона на склона е едно от важните агротехнически изисквания за защита на почвата от водна ерозия и осъществяването му води до реализиране на допълнителен противоерозионен ефект.

Тази минимална почвозащитна система за обработка на почвата може да се прилага след стърнищни (зимно-житни) и окопни предшественици, на почви с лек и среден механичен състав (карбонатни, типични и слабо излужени черноземни, алувиално-ливадни почви и др.).

При всички тези типове почви и независимо от предшественика технологичния процес при тази система за обработка на почвата включва технологичните операции: вертикално мулчиране и директна сеитба.

Вертикалното мулчиране се осъществява преди сеитбата, след основното торене на почвата, напречно на наклона на склона със специализирана машина – преустроения прорезвач-ходообразувател с бункер за мулч (фиг. 3).

Фиг. 3. Общ вид на преустроен прорезвач-ходообразувател ЩН-2-140 с бункер за мулч

В оформените с тази машина в земята прорези с определени размери се внася мулч от слама, царевичак и други органични материали от растителен произход (фиг. 4).

Едновременно с вертикалното мулчиране се извършва еднократно дискуване с тежки дискови брани за повърхностно покриване на прорезите и за запазване на почвената влага.

Директната сеитба има за задача да осигури качествено засяване на семената на зърнено-житните култури без извършване на предварителна предсеитбена обработка

на терена. При този начин на сеитба се запазва почвената структура, забавя се минерализирането на хумуса, подобрява се водопропускливостта на подорницата и се намалява ерозията.

Фиг. 4. Прорези запълнени с мулч (вертикално мулчиране)

За осъществяване на директната сеитба се използват специализирани сеялки, извършващи едновременно почвообработка на площта и сеитба по един от трите начина: разпръснато, в редове или на ивици, като семената във всеки един от тези случаи се засяват на оптимална дълбочина, гарантираща редовността на посева.

В предлаганата технология тази сеитба на зимните зърнено-житни култури се извършва редово с междуредия 12,5 cm или 18,75 cm на дълбочина от 2 до 7 cm (в зависимост от земеделската култура, състоянието на почвата и скоростта на движение на машината) със сеялки на фирмата "Amazone" от типа „Cirrus-3001 Special" (фиг. 5) или „DMC – Primera 3000" (фиг. 6).

Фиг. 5. Сеялка за директна сеитба „Cirrus-3001"

Фиг. 6. Сеялка за директна сеитба „DMC – Primera 3000"

При прилагане на тази почвозащитна технология за отглеждане на пшеница на наклонени терени (при наклон на склона 5° – 8,7 %) се получава:

- намаляване на обема на повърхностния воден отток от 2,7 до 3,2 пъти;
- намаляване на ерозията на почвата от 6,2 до 8,8 пъти;
- увеличаване на добива на зърно пшеница средно с 25,1 % (638,0 kg/ha), а на слама с 23,3 % (469,2 kg/ha).

Почвозащитна технология за минимална обработка на почвата при отглеждане на царевица за зърно на наклонени терени.

При тази технология различията й с традиционно прилаганата се заключават в следното:

- замяна на основната обработка на почвата с обръщане на пласта с безотвалната технологична операция разрохкване;
- включване на противоерозионния агротехнически метод проразване с ходообразуване, съвместно със сеитбата на царевицата в оформените междуредия и заедно с окопаването на културата;
- включване на комбинирания противоерозионен агротехнически метод браздообразуване с проразване и ходообразуване в междуредията едновременно с осъществяването на технологичната операция загърляне на царевица;
- извършване на всички технологични операции (обработки) напречно на наклона на склона.

Включването на тези почвозащитни методи в тази новопредлагана технология, както в случая и при предходната, води също до значително намаляване на повърхностния воден отток, на износът на почва и на нейното уплътняване. Тя също може да

се прилага на почви с лек и среден механичен състав и след предшественици от зимни зърнено-житни и окопни култури.

Технологичният процес при тази система за обработка на почвата, включва технологичните операции: разрохкване на почвата, предсеитбени обработки, сеитба с прорязване и ходообразуване в оформените междуредия, окопаване с прорязване и ходообразуване и загърляне с браздообразуване, прорязване и ходообразуване.

Разрохкването на почвата се извършва през есента, след подходящо наситняване на растителните остатъци от предходната земеделска култура и при осъществено основно торене на обработваната площ, като то замества основната оран с обръщане на почвения пласт. Тази обработка се провежда напречно на склона на терени с наклон до 8 ^{o} (14,1 %) на дълбочина до 40 cm с помощта на десеткорпусен разрохквач КРН-2.4 (фиг. 7).

Фиг. 7. Култиватор-разрохквач КРН-2,4.

Предсеитбените обработки се извършват през пролетта и броя и видът им зависят от почвените и климатичните условия и от степента на заплевеляването на терена. При чисти от плевели площи, непосредствено преди сеитба се извършват напречно на склона, две култивирания с култиватор за слята обработка от типа КПГ-4 (КСН-4,2).

За защита от водна ерозия на посевите с окопни култури, засети на наклонени терени в периода непосредствено след сеитбата, когато почвата и растенията са най-слабо защитени от падащите ерозионни дъждове, както и за намаляване на нейното уплътняване, технологията включва едновременно със сеитбата и противоерозионната обработка прорязване с ходообразуване. За осъществяването им се използват пневматични сеялки за точна сеитба от типа SPC-6 с прорязващи работни органи (фиг. 8), агрегатирани с трактори от теглителен клас 1,4. При движението си напречно на наклона на склона машината засява в редове съответната окопна култура, в случая царевица за зърно и едновременно с това прорязващите й работни органи, преминавайки по средата на всяко междуредие оформят прорез с дълбочина 25 cm с малки гребени от двете му страни по почвената повърхност. В дъното на всеки прорез ходообразувателите създават подземен ход (канал), успореден на повърхността на почвата, който заедно с прореза поема повърхностните води, формирани от ерозионните дъждове. Ефекта на тази почвозащитна обработка се изразява в това, че се намалява повърхностния воден отток и количеството на изнесената почва при ерозионните дъждове, падащи след сеитбата, увеличава се влагозапасяването, аерацията и температурата на почвата, а също така се ограничава и нейното уплътняване. Вследствие на това се ускорява поникването на растенията и се подобрява тяхното по-нататъшно развитие. Освен това използваните прорязващи работни органи (фиг. 9) повишават напречната устойчивост на сеялката, с което се избягва опасността от странично унасяне и се подобрява качеството на сеитба напречно на склона.

Фиг. 8. Сеялка SPC-6 с прорязващи работни органи

Фиг. 9. Прорязващи работни органи

Прорязването с ходообразуване се извършва и съвместно с първото машинно окопаване, напречно на наклона на склона, в междуредията на разстояние 1,4 m (през ред) и дълбочина 25 cm с помощта на устройство за междуредова противоерозионна обработка. То се монтира на култиватор КРН-4,2 след окопаващите работни органи (фиг. 10).

Фиг. 10. Общ вид на култиватор КРН-4,2 с устройство за прорязване и ходообразуване

Освен това прорязващите и ходообразуващите работни органи намаляват уплътняването на почвата и стабилизират работата на машината в напречно направление, както и не позволяват страничното й унасяне и изсичане на растения. Това дава възможност за ориентиране на редовете на окопните култури напречно на склона, което е целесъобразно от противоерозионни и агротехнически съображения.

Браздообразуването с прорязване и ходообразуване се прилага заедно с второто окопаване (загърляне). Тази комбинирана противоерозионна обработка се осъществява напречно на наклона на склона и при нея технологичните операции браздообразуване (загърляне) и прорязване с ходообразуване при отглеждане на окопни култури на наклонени терени се извършват последователно и едновременно. За целта се използват култиватори за междуредова обработка от типа КРН-4,2 или КОВ-4,2 с устройство за браздообразуване, прорязване и ходообразуване (фиг. 11).

Фиг. 11. Общ вид на устройство за браздообразуване, прорязване и ходообразуване

Тази комбинирана противоерозионна машина се агрегатира с трактори от теглителен клас 1,4 (ТК-80). При своето действие напречно на наклона на склона този машинно-тракторен агрегат осъществява едновременно и последователно противоерозионните операции браздообразуване, прорязване и ходобразуване в междуредията на дадената окопна култура (царевица за зърно) във фаза 5 – 7 лист. В резултат на това растенията в редовете се загърлят, а в междуредията се оформят бразди с дълбочина 12 – 15 cm и прорези с подземни ходове в средата на всяко четно или нечетно междуредие на дълбочина 25 cm. Тези бразди, прорези и подземни ходове се явяват прег-

рада на дъждовните води при тяхно оттичане по склона, при честите ерозионни валежи, падащи в този период на годината. Това води до редуциране на повърхностния воден отток и на количеството на изнесената почва, до увеличаване на влагозапасяването на почвата, до запазване на почвеното плодородие и до нарастване на добива на земеделската култура.

При прилагане на тази почвозащитна технология за отглеждане на царевица за зърно на наклонени терени (при наклон на склона 5° – 8,7 %) се получава:

- намаляване на обема на повърхностния воден отток от 3,2 до 4,2 пъти;
- намаляване на ерозията на почвата от 10,8 до 13,8 пъти;
- увеличаване на добива на зърно царевица средно с 26,6 % (834,2 kg/ha).

Усъвършенствана почвозащитна технология за минимална и нетрадиционна обработка на почвата при отглеждане на пшеница на наклонени терени.

Различията на тази технология с традиционно предлаганата се заключава в следното:

- включва противоерозионния метод вертикално мулчиране с готов компост;
- прилагане на директна сеитба на земеделската култура;
- извършване на всички технологични операции (обработки) напречно на наклона на склона.

Включването на тези почвозащитни методи в предлаганата усъвършенствана технология за отглеждане на пшеница на наклонени терени дава възможност при тяхното прилагане за намаляване на повърхностния воден отток и износът на почва при ерозионните дъждове, за увеличаване на влагозапасяването и аерацията, за запазване на почвеното органично вещество и за нарастване на добивите от земеделската култура.

Почвозащитната усъвършенствана технология за минимална и нетрадиционна (вертикално мулчиране с готов компост) обработка на почвата за отглеждане на пшеница може да се прилага на почви с лек и среден механичен състав (карбонатни, типични и слабо излужени черноземни, алувиално ливадни почви и др.). При тези типове почви технологичният процес при тази система на обработка на почвата включва следните технологични операции: вертикално мулчиране с готов компост, директна сеитба и растително защитни операции за борба с плевелите, неприятелите и болестите.

Предсеитбено се прилага противоерозионната мярка вертикално мулчиране с готов компост, описана подробно при почвозащитната технология за минимална обработка на почвата при отглеждане на пшеница на наклонени терени и осъществена с машината показана на фиг. 3. Разликата в този случай се състои само в това, че в прорезите вместо мулч от слама се внася готов компост от птича тор.

Чрез директната сеитба се осигурява качествено засяване на семената на зърнено-житната култура пшеница без извършване на допълни предсеитбени обработки на терена. При този начин на сеитба се запазва почвената структура, забавя се минерализирането на хумуса, подобрява се водопропускливостта на подорницата и се намалява ерозията.

За осъществяване на директната сеитба в нашия конкретен случай се използва специализираната сеялка култиватор СКС-2 (фиг. 12), извършваща едновременно почвообработка на площта и сеитба.

В необработеното поле тази машина изпълнява едновременно четири технологични операции: предпосевна обработка на почвата, сеитба, внасяне на гранулирани торове и валиране на засетите редове.

Фиг. 12. Общ вид на сеитбен агрегат трактор клас 1,4 и сеялка култиватор СКС-2

Последващата борба с плевелите, неприятелите и болестите по растенията се извършва изключително с химични методи чрез използване на хербициди и препарати.

При прилагане на тази усъвършенствана почвозащитна технология за минимална и нетрадиционна обработка на почвата при отглеждане на пшеница на наклонени терени (при наклон на склона 5° – 8,7 %) се получава:

- намаляване на обема на повърхностния воден отток от 2,5 до 3,0 пъти;
- намаляване на ерозията на почвата от 6,2 до 6,5 пъти;
- намаляване загубите на органичен въглерод средно с 5,06 пъти;
- увеличаване на добива на зърно пшеница средно с 20,7 % (760,5 kg/ha), а на слама с 19,2 % (551,5 kg/ha).

Усъвършенствана почвозащитна технология за минимална и нетрадиционна обработка на почвата при отглеждане на царевица за зърно на наклонени терени.

Тази технология се различава от традиционната по следното:

- замяна на основната обработка с обръщане на пласта с безотвална технологична операция разрохкване;
- включване на противоерозионния метод вертикално мулчиране с готов компост;
- включване на противоерозионния метод прорязване и ходообразуване съвместно със сеитбата на царевицата в оформените междуредия и заедно с окопаването на културата;
- включване на комбинирания противоерозионен агротехнически метод браздообразуване с прорязване и ходообразуване в междуредията, едновременно с осъществяването на технологичната операция загърляне на царевицата;
- извършване на всички технологични операции напречно на наклона на склона.

Включването на горепосочените почвозащитни методи в тази усъвършенствата технология води, също както и в предходната усъвършенствана технология за отглеждане на пшеница на наклонени терени, до намаляване на повърхностния воден отток и износът на почва, за увеличаване на влагозапасяването и аерацията, за запазване на почвеното органично вещество и за нарастване на добивите от царевица. Наред с това условието всички обработки да се извършват напречно на наклона на склона е едно от важните за реализиране на допълнителен противоерозионен ефект.

Тази усъвършенствана технология за минимална и нетрадиционна обработка на почвата при отглеждане на царевица за зърно на наклонени терени, включва почвозащитните мерки: разрохкване като основна обработка, вертикално мулчиране с готов компост, прорязване с ходообразуване, съвместно със сеитбата и окопаването и браздообразуване с прорязване и ходообразуване заедно с операцията загърляне, като са използвани навесния чизел култиватор СР-7 (фиг. 13), специализирани машини за вертикално мулчиране (фиг. 14 или фиг. 3), устройства за прорязване с ходообразуване, монтирани към рамата на пневматичната сеялка за точна сеитба SPC-6 (фиг. 8) и към култиватора за междуредова обработка КРН-4,2 (фиг. 10) и комбинирано устройство за браздообразуване, прорязване и ходообразуване към култиваторите КРН-4,2 (фиг. 11).

Технологичните операции (обработки) разрохкване, сеитба с прорязване и ходообразуване, окопаване с прорязване и ходообразуване и загърляне с браздообразуване, прорязване и ходобразуване при тази новопредлагана усъвършенствана технология се извършват по същия начин, както е посочено при почвозащитната технология за минимална обработка на почвата при отглеждане на царевица за зърно на наклонени терени, а вертикалното мулчиране, като при усъвършенстваната почвозащитна технология за минимална и нетрадиционна обработка на почвата при отглеждане на пшеница на наклонени терени.

При прилагане на тези технологични операции от усъвършенстваната почвозащитна технология за минимална и нетрадиционна обработка на почвата при отглеждане на царевица за зърно на наклонени терени (с наклон на терена 5° – 8,7 %) се получава:

- намаляване на обема на повърхностния воден отток от 5,2 до 5,4 пъти;

Фиг. 13. Чизел култиватор СР-7

Фиг. 14. Устройство за внасяне на органично вещество или мулч в почвата

- намаляване на ерозията на почвата от 21,5 до 24,3 пъти;
- намаляване загубите на органично вещество средно с 17,4 пъти;
- увеличаване на добива на зърно царевица средно с 17,6 % (979,7 kg/ha).

Първите четири разгледани в тази разработка почвозащитни технологии са приети и утвърдени за внедряване в практиката от Експертен съвет на Селскостопанска академия София, а последните две са в процес на утвърждаване.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработените, създадени и изследвани в Русенски университет „Ангел Кънчев“, съвместно с Института по почвознание, агротехнологии и защита на растенията „Никола Пушкаров“ – София, шест почвозащитни технологии за отглеждане на земеделски култури на наклонени терени, както и системата машини за тяхното осъществяване са ефективни в почвозащитно и агротехническо отношение и тяхното масово внедряване в земеделската практика на Република България би довело до значително ограничаване на деградационните процеси водна ерозия, уплътняване на почвата и намаляване на почвеното органично вещество в страната.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Белоев Х., П. Димитров, Н. Марков, Г. Цанкова. Технология за минимална обработка на почвата на склонови земи в условията на устойчиво земеделие. ССА, София, 2008.
[2] Димитров П., Х. Белоев, С. Русева, П. Радулов, Д. Димов. Уплътняване на почвата в земеделските земи на България и начини за неговото ограничаване (научен анализ и методики), РУ „А. Кънчев“, Русе, 2007.
[3] Димитров П., А. Лазаров, Д. Димитров, Х. Белоев, П. Радулов. Противоерозионна технология за производство на пшеница на наклонени терени. НЦАН, ИП „Н. Пушкаров“, София, 2008.
[4] Димитров П., А. Лазаров, Д. Димитров, Х. Белоев, П. Радулов, С. Вълчинков. Противоерозионна технология за производство на царевица за зърно на наклонени терени. НЦАН, ИП „Н. Пушкаров“, София, 2008.
[5] Димитров П., Г. Николова. Сравнително изследване на традиционно прилагани и на усъвършенствани почвозащитни технологии при отглеждане на пшеница на наклонени терени. Научни трудове на РУ „А. Кънчев“, том 53, серия 1.1, Русе, 2014, с. 65-71.
[6] Кунчева Г. Почвозащитна и стопанска ефективност на усъвършенствани минимални и нетрадиционни противоерозионни обработки на почвата при отглеждане на земеделски култури на наклонени терени. Проект на дисертация, ИПАЗР „Н. Пушкаров“, София, 2015, 147 с.
[7] Русева С. Деградация на земеделските земи в България. Дискусионен доклад, Проект № 00043507 „Изграждане на капацитет за устойчиво управление на земите в България“, София, 2006.

Адреси за контакти
Чл.-кор. проф. дтн Христо Иванов Белоев DHC mult.
Русенски университет „А. Кънчев“
Тел. 082 888 888
E-mail: hbeloev@uni-ruse.bg

Проф. д-р инж. Петър Димитров Димитров
Секция „Ерозия на почвата“
ИПАЗР „Никола Пушкаров“ – София
Тел. 082 888 542
E-mail: pddimitrov@dir.bg

ВЛИЯНИЕ НА УСЛОВИЯТА НА СРЕДАТА ВЪРХУ ВИДА *TRITICUM ×TOSCHEVII* H.P.ST., В СРАВНЕНИЕ С ОБИКНОВЕНАТА ЗИМНА ПШЕНИЦА (*TRITICUM AESTIVUM* L.)

Христо Стоянов
Добруджански земеделски институт – Генерал Тошево

INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS ON THE SPECIES *TRITICUM ×TOSCHEVII* H.P.ST. COMPARED TO COMMON WINTER WHEAT (*TRITICUM AESTIVUM* L.)

Hristo Stoyanov
Dobrudzha Agricultural Institute – General Toshevo

Abstract: The introduction of new crops is an important task in the diversification of grain production. Suitable for this are newly created amphidiploid forms that exhibit stability and plasticity compared to the current crops. However, this task is associated with many difficulties in stabilizing unsustainable amphidiploid generations. The species *Triticum ×toschevii* in a two-year study period exhibits moderate variation in the components of the spike productivity, but higher than in common winter wheat. Significantly greater is the variation in the indicator weight of 1000 grains. The conducted correlation analysis establishes a different mechanism of productivity formation for both species. In bread wheat it is mainly associated with more grains in a spike, while in amfidiploid with larger grains. Although its low stability compared to bread wheat, species *Triticum ×toschevii*, could be included in a specific breeding programs for introduction as a cultivated cereal crop.

Keywords: *bread wheat, environmental conditions, Triticum ×toschevii*.

ВЪВЕДЕНИЕ

Отдалечената хибридизация, като инструмент на класическата селекция дава възможност да се създават нови, ценни генотипове, които обединяват полезните свойства и качества на различни растителни видове и/или родове [2, 3, 4, 5, 16, 17, 20, 21, 22]. От една страна подобни растителни форми могат да бъдат използвани за трансфер на полезни гени в културните растения посредством беккрос [3, 17, 22], а от друга – да се интродуцират като нови културни растения [22]. Интродукцията на амфидипоидни растения, получени в резултат на отдалечена хибридизация е трудоемък и сложен процес, който изисква висока степен на селекционен натиск и непрекъснат отбор, поради мощния формообразувателен процес и нестабилност, дължащи се на хибридния характер на растенията [2, 16, 22]. Типични примери за интродуцирани амфидиплоидни растения като зърнено-житни култури са тритикале и тритордеум [2, 16].

Triticum ×toschevii (2n=6x=42, $(A^uBG)(A^uBG)(A^uBG)(A^uBG)(A^uBg)(A^uBG)$) е амфидиплоид, описан за първи път от Spetsov and Savov [20] и обособен като вид от род Triticum от Stoyanov [23]. Видът произхожда от кръстоска между видовете *Triticum turanicum* (2n=4x=28, A^uA^uBB) и *Triticum timopheevii* (2n=4x=28, A^uA^uGG) като обединява техните геноми, като в последствие част от хромозомните комплекси отпадат [20]. Видът не оподобява класовата морфология нито на *Triticum turanicum*, нито на *Triticum timopheevii*, като се доближава до пшеничен тип тритикале, но зърната са по-дребни и леко спаружени [23]. Видът е силно устойчив на брашнеста мана, кафява ръжда и ран листен пригор [21, 23].

Възможността за интродуциране на подобни видове налага те да бъдат изследвани както по отношение на своята стабилност при различни условия на средата, така и да бъдат оценени спрямо култури като хлебната пшеница [23]. Възможностите за диверсификация на зърненото производство са ефективни само тогава, когато новият интродуциран вид се отличава с повече качества от наложените в производството [22]. Поради тази причина амфидиплоидните форми е нужно да бъдат оценени по

комплекс от биологични и стопански признаци, за да се установи възможността за тяхната индродукция.

Целта на настоящето изследване е да се анализират по своите морфологични класови параметри, образци от вида *Triticum ×toschevii*, в различни години, стойностите им да бъдат съпоставени с обикновената зимна пшеница и да се направи оценка за пригодността на амфидиплоида да бъде интродуциран като културно растение.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Използван е образец от вида пшеница *Triticum ×toschevii*, с произход от колекцията на Добруджански земеделски институт – Генерал Тошево, който през 2011/2012 е разделен на три линии, въз основа на фенотипни различия по отношение на класовата морфология. По 15 броя семена от всеки образец са засявани по схема с междуредие 30см и вътрередие 5см. Сеитбата е извършена през стопанските 2012/2013 и 2013/2014 съответно на 11.11.2012 и 06.11.2013, при полски условия в землището на с.Стожер, обл.Добрич.

Реколтирането е извършено във фаза пълна зрялост през стопанските 2012/2013 и 2013/2014 съответно на 20.07.2013 и 16.07.2014. От всеки образец на случаен принцип са подбрани по 20 напълно зрели класове, без наличие на поражение болести и неприятели. Направена е морфологична оценка на класовете от всеки образец по 6 количествени: дължина на класа (ДК), дължина на класа с осили (ДКО), маса на класа (МК), брой класчета в клас (БКК), маса на зърната в клас (МЗК), брой зърна в клас (БЗК) и 5 индексни показателя: индекс на осилестост (ИО) – отношение между ДКО и ДК, разпределение на масата на класа по дължина (РМДК) – отношение между МК и ДК, брой класчета по дължина (БКДК) – отношение между БКК и ДК, средна маса на класче (СМК), – отношение на МК и БКК, маса на 1000 зърна (М1000) – определени по БДС. По същия начин са засявани, отгледани и реколтирани, а също така и анализирани 10 образеца обикновена зимна пшеница (Енола, Лидер, Cheyenne, TRI9934, Fla-10-401, Мироновска 808, Безостая 1, №301, Русалка, San Pastore), отличаващи се значително по своята класова морфология [6].

За неутрализиране на влиянието на фактора „година”, с цел установяване на биометрични зависимости в амфидиплоида е изчислен специфичен индекс за елиминиране влиянието на годината (СИВГ) – произведение между отношението на МЗК и БЗК с ДК. СИВГ се основава на хипотезата, че показателите МЗК, БЗК и ДК се намират в определено биологично равновесие независимо от условията на средата [9].

Обобщени са данни за среднодневните температури в периодите 01.10.2012 – 30.06.2013 и 01.10.2013 – 30.06.2014, и за сумата на валежите в същите периоди. Данните за температурата и валежите са получени чрез измервания с автоматична метеорологична станция LaCrosse. Измерванията са правени два пъти дневно в 07:00 и 19:00 часа. Данните са осреднявани в два периода (вегетативен – 01.10 – 31.03 и репродуктивен – 01.04 – 30.06) и общо.

Получените данни са осреднени (СС), като е отчетен вариационен коефициент (ВК, %) общо и по години. Изведен е двуфакторен дисперсионен анализ, за отчитане на влиянието на годината и генотипа върху амфидиплоида. Използван е метод с добавяне на трети среден компонент, представляващ данните по морфологични показатели, осреднени за двата изследвани периода [9]. Отчетена е достоверността на получените резултати. Направен е корелационен анализ за установяване на зависимостите между класовата морфология на изследвания амфидиплоид в сравнение с хлебната пшеница. За обобщаване на данните и за вариационния анализ е използван програмен продукт Microsoft Excel 2003, а за дисперсионния и корелационния анализ – IBM SPSS Statistics 19.

Резултатите от морфологичния анализ на класовете от *Triticum ×toschevii* и *Triticum aestivum* са представени в Таблица 1. От данните може да се проследи варирането по показатели и да се направи сравнение по отношение реакцията на двата вида към условията на годината. При амфидиплоида се наблюдава тенденция към намаляване на варирането за показателите ДК, ДКО и БКК

през втората реколтна година, докато при хлебната пшеница се наблюдава обратната тенденция. Това е свързано с изравняването на отделните амфидиплоидни линии и вероятно с по-високата им пластичност поради наличие на гени от *Triticum timopheevii*. При останалите показатели и двата вида следват идентична тенденция по отношение на варирането, като неговите стойности се увеличават през втората година на отглеждане. Това особено ясно е изразено при показатели като МЗК и М1000. Забелязва се по-силно вариране на показателите през 2013/2014 при амфидиплоида, отколкото при хлебната пшеница. Характерна особеност на амфидиплоидните растения е голямата разлика във варирането на показатели като СМК и РМДК [24]. Докато при растения като обикновената зимна пшеница и други представители на род *Triticum*, тези два показателя имат устойчив характер и са следствие от продължителен еволюционен и селекционен натиск [6,8,24,25,26], то при видове като *Triticum ×toschevii*, липсата на строг отбор и хибридния характер, определят голямата динамика на подобни тегловни показатели, което се свързва с тяхната неустойчива фертилност [24]. Това се подчертава от различното вариране през двата периода на показателите БКК и БЗК. Подобни данни са съобщавани и за други амфидиплоиди и хибридни форми [3, 4, 5, 17, 24].

Възможността за изява на твърде различни стойности, по отношение на определени показатели се свързва с проявата на метеорологичните параметри за двата изследвани периода (Таблица 2). Особено силни са различията в периода 01.04-30.06, когато протича формирането на добива от зърнено-житните култури. През 2013/2014 валежите са значително повече през този период, температурите са по-ниски, което възпрепятства нормалните процеси на репродукция на растенията. Това води от една страна до увеличаване на броя на зърната поради осигуряване на по-голямо количество почвена влага, а от друга е причина за по-бавно протичане на физиологичните процеси по наливане на зърното и до понижаване на неговата абсолютна маса. Тези процеси много ясно се подчертават от данните за показателите БЗК и М1000. При обикновената зимна пшеница те са много по-добре изразени при БЗК и М1000, а при амфидиплоида основно при М1000 [7].

Данните от дисперсионния анализ (Таблица 3), показват значителни разлики в реакцията на *Triticum ×toschevii* и *Triticum aestivum*, спрямо условията на годината. Най-съществените разлики между двата вида са по отношение на показателите МК, МЗК и БЗК.

Таблица 1

Вариационен анализ на морфологичните показатели на класовете за видовете *Triticum toschevii* и *Tritucm aestivum*

Показатели	Triticum ×toschevii						Triticum aestivum					
	2012/2013		2013/2014		Средно		2012/2013		2013/2014		Средно	
	СС	ВК,%	СС	ВК,%	СС	ВК,%	СС	ВК,%	СС	ВК,%	СС	ВК,%
БКК	20,00	16,04	23,30	10,88	21,65	13,33	15,71	14,05	17,97	16,45	16,84	15,71
ДК	96,30	19,42	122,30	11,57	108,60	17,32	77,57	18,99	90,69	19,79	84,13	19,65
ДКО	192,85	10,45	206,97	10,09	199,91	9,70	114,96	24,57	118,11	27,42	116,54	25,20
МК	2,70	35,06	2,95	36,58	2,83	31,85	2,21	28,36	2,53	29,84	2,37	27,96
МЗК	1,96	36,80	1,85	52,68	1,90	39,64	1,74	29,85	1,91	31,86	1,83	29,31
БЗК	38,90	30,04	39,23	31,81	39,07	27,23	32,86	26,80	44,87	25,47	38,87	27,62
ИО	2,04	10,64	1,70	10,94	1,88	14,53	1,51	27,08	1,32	24,71	1,41	26,03
БКДК	0,211	6,51	0,191	6,92	0,203	11,43	0,205	10,61	0,201	12,50	0,203	11,14
РМДК	0,027	22,74	0,023	32,49	0,026	28,64	0,028	21,92	0,028	21,79	0,028	21,03
СМК	0,131	22,37	0,126	34,89	0,129	25,91	0,139	19,40	0,139	20,05	0,139	18,13
М1000	49,32	11,21	44,33	31,07	47,24	20,20	52,91	10,98	42,24	15,13	47,33	15,16
СИВГ	4,82	27,53	5,46	34,80	5,14	28,47	4,15	25,64	3,89	30,55	4,01	26,93

При амфидиплоида не се наблюдават достоверни разлики за двата изследвани периода, докато обикновената зимна пшеница реагира значително по-силно спрямо различните години. Тези данни се допълват от липсата на достоверност на фактора СИВГ и при двата вида, което се свързва с наличието на определени биологични съотношения в растителния организъм, които не се влияят от условията на средата [9]. Това показва по-високата генетична стабилност на *Triticum aestivum* по отношение на репродуктивния и апарат, а от друга страна по-високата пластичност на продуктивността и наличието на генетична стабилност при амфидиплоида *Triticum ×toschevii* [1,8].

Впечатление прави липсата на достоверни разлики при показателите РМДК и СМК, спрямо фактора „година“, при двата вида поотделно. Това подчертава високата им биологична стабилност. Двата показателя имат значение по отношение количествената таксономия (по Стоянов [8]), което се доказва и от наличието на достоверни разлики спрямо фактора „образец“ [7].

Разликите между двата изследвани вида, най-ясно могат да се определят, чрез сравняване на корелационните зависимостите, които те формират спрямо класовата си морфология (Таблица 4). При изследваните образци обикновената зимна пшеница средно за двата периода, продуктивността на класа изразена чрез МЗК, корелира най-силно с ДК, БКК, БЗК, РМДК и СМК. Идентични зависимости за съобщавани от подобни изследвания за културата [10,11,12,13,14,15,18,19]. При амфидиплоида, високи корелации са отчетени между МЗК и БЗК, РМДК, СМК и М1000. Тези данни определят, че двата вида формират продуктивността си по различен начин. При обикновената зимна пшеница по-голямата продуктивност на класа е формирана от по-големия брой класчета (БКК), съответно зърна (БЗК) [6], докато при амфидиплоида, по-високата продуктивност се свързва с по-едри зърна (М1000) [24].

Таблица 2

Метеорологични данни за двата изследвани периода

Месец	**Средна месечна температура, °C**		**Сума на месечните валежи, mm**	
	2012/2013	**2013/2014**	**2012/2013**	**2013/2014**
Октомври	16,1	12,1	73,5	79
Ноември	9,2	9,5	41	29
Декември	0,9	1,8	142	10
Януари	1,2	2,6	47	153
Февруари	3,6	4,7	34,5	19
Март	6,2	8,7	31	56
Април	13,4	11,5	39,5	39
Май	19,7	15,6	20,5	120
Юни	20,9	19,2	60	234
Средно	10,1	9,5	-	-
01.10-31.03	6,2	6,6	-	-
01.04-30.06	18,0	15,4	-	-
Общо	-	-	489	739
01.10-31.03	-	-	369	346
01.04-30.06	-	-	120	393

Таблица 3

Дисперсионен анализ на проучваните признаци

Фактор	Показател	*Triticum ×toschevii*				*Triticum aestivum*			
		SS	**df**	**F**	**Sig.**	**SS**	**df**	**F**	**Sig.**
Година	БКК	163,350	2	12,906	,000	255,380	2	63,916	,000
	ДК	10228,200	2	21,686	,000	8606,720	2	62,365	,000
	ДКО	2989,204	2	5,404	,006	496,125	2	2,151	,118
	МК	,981	2	,665	,517	5,246	2	14,071	,000
	МЗК	,184	2	,174	,840	1,444	2	5,871	,003
	БЗК	1,667	2	,008	,992	7212,005	2	80,790	,000
	ИО	1,699	2	16,617	,000	1,887	2	69,949	,000
	БКДК	,006	2	7,096	,001	,001	2	3,472	,032
	РМДК	,000	2	2,862	,063	,000	2	,213	,808
	СМК	,001	2	,264	,769	,000	2	,053	,948
	М1000	405,625	2	2,435	,094	5727,842	2	206,042	,000
	СИВГ	6,150	2	1,538	,221	3,407	2	5,200	,006
Образец	БКК	1,950	2	,154	,857	1140,720	9	63,444	,000
	ДК	699,450	2	1,483	,233	47455,530	9	76,415	,000
	ДКО	8025,163	2	14,508	,000	207021,308	9	199,463	,000
	МК	7,047	2	4,776	,011	59,498	9	35,463	,000
	МЗК	5,191	2	4,924	,010	40,521	9	36,617	,000
	БЗК	706,850	2	3,268	,043	12375,458	9	30,807	,000
	ИО	,127	2	1,241	,295	33,166	9	273,186	,000
	БКДК	,003	2	3,303	,042	,097	9	74,958	,000
	РМДК	,001	2	10,289	,000	,003	9	12,185	,000
	СМК	,018	2	9,340	,000	,056	9	15,623	,000
	М1000	518,694	2	3,114	,050	4523,536	9	36,160	,000
	СИВГ	8,812	2	2,204	,117	219,471	9	74,447	,000
Година * Образец	БКК	63,700	4	2,516	,048	156,820	18	4,361	,000
	ДК	1442,100	4	1,529	,202	7053,880	18	5,679	,000
	ДКО	54,008	4	,049	,995	19268,725	18	9,283	,000
	МК	4,293	4	1,455	,224	16,080	18	4,792	,000
	МЗК	2,605	4	1,235	,302	10,812	18	4,885	,000
	БЗК	601,033	4	1,389	,245	2822,545	18	3,513	,000
	ИО	,670	4	3,275	,015	1,666	18	6,862	,000
	БКДК	,002	4	,855	,495	,015	18	5,965	,000
	РМДК	,000	4	1,083	,370	,001	18	2,199	,004
	СМК	,005	4	1,197	,319	,027	18	3,844	,000
	М1000	432,444	4	1,298	,278	1381,765	18	5,523	,000
	СИВГ	13,964	4	1,746	,148	36,890	18	6,257	,000

Таблица 4

Корелиции между показателите на класа при видовете *Triticum ×toschevii* и *Triticum aestivum*[1]

Показател	**БКК**	**ДК**	**ДКО**	**МК**	**МЗК**	**БЗК**	**ИО**	**БКДК**	**РМДК**	**СМК**	**М1000**
БКК		,873**	,627**	,633**	,443**	,607**	-,666**	-,179	,232*	,324**	,074
ДК	,839**		,721**	,622**	,420**	,546**	-,827**	-,617**	,082	,364**	,072
ДКО	,178**	,454**		,587**	,427**	,506**	-,256*	-,380**	,298**	,447**	,082
МК	,804**	,776**	,284**		,960**	,935**	-,374**	-,217*	,726**	,930**	,698**
МЗК	,770**	,699**	,180**	,972**		,923**	-,238*	-,132	,779**	,967**	,813**
БЗК	,762**	,635**	,147*	,859**	,861**		-,351**	-,144	,689**	,865**	,564**
ИО	-,507**	-,366**	,646**	-,349**	-,388**	-,366**		,694**	,168	-,158	-,026
БКДК	-,126*	-,625**	-,560**	-,304**	-,224**	-,117*	-,051		,264*	-,183	-,018
РМДК	,322**	,161**	-,011	,649**	,684**	,590**	-,141*	,111		,801**	,719**
СМК	,378**	,492**	,309**	,843**	,828**	,669**	-,097	-,405**	,725**		,821**
М1000	,097	,211**	,108	,319**	,366**	-,140*	-,077	-,269**	,239**	,403**	

1-Вдясно от диагонала са корелациите между класовите параметри на *Triticum ×toschevii*, а вляво при *Triticum aestivum*.
* - достоверност при α=0.05; ** - достоверност при α=0.01

Двата изследвани вида се отличават както по своята морфология, така и по начина на формиране на продуктивността си. Въпреки това реагират адекватно на резките промени в условията на средата, чрез промяна на определен компонент от своя репродуктивен апарат. Независимо от факта, че *Triticum ×toschevii* е по-малко стабилен по своите фенотипни изяви в следствие на хибридния му характер, той се отличава с висока пластичност и може ефективно да бъде включен в специални селекционни програми по неговото интродуциране като културно растение.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От така представените резултати, могат да бъдат направени следните изводи:

Вида *Triticum ×toschevii* се отличава със слабо до умерено вариране по показателите БКК и ДК, но със силно при МК, МЗК и М1000. Спрямо хлебната пшеница се наблюдава тенденция към по-високи стойности на вариране през първия изследван период, при БКК и ДК, и обратната тенденция за МЗК и М1000. Обикновената пшеница реагира по-силно спрямо факторът „година“, най-ясно изразено при показателите БЗК и М1000, а Triticum toshevii при показателите БКК и М1000. И двата вида се отличават със стабилност, изразена чрез показателя СИВГ, но данните за показателите СМК и РМДК подчертават по-високата пластичност на *Triticum ×toschevii*. Въпреки по-ниската си стабилност спрямо хлебната пшеница, видът *Triticum ×toschevii* може да бъде включен в специални селекционни програми по неговото интродуциране като културно растение.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Аяла, Ф.Д., Д.А. Кигер, 1987. Съвременна генетика. Земиздат. София.

[2] Колев, Д., 1978. Хибридизация между пшеницата и ръжта. Земиздат. София.

[3] Наскидашвили, П.П., 1984. Межвидовая гибридизация пшеницы. Колос. Москва.

[4] Стоянов, Х., П. Спецов, Д. Пламенов, 2010. Произход на обикновената зимна пшеница (*Triticum aestivum* L.) и анализ на синтетични форми като източник на генетично разнообразие в селекцията. Научни трудове на Русенския университет, 49(1.1): 55-60.

[5] Стоянов, Х., М. Колева, Д. Пламенов, П. Спецов. 2012. Влияние на пшеничния геном върху хибриди с участието на *Aegilops cylindrica* Host. Filed Crop Studies, VIII-1: 41-52.

[6] Стоянов, Х., 2013. Корелация между характеристики на класа при сортове обикновена зимна пшеница (*Triticum aestivum* L.). Научни трудове на Институт по земеделие – Карнобат, 2(1): 95-104.

[7] Стоянов, Х., 2014. Зависимост на показателите на класа от фактора „образец” при обикновената зимна пшеница (*Triticum aestivum* L.). Научни трудове на Русенски университет, 53(1.1): 30-34.

[8] Стоянов, Х., 2014. Сходства по признаците на класа при видове тетраплоидни пшеници от секция *Dicoccoides* (2n=4x=28, AABB). Изследвания върху полските култури (под печат)

[9] Стоянов, Х., 2015. Проучване върху някои продуктивни и качествени характеристики на хибриди слънчоглед с различна хербицидна устойчивост. Магистърска теза, ТУ-Варна.

[10] Akram, Z., S.U. Ajmal, M. Munir. 2008. Estimation of correlation coefficient among some yield parameters of wheat under rainfed conditions. Pakistan Journal of Botany, 40(4), 1777-1781

[11] Fischer, R.A., D. HilleRisLambers. 1978. Effect of environment and cultivar on source limitation to grain weight in wheat. Australian Journal of Agricultural Research, 29(3), 443-458

[12] Fonseca, S., F.L. Patterson. 1968. Yield Component Heritabilities and Interrelationships in Winter Wheat (Triticum *aestivum* L.). Crop Science, 8-5, 614-617

[13] Grieve, C.M., S.M. Lesch, L.E. Francois, E.V. Maas. 1992. Analysis of Main-Spike Yield Components in Salt-Stressed Wheat. Crop science, 32-3, 697-703

[14] Kashif, M., I. Khaliq. 2004. Heritability, Correlation and Path Coefficient Analysis for Some Metric Traits in Wheat. International Journal of Agriculture and Biology, 6-1, 138-142

[15] Leilah, A.A., S.A. Al-Khateeb. 2005. Statistical analysis of wheat yield under drought conditions. Journal of Arid Environments, 61-3, 483-496

[16] Martin A, Martinez-Araque C, Rubiales D and Ballesteros J, 1996. Tritordeum: Triticale's new brother cereal. In: H. Guedes-Pinto et al. (eds.), Triticale: Today and Tomorrow. Kluwer Academic Publishers, 57-72.
[17] Mico, P., M. Megyeri, M. Molinar-Lang, G. Kovacs. 2013. Characterization of *Triticum timopheevii* Zhuk. Gene Bank accessions for the development of synthetic amphidiploid wheat lines. Acta Agronomica Hungarica, 61(2): 113-121.
[18] Reeves, T., S. Rajaram, M. van Ginkel, R. Trethowan, H.-J. Braun, K. Cassaday. 1999. New Wheats for a Secure, Sustainable Future. Mexico, D.F.: CIMMYT, pp28
[19] Siddique, K.H.M., E.J.M. Kirby, M.W. Perry. 1989. Ear: Stem ratio in old and modern wheat varieties; relationship with improvement in number of grains per ear and yield. Field Crops Research, 21-1, 59-78
[20] Spetsov, P., M. Savov. 1992. A review on amphidiploids in the *Triticeae*, obtained in Bulgaria during 1950-1990. Wheat Information Service, 75, 1-6.
[21] 21.Stoyanov, H., 2012. Characteristics of amphidiploids in the *Triticum-Aegilops-Haynaldia-Agropyron* group. Scientific Papers. Series A. Agronomy, LV: 249-255.
[22] Stoyanov, H., 2013. Status of remote hybrids in the *Poaceae*: problems and prospects. Agricultural science and technology, 5(1): 3-12.
[23] Stoyanov, H., 2014a. New amphidiploid wheat species (nothosp. nov.) as a result of artificial hybridisation. Scientific Papers. Series A. Agronomy, LVII: 331-338.
[24] Stoyanov, H., 2014b. Analysis and assessment of amphidiploids of *Triticum-Aegilops* group as a source of genetic diversity. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 20 (Supplement 1), 173–178
[25] Stoyanov, H., 2014. Morphological analysis of spikes and grouping of accessions of *Triticum turgidum* ssp. *dicoccon*. Agricultural science and technology, 6(2): 124-133.
[26] Stoyanov, H., 2015. Effect of black (stem) rust (*Puccinia graminis* f.sp. *tritici*) to the spike characteristics in Polish wheat (*Triticum polonicum* L.). Agricultural science and technology, 7(1): 25-35.

Адрес за контакти:
Христо Стоянов
Добруджански земеделски институт – Генерал Тошево
9521, Генерал Тошево
E-mail: hpstoyanov@abv.bg

ВЛИЯНИЕ НА КОНТРАСТНИ УСЛОВИЯ НА ОТГЛЕЖДАНЕ ВЪРХУ АМФИДИПЛОИДА *TRITICUM TIMOPHEEVII ZHUK.* × *AEGILOPS TAUSCHII* COSS.

Христо Стоянов
Добруджански земеделски институт – Генерал Тошево

INFLUENCE OF CONTRAST GROWING CONDITIONS ON THE AMPHIDIPLOID *TRITICUM TIMOPHEEVII* ZHUK. × *AEGILOPS TAUSCHII* COSS.

Hristo Stoyanov
Dobrudzha Agricultural Institute – General Toshevo

Abstract: The wide hybridization is an effective method to increase the genetic diversity in common winter wheat. By creating amphidiploid synthetic hexaploid wheat forms it becomes possible valuable properties associated with resistance to biotic and abiotic stress to be transferred into winter wheat. The amphidiploid *Triticum timopheevii* x *Aegilops tasuchii* is a potential source of valuable resistance and quality-improving genes. His specific hybrid nature requires a complex study of its biometric properties. For a two-year research period in contrast environmental conditions, the amphidiploid exhibit low genetic stability, but high plasticity typical for hybrid plants. This makes it suitable for inclusion in the breeding programs of different wheat species only after a strong selection pressure in its progenies.
Keywords: *amphidiploid, contrast growing conditions, wheat species.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Сериозен източник за подобряване на генетичното разнообразие при обикновената зимна пшеница са дивите видове филогенетично свързани с род *Triticum*, както и неговите диви и културни представители [1, 3, 12, 18, 20]. Съобщавани са много резултати за успешно прехвърлени ценни гени в хлебната пшеница по отношение на биотичен [2, 12, 17, 18] и абиотичен стрес [18], а също така и на признаци свързани с продуктивността [2, 18, 20]. Трудната кръстосваемост и междувидовата и междуродова несъвместимост, като недостатъци на отдалечената хибридизация, създават твърде много трудности, при тренсфера на подобни гени [18]. Поради тази причина с цел повишаване на ефективността на селекционния процес биват създавани различни синтетични хексаплоидни пшеници, които се отличават с по-висока кръстосваемост, с повишена преживяемост на растенията и с по-голяма фертилност [3, 17], а също и с устойчивост на биотичен и абиотичен стрес [3, 4, 18].

Видът *Triticum timopheevi* (2n=4x=28, A^uA^uGG) се отличава с изключително много ценни качества – високо протениво съдържание, устойчивост на болести (брашнеста мана, ръжди, септориоза), толерантност на засушаване и високи температури [12,14]. Филогенетично е изолиран от тетраплоидните пшеници притежаващи В геном, независимо от предполагаемият им общ произход. Поради тази причина, често хибридизацията на вида с видове като *Triticum aestivum*, *Triticum durum*, *Triticum turgidum* е трудна, а хибридите са стерилни [12, 18]. Получените с този вид синтетични хексаплоиди са с висока кръстосваемост с обикновената зимна пшеница [12, 14] и са ефективен източник за прехвърляне на ценни гени [17, 19]. Независимо от това, подобни изкуствено създадени форми се отличават с висока степен на нестабилност [3, 20] и е необходимо те да бъдат внимателно проучени по своите морфологични, физиологични, биохимични, екологични, фитопатологични, ентомологични и цитологични особености, устойчивост към биотичен и абиотичен стрес По този начин биха се установили възможностите за използването им като изходен материал в селекцията на видовете пшеница.

Целта на настоящето изследване е да се проучи амфидиплоидът *Triticum*

timopheevii Zhuk. × *Aegilops tauschii* Coss., по неговоти класови морфологични параметри в различни контрастни условия на отглеждане и да се оцени пригодността му, да участва в селекционните програми на обикновената зимна пшеница.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Използван е образец от амфидиплоида *Triticum timopheevi*i Zhuk.×*Aegilops tauschii* Coss, с произход от колекцията на Добруджаниски земеделски институт – Генерал Тошево. По 15 броя семена са засявани по схема с междуредие 30см и вътрередие 5см. Сеитбата е извършена през стопанските 2012/2013 и 2013/2014 съответно на 11.11.2012 и 06.11.2013, при полски условия в землището на с. Стожер, обл. Добрич.

Реколтирането е извършено във фаза пълна зрялост през стопанските 2012/2013 и 2013/2014 съответно на 20.07.2013 и 16.07.2014. През всяка година на случаен принцип са подбрани по 20 напълно зрели класове без нападение от вредители.

Направена е морфологична оценка на класовете от всеки образец по 6 количествени: дължина на класа (ДК), дължина на класа с осили (ДКО), маса на класа (МК), брой класчета в клас (БКК), маса на зърната в клас (МЗК), брой зърна в клас (БЗК) и 11 индексни показателя: индекс на осилестост (ИО) – отношение между ДКО и ДК, разпределение на масата на класа по дължина (РМДК) – отношение между МК и ДК, брой класчета по дължина (БКДК) – отношение между БКК и ДК, средна маса на класче (СМК), – отношение на МК и БКК, маса на 1000 зърна (М1000) – определени по БДС, разпределение на продуктивността по дължината класа (РПДК) – отношение между МЗК и ДК, брой зърна по дължината на класа (БЗДК) – отношение между БЗК и ДК, средна продуктивност на класче (СПК) – отношение между МЗК и БКК, среден брой зърна в класче (СБЗК) – отношение между БЗК и БКК, маса на сламата в класа (МСК) – разлика между МК и МЗК.

За неутрализиране на влиянието на фактора „година”, с цел установяване на биметрични зависимости в амфидиплоида са изчислени два специфични тегловни индекса, като коригирана стойност на масата на 1000 зърна – специфичен индекс за елиминиране влияние на фактор (СИВФ) – отношение на М1000 и МСК; СИВФ2 – отношение на М1000 към произведението между МСК и БКК; Изчислен е допълнителен показател специфичен индекс за елиминиране влиянието на годината (СИВГ) – произведение между отношението на МЗК и БЗК с ДК. Коригиращите параметри са определени на база на хипотезата, че годината не влияе върху броя на образуваните класчета и в голяма степен върху теглото на вегетативната част на класа. Допълнителния показател СИВГ се основава на хипотезата, че показателите МЗК, БЗК и ДК се намират в определено биологично равновесие независимо от условията на средата при стабилни генотипове [5, 6].

Обобщени са данни за среднодневните температури в периодите 01.10.2012 – 30.06.2013 и 01.10.2013 – 30.06.2014, и за сумата на валежите в същите периоди. Данните за температурата и валежите са получени чрез измервания с автоматична метеорологична станция LaCrosse. Измерванията са правени два пъти дневно в 07:00 и 19:00 часа. Данните са осреднявани в два периода (вегетативен – 01.10 – 31.03 и репродуктивен – 01.04 – 30.06) и общо.

Получените данни са осреднени (СС) и е отчетен вариационен коефициент (ВК, %). Ефектът на условията на годината върху формирането на признаците е установен чрез прилагане на еднофакторен дисперсионен анализ. Използван е метод с добавяне на трети среден компонент, представляващ данните по морфологични показатели, осреднени за двата изследвани периода [6]. Отчетена е достоверността на получените резултати. За обобщаване на данните и за вариационния анализ е използван програмен продукт Microsoft Excel 2003, а за дисперсионния анализ – IBM SPSS Statistics 19.

Данните от морфологичния анализ на изследвания образец по години са представени в Таблица 1. Отчетеното вариране на показателите е значително по-слабо през реколтната 2012/2013 и значително по-високо през 2013/2014, спрямо средните стойности. Причините са неблагоприятните метеорологични условия през втората реколтна година. Отчетено е по-високо вари-

ране, независимо от условията на годината при показателите МК, МЗК, БЗК, БКДК, РМДК, СМК. Това се дължи на нееднаквото озърняване на класовете в дадено растение в следствие на влошените и контрастни условия и липса на правилно протичане на физиологичните процеси. Различаващите се стойности на тези показатели през отделните години, макар и недостоверно (с изключение на МЗК) дават основание да се търси влиянието не само на метеорологичните фактори, но и на степента на стабилност на генотипа. Тъй като амфидиплоидите са с ясно изразен хибриден характер се очаква известно различие в следващите генерации, при липса на силен селекционен натиск. Подобни селекционни въздействия определят генетичната стабилност на амфидиплоиди като *Triticum ×savovii*, *Triticum ×kiharae*, *Triticum zhukovskyi*, *Triticum ×timococcum*, *×Triticosecale*, *×Tritordeum* [2, 14, 17, 18, 19]. Подобни данни за разнопосочно вариране на признаците съобщават Стоянов и др. [3] при синтетични хексаплоидни пшеници (*Triticum dicoccum ×Aegilops tauschii*).

Разликите в условията на средата може да се проследят от данните представени в Таблица 2. Забелязват се твърде големи различия по отношение на средните температури и валежите в двата изследвани периода. Стопанската 2013/2014 се характеризира с много по-ниски температури през периода 01.04 – 30.06, в сравнение с предходната година, което дава възможност за наличието на отклонение в развитието на растенията. По-ниската температура през този период, в съчетание с по-високите валежи са предпоставка за по-ниска фертилност от една страна, а от друга за забавяне на физиологичните процеси на наливане на зърното. В съчетание с по-високите температури по време на периода 01.10-31.03 през 2013/2014, се създават условия за по-висока братимост. Това заедно със забяването на физиологията през репродуктивния период, води до нестабилност в озърняването на главния клас, поради отток на асимилати към повече братя. Тази теза се подчертава от по-високото вариране на тегловните показатели.

Данните от еднофакторния диспесионен анализ са представени в Таблица 3. Условията на годината влияят специфично при формирането на изследваните признаци и параметри. Значителен, доказан при високо ниво на достоверност е ефектът им върху тегловните параметри. Различни изследвания подчертават неговото широко влияние върху М1000, МК, МЗК, БЗК, ДК [7, 8, 9, 10, 11, 13, 15, 16]. Независимо от това степента на въздействие на контрастни условия на отглеждане е пряко свързана с конкретния генотип, особено при амфидиплоидни форми [20].

Таблица 1

Вариационен анализ на морфологичните показатели на класовете за амфидиплоида *Triticum timopheevii* x *Aegilops tauschii*

Показател	**2012/2013**		**2013/2014**		**Средно**	
	СС	**ВК, %**	**СС**	**ВК, %**	**СС**	**ВК, %**
БКК	13,15	12,89	12,05	15,81	12,60	13,65
ДК	80,35	11,18	76,30	15,95	78,33	12,55
ДКО	135,55	7,68	130,80	13,55	133,18	9,93
МК	1,64	25,75	1,39	35,42	1,52	27,78
МЗК	0,93	32,34	0,70	42,79	0,82	34,74
БЗК	18,70	25,74	17,35	29,64	18,03	25,28
ИО	1,70	6,84	1,72	8,46	1,71	7,12
БКДК	0,163	7,20	0,158	6,36	0,160	6,18
РМДК	0,020	16,22	0,019	26,45	0,019	18,73
СМК	0,125	18,98	0,115	24,62	0,120	19,47
М1000	49,08	9,43	40,22	26,89	44,84	18,20
РПДК	0,010	32,44	0,010	23,54	0,010	22,87
СПК	0,070	25,81	0,058	36,07	0,064	28,38
СБЗК	1,43	22,29	1,42	15,49	1,42	17,57
МСК	0,71	21,18	0,69	33,20	0,70	24,76
СИВФ	71,27	19,03	61,89	30,59	66,49	23,00
СИВФ2	5,56	26,00	5,38	38,50	5,45	30,16
СИВГ	3,98	19,99	3,08	33,34	3,54	25,28

Липсата на достоверно влияние на условията на годината за показателя БКК е характерно за повечето видове и форми в род *Triticum*. Формирането на този показател е в ранните периоди на развитие, където не се наблюдават съществени разлики между метеорологичните данни за изследваните периоди. Подобни данни са съобщавани за видове пшеници при различни периоди на отглеждане [5, 7, 9].

ДК и ДКО са много противоречиви показатели, тъй като се влияят значително от генотипа, но разликите в условията на годината или средата могат да го видоизменят съществено. Множество изследвания при обикновената зимна пшеница и различни амфидиплоиди съобщават разнопосочни данни за корелациите на тези признаци с останалите параметри на класа, което подчертава тяхната вариабилност [5, 7, 11, 20]. Липсата на достоверност при изследвания амфидиплоид по тези показатели се свързва не до такава степен с генетичната му стабилност, а вероятно с възможността за висока степен на изява на признака.

Изследвания амфидиплоид реализира стойности на вариране на показателя МК, които се различават от данните съобщавани за подобни амфидиплоидни форми [20].

Таблица 2

Метеорологични данни за двата изследвани периода

Months	**Средно месечна температура, °C**			**Сума на месечните валежи, mm**		
	2012/2013	**2013/2014**	**СГ**	**2012/2013**	**2013/2014**	**СГ**
Октомври	16,1	12,1	14,1	73,5	79	76,25
Ноември	9,2	9,5	9,4	41	29	35
Декември	0,9	1,8	1,4	142	10	76
Януари	1,2	2,6	1,9	47	153	100
Февруари	3,6	4,7	4,2	34,5	19	26,75
Март	6,2	8,7	7,5	31	56	43,5
Април	13,4	11,5	12,5	39,5	39	39,25
Май	19,7	15,6	17,7	20,5	120	70,25
Юни	20,9	19,2	20,1	60	234	147
Средно	10,1	9,5	9,8	-	-	-
01.10-31.03	6,2	6,6	6,4	-	-	-
01.04-30.06	18,0	15,4	16,7	-	-	-
Общо	-	-	-	489	739	614
01.10-31.03	-	-	-	369	346	358
01.04-30.06	-	-	-	120	393	257

Таблица 3

Дисперсионен анализ по изследваните признаци

Показател	**Sum of Squares**	**df**	**Mean Square**	**F**	**Sig.**
БКК	12,100	2	6,050	2,125	,129
ДК	164,025	2	82,012	,844	,435
ДКО	225,625	2	112,813	,637	,532
МК	,630	2	,315	1,816	,172
МЗК	,536	2	,268	3,613	,033
БЗК	18,225	2	9,112	,430	,652
ИО	,007	2	,003	,228	,797
БКДК	,000	2	,000	1,303	,280
РМДК	,000	2	,000	,887	,418
СМК	,001	2	,001	1,018	,368
М1000	789,760	2	394,880	7,164	,002
РПДК	,000	2	,000	,322	,726
СПК	,002	2	,001	2,529	,089
СБЗК	,001	2	,000	,007	,993
МСК	,004	2	,002	,063	,939
СИВФ	880,510	2	440,255	1,943	,153
СИВФ2	,370	2	,185	,066	,936
СИВГ	8,079	2	4,040	5,897	,005

В различните периоди на отглеждане МЗК се различава значимо и достоверно, докато МСК, независимо от много силното вариране, почти не се различава през двете стопански години. Това показва, че формирането на вегетативната част на класовете на амфидиплоида се осъществява от различни генетични системи спрямо формирането на зърното. Подобни зависимости се наблюдават при междуродовите и междувидови хибриди в *Triticae*, намиращи се в ранни генерации [3, 4, 20]. Различни изследвания съобщават за подобни взаимовръзки между отделните компоненти на класовата продуктивност [5, 7, 10, 13, 11, 20].

Липсата на доказаност при параметъра БЗК за контрастните години е показателно за високата пластичност на изследвания амфидиплоид. Високото вариране в показателя, обаче и в двата периода на изследване определя липсата на стабилност в отделни растения.

Особено силно и достоверно е влиянието върху показателя М1000. Макар през отделните години, да се отличава със умерено до повишено вариране, то се наблюдават съществени разлики спрямо различните периоди. Подобни данни за М1000 съобщават множество автори и изследвания при видове пшеници [5, 7, 8, 9].

За разлика от М1000, показатели като БКДК, РМДК, СМК, БЗДК, РПДК, СПК, СБЗК и МСК, следват различна тенденция. Това е така, тъй като тези параметри представляват специфични съотношения на показатели, които в голяма степен не се влияят от условията на средата за изследвания амфидиплоид (ДК, БКК, МК), независимо от участието на МЗК в някои от тях. Стойностите на индексните показатели следва да имат устойчив характер, тъй като представляват специфични биологични съотношения в растителния организъм [5, 20]. Независимо, че за амфидиплоидите при зърнено-житните са характерни нестабилни стойности на корелациите между компонентите на добива в последователни генерации, то те се запазват в определена степен [20]. Това показва наличието на определени генетични механизми, които нарушават биологичните съотношения с цел възпроизводството на вида. Поради тази причина независимо от контрастните условия на средата следва да съществува съотношение между определени показатели, което да не се влияе от периода на отглеждане, тъй като генотипа и за двата периода остава неизменен [1]. Това е важно в селекционната работа, тъй като дава възможност за различаване на въздействието на генотипа от това на средата и съответно се свързва с устойчивостта на даден генотип по отношение на размножаването към различни факторни въздействия. Такива съотношения представляват показателите ИО, СИВФ и СИВФ2. Специфичния индекс СИВГ при изследвания образец се отличава с наличие на достоверни разлики за двата изследвани периода. Това подчертава липсата на генетична стабилност на възпроизводството. Такива растителни форми, по подобие на ниските хибридни генерации амфидиплоиди, при влошаване на условията на средата, ще останат стерилни, без да формират зърна или ще формират слабоохранени зърна, незивисимо от добре развитата си биомаса. Силно проявление на тази зависимост показват хибридите между *Triticum aestivum* и *Aegilops cylindrica* [4]. Тази зависимост се доказва и от ниските стойности на М1000 и МЗК през 2013/2014, при липсата на достоверни разлики за БЗК.

Независимо от ниските стойности на параметрите на изследвания образец, в следствие на влошените и контрастни условия на средата през стопанската 2013/2014, и липсата на генетична стабилност по отношение на възпроизводството, то той може ефективно да бъде включен като изходен материал в селекционните програми на различните видове пшеница, само след провеждане на висок селекционен натиск.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От така представените резултати, могат да бъдат направени следните изводи:

Изследвания амфидиплоид *Triticum timopheevii* × *Aegilops tauschii* се отличава с повишени стойности на вариране на класовите морфологични показатели през периода 2013/2014, при контрастни условия на отглеждане. С най-високо вариране са показателите МК, МЗК, БЗК, М1000, а с най-

ниско – БКК, ДК, ДКО, ИО, БКДК. Достоверно се повлияват от условията на средата показателите МЗК и М1000, а слабо – БКК, ДК, БЗК. Това определя изследвания амфидиплоид като високо пластичен по отношение на своята фертилност спрямо периода на отглеждане. Въпреки това данните за СИВГ и наличието на достоверни разлики по този показател, определят липсата на генетично стабилни биологични съотношения. Това определя амфидиплоида като нестабилна хибридна генерация, в която формообразувателните процеси все още не са затихнали. Независимо от това той може ефективно да бъде включен като изходен материал в селекционните програми на различните видове пшеница, само след провеждане на висок селекционен натиск.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Аяла, Ф.Д., Д.А. Кигер, 1987. Съвременна генетика. Земиздат. София.

[2] Наскидашвили, П.П., 1984. Межвидовая гибридизация пшеницы. Колос. Москва.

[3] Стоянов, Х., П. Спецов, Д. Пламенов, 2010. Произход на обикновената зимна пшеница (*Triticum aestivum* L.) и анализ на синтетични форми като източник на генетично разнообразие в селекцията. Научни трудове на Русенския университет, 49(1.1): 55-60.

[4] Стоянов, Х., М. Колева, Д. Пламенов, П. Спецов. 2012. Влияние на пшеничния геном върху хибриди с участието на *Aegilops cylindrica* Host. Filed Crop Studies, VIII-1: 41-52.

[5] Стоянов, Х., 2013. Корелация между характеристики на класа при сортове обикновена зимна пшеница (*Triticum aestivum* L.). Научни трудове на Институт по земеделие – Карнобат, 2(1): 95-104.

[6] Стоянов, Х., 2015. Проучване върху някои продуктивни и качествени характеристики на хибриди слънчоглед с различна хербицидна устойчивост. Магистърска теза, ТУ-Варна.

[7] Akram, Z., S.U. Ajmal, M. Munir. 2008. Estimation of correlation coefficient among some yield parameters of wheat under rainfed conditions. Pakistan Journal of Botany, 40(4), 1777-1781

[8] Fischer, R.A., D. HilleRisLambers. 1978. Effect of environment and cultivar on source limitation to grain weight in wheat. Australian Journal of Agricultural Research, 29(3), 443-458

[9] Fonseca, S., F.L. Patterson. 1968. Yield Component Heritabilities and Interrelationships in Winter Wheat (*Triticum aestivum* L.). Crop Science, 8-5, 614-617

[10] Grieve, C.M., S.M. Lesch, L.E. Francois, E.V. Maas. 1992. Analysis of Main-Spike Yield Components in Salt-Stressed Wheat. Crop science, 32-3, 697-703

[11] Kashif, M., I. Khaliq. 2004. Heritability, Correlation and Path Coefficient Analysis for Some Metric Traits in Wheat. International Journal of Agriculture and Biology, 6-1, 138-142

[12] Lalkova, L.I., V.S. Arbuzova, T.T. Efremova, O.M. Popova, 2004. Resistance to fungal diseases in hybrid progeny from crosses between wheat variety Saratovskaya 29 and the amphidiploid *Triticum timopheevii*/*Triticum tauschii*. Rusian Journal of Genetics, 40(9), 1046-1050.

[13] Leilah, A.A., S.A. Al-Khateeb. 2005. Statistical analysis of wheat yield under drought conditions. Journal of Arid Environments, 61-3, 483-496

[14] Mico, P., M. Megyeri, M. Molinar-Lang, G. Kovacs. 2013. Characterization of *Triticum timopheevii* Zhuk. Gene Bank accessions for the development of synthetic amphidiploid wheat lines. Acta Agronomica Hungarica, 61(2): 113-121.

[15] Reeves, T., S. Rajaram, M. van Ginkel, R. Trethowan, H.-J. Braun, K. Cassaday. 1999. New Wheats for a Secure, Sustainable Future. Mexico, D.F.: CIMMYT, pp28

[16] Siddique, K.H.M., E.J.M. Kirby, M.W. Perry. 1989. Ear: Stem ratio in old and modern wheat varieties; relationship with improvement in number of grains per ear and yield. Field Crops Research, 21-1, 59-78

[17] Spetsov, P., M. Savov. 1992. A review on amphidiploids in the *Triticeae*, obtained in Bulgaria during 1950-1990. Wheat Information Service, 75, 1-6.

[18] Stoyanov, H., 2013. Status of remote hybrids in the *Poaceae*: problems and prospects. Agricultural science and technology, 5(1): 3-12.

[19] Stoyanov, H., 2014a. New amphidiploid wheat species (nothosp. nov.) as a result of artificial hybridisation. Scientific Papers. Series A. Agronomy, LVII: 331-338.

[20] Stoyanov, H., 2014b. Analysis and assessment of amphidiploids of *Triticum-Aegilops* group as a source of genetic diversity. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 20 (Supplement 1), 173–178.

Адрес за контакти:
Христо Стоянов
Добруджански земеделски институт – Генерал Тошево
9521, Генерал Тошево
E-mail: hpstoyanov@abv.bg

СЕЛЕКЦИОННА ОЦЕНКА НА ТОПКРОС ХИБРИДИ ЦАРЕВИЦА С БАЩИНА ЛИНИЯ 139 96B, ЧРЕЗ МЕТОДИТЕ КЛЪСТЪРЕН АНАЛИЗ И АНАЛИЗ НА КОМПОНЕНТИТЕ

Любомир Иванов[1], Стефан Вълчинков[2]
[1] *Институт по земеделие и семезнание „Образцов чифлик" – Русе*
[2] *Институт по царевицата – Кнежа*

BREEDING ASSESSMENT OF TOPCROSS MAIZE HYBRIDS WITH 139 96B PATERNAL LINE, VIA THE METHODS OF CLUSTER ANALYSIS AND ANALYSIS OF THE COMPONENTS

Lyubomir Ivanov[1], StefanVulchinkov[2]
[1] *Institute of Agriculture and Seed Science "Obrazstzov chiflik" – Rousse*
[2] *Maize Research Institute – Knezha*

Abstract: The results of the present work show, that for inclusion in breeding schemes, as donors of the trait "length of maize leaf" (AA156 x 139 96B) and (AB124 x 139 96B) hybrids are suitable, and for the trait "width of maize leaf" - (LRL104 x 139 96B) and (LRL103 x 139 96B) crosses. (AA156 x 139 96B) cross can be used for the traits "number of rows" and "grain length", and (AM21 x 139 96B) cross – for the traits "mass of 1000 grains" and "grain length". (BG110 x 139 96B) cross is a complex carrier of genes for the traits "length of maize ear" and "height of the top maize ear", and to reduce the duration of the period "germination – silk formation" the following crosses can be used: (BG50 x 139 96B) - 56 days and (LRL101 x 139 96B), (96B AM19 x 139) (x 139 AM21 96B) and (BG78 x 139 96B) at 58 days.
Keywords: *cluster analysis, analysis of the components, maize test crosses.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Изследването на селекционни материали и сортове чрез кластърен анализ дава възможност на селекционерите да планират и вземат по- добри решения за развитие на своите селекционни програми [10, 11, 12, 13, 15,17]. Провеждането на кластърен анализ позволява групиране на обектите на проучване по сходство или различия между проучваните параметри и показва взаимовръзките между тях в цялата съвкупност [1, 3, 4, 7, 8].

Комбинираното използване на двата метода позволява най-добра преценка и възможност за избор на търсени признаци, максимално отговарящи на поставените в селекционната програма цели и тяхното съчетаване в подходящ хибрид [2, 5, 6]. Целта на настоящата работа е чрез съвместно прилагане на съпътстващите методи кластърен анализ и анализ на компонентите да се извърши характеристика на изследваните тесткроси царевица, от различна генетична принадлежност, за да се подобри селекционната работа с тях.

ИЗЛОЖЕНИЕ

През периода 2010 – 2012г. в Опитното поле на ИЗС „Образцов чифлик" – Русе е извършено изпитване на 22 тесткроси царевица с бащина линия 139 96B - (LRL103 x 139 96B), (LRL102 x 139 96B), (LRL101 x 139 96B), (BG110 x 139 96B), (AA243 x 139 96B), (LRL104 x 139 96B), (LRL105 x 139 96B), (AA156 x 139 96B), (AA5 x 139 96B), (AM30 x 139 96B), (BG44 x 139 96B), (BG50 x 139 96B), (AC16 x 139 96B), (BG25 x 139 96B), (AM5 x 139 96B), (AB124 x 139 96B), (BG114 x 139 96B), (H 108 x 139 96B), (AM19 x 139 96B), (BG78 x 139 96B), (AM21 x 139 96B), (LRL100 x 139 96B) и стандартите KLARIKA, EVELINA, PR35 P12 и Кн 625. Опитът е заложен по блоков метод в три повторения с големина на реколтната парцелка 10 m^2 при гъстота 5500 растения /da [9].

За всеки от изпитваните варианти са анализирани по 30 растения (10 от всяко повторение) и същия брой кочани. Дисперсионния анализ е извършен по Шанин, [9]. Приложен е кластърен анализ и анализ на компонентите Dubes & Jain, [14] чрез компютърна програма „SISTAT„ по средните стойности на изследваните признаци за тригодишния период.

Извършена е селекционна характеристика на изследваните тесткроси царевица с цел да се подобри селекционната работа с тях, чрез съвместно прилагане на методите кластърен анализ и АОК (анализ на основните компоненти).

Съвместното прилагане на двата анализа дава възможност за получаване на по – пълна информация за ролята и значението на признаците в групирането на генотиповете [16].

Данните за средните стойности на признаците от периода на изследването са представени в (табл. 1). Резултатите показват, че кръстоските (AA156 x 139 96B), (AB124 x 139 96B), са подходящи за включване в селекционни схеми, като донори по признака дължина на листа – 89,5 cm за първата кръстоска и 88,5 cm за втората. По отношение на признака ширина на листа най-подходящи са кръстоските (LRL104 x 139 96B) и (LRL103 x 139 96B), съотвено 11,6 cm и 11,3 cm.

Най-голям брой редове в кочана е установен за кръстоски (AA156 x 139 96B) и (LRL100 x 139 96B) съответно 16,7 и 16,6, а относно признака дължина на кочана най – голяма стойност е отчетена при кръстоските (BG110 x 139 96B) – 21,0 cm и (AC16 x 139 96B) – 20,1 cm.

С най-голяма маса на 1000 зърна се характеризират кръстоските (AM21 x 139 96B) -295,8g и (LRL101 x 139 96B) – 290,7g, а с най-висока маса на зърното в кочана са кръстоските (LRL103 x 139 96B) и (BG25 x 139 96B), съответно по 175,0g и 174,5g.

Признакът дължина на зърното има най-високи стойности средно за периода на изследването при кръстоските (AM21 x 139 96B), (LRL104 x 139 96B),) (AA156 x 139 96B) и (BG78 x 139 96B), съответно 11,6 mm, 11,5 mm, 11,3 и 11,2 mm, а признакът височина на залагане на горния кочан е най-силно проявен при тесткросите (BG110 x 139 96B) и (H 108 x 26A), съответно 100,3 cm и 100,2 cm.

По отношение продължителността на периода поникване – изсвиляване, с най-къс такъв е (BG50 x 139 96B) – 56 дни следвана от кръстоските (LRL101 x 139 96B), (AM19 x 139 96B), (AM21 x 139 96B) и (BG78 x 139 96B) по 58 дни, а с най-дълъг тесткросите (LRL103 x 139 96B), (AA156 x 139 96B), (AB124 x 139 96B) и (H 108 x 139 96B)- 64 дни.

Междинно положение заемат тесткросите (LRL105 x 139 96B), (AA5 x 139 96B), (AM30 x 139 96B), (AC16 x 139 96B) и (BG114 x 139 96B) - 60 дни.

Резултатите от кластерирането на кръстоските с тестер 139 96B са представени на фиг.1, в зависимост от относителното разстояние между тях, тесткросите с бащин родител 139 96B и използваните стандарти се групират в два големи кластера и се разделят в единадесет кластерни групи, съответно:

1.Първи кластер:

а) първа група (BG110 x 139 96B) и (AA5 x 139 96B)

б) втора група (AB124 x 139 96B), Кн 625, (LRL105 x 139 96B), PR35 P12 и EVELINA,

в) трета група (LRL103 x 139 96B), (LRL100 x 139 96 B) и (AA156 x 139 96B)

г) четвърта група (AA243 x 139 96B), (AM19 x 139 96B), (AM30 x 139 96B) и (AC16 x 139 96B)

д) пета група (BG78 x 139 96B)

е) шеста група (LRL104 x 139 96B) и (AM21 x 139 96B),

ж) седма група (BG25 x 139 96B)

з) осма група (LRL101 x 139 96B).

2.Втори кластер:

а) девета група (LRL102 x 139 96B) и KLARIKA

б) десета група (AM5 x 139 96B), (BG114 x 139 96B), (BG44 x 139 96B) и (BG50 x 139 96B)

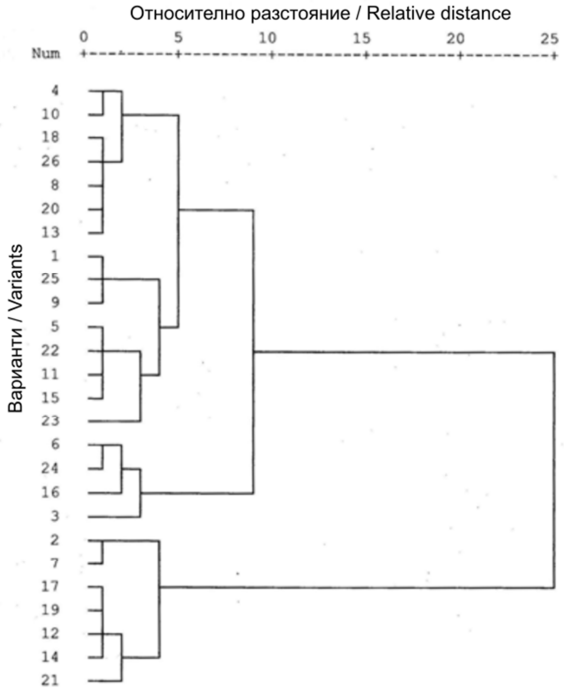
в) единадесета група (H 108 x 139 96B)

Към генетически най-отдалечените кластерни групи се отнасят кръстоските от (първа и втора), и (десета и единадесета група).

Таблица 1.

Биометрични и лабораторни показатели на F1 царевични хибриди с бащина линия 139 96B, 2010-2012 г. (средно).

Признаци Traits / Хибриди Hybrids	Дължина на зърното, (mm) / Grain length, (mm)	Маса на 1000 зърна, (g) / MVK, (g)	Брой редове/ Number of rows in the ear	Дължина на кочана, (cm) / Length of the maize ear, (cm)	Височина на залагане на горния кочан, (cm) / Height of the top ear location, (cm)	Дължина на прикочанния лист, (cm) / Length of the ear leaf, (cm)	Ширина на прикочанния лист, (cm) / Width of the ear leaf, (cm)	Маса на зърното в кочана, (g) / Mass of the grain, (g)	Обща височина на растението, (cm) / Height of the plants, (cm)	Период поникване – изсвиляване / Vegetation period (days till - silking)
LRL103 x 139 96B	10.9	262.3	16.0	18.5	91.9	86.0	11.3	175.0	217.0	64
LRL102 x 139 96B	10.8	237.3	14.7	17.2	83.3	77.3	10.4	133.6	204.6	59
LRL101 x 139 96B	10.9	290.7	13.8	15.9	93.2	75.9	10.2	135.2	222.5	58
BG110 x 139 96B	9.4	261.8	13.8	21.0	100.3	83.6	10.6	156.1	227.2	62
AA243 x 139 96B	9.5	259.3	14.9	19.3	82.4	84.0	11.1	151.4	211.3	61
LRL104 x 139 96B	11.5	275.7	15.1	18.7	91.0	77.2	11.6	157.6	210.3	61
KLARIKA	9.9	223.6	15.3	16.8	89.0	76.3	10.2	134.1	213.1	56
LRL105 x 139 96B	10.4	270.5	13.4	18.2	91.2	83.4	10.9	155.9	228.5	60
AA156 x 139 96B	11.3	244.1	16.7	17.8	87.3	89.5	10.3	171.6	216.8	64
AA5 x 139 96B	9.9	262.8	16.1	18.8	97.7	78.6	10.8	156.2	230.3	60
AM30 x 139 96B	10.0	260.8	15.1	19.3	84.6	86.5	10.3	153.9	221.5	60
BG44 x 139 96B	9.8	251.4	14.0	19.0	81.4	82.9	10.3	146.2	224.1	59
EVELINA	10.3	272.4	15.0	18.2	85.9	84.0	10.4	162.9	226.5	58
BG 50 x 139 96B	10.4	238.1	15.6	18.0	79.5	80.4	10.4	156.7	215.0	56
AC 16 x 139 96B	9.9	266.6	13.7	20.1	90.4	81.3	10.7	150.7	222.2	60
BG 25 x 139 96B	11.0	284.0	14.4	19.6	92.2	76.7	10.8	174.5	226.0	59
AM5 x 139 96B	10.5	241.1	14.0	17.7	86.6	80.9	11.1	142.1	212.9	59
AB124 x 139 96B	9.4	270.8	14.2	19.8	91.9	88.5	10.9	158.2	222.9	64
BG114 x 139 96B	10.0	242.5	16.2	17.3	84.9	79.9	10.6	148.9	218.8	60
PR35 P12	10.8	273.3	15.8	17.3	94.8	86.8	11.1	161.8	231.0	63
H 108 x 139 96B	10.6	236.9	14.2	18.8	100.2	82.0	11.0	154.4	225.3	64
AM19 x 139 96B	10.7	266.3	13.9	18.4	87.0	80.0	10.2	152.1	212.2	58
BG78 x 139 96B	11.2	254.4	15.8	17.7	75.6	77.4	10.8	160.9	198.7	58
AM21 x 139 96B	11.6	295.8	13.7	17.6	88.1	79.1	11.2	158.8	214.1	58
LRL100 x 139 96 B	11.3	255.2	16.6	18.7	94.2	80.6	10.8	163.8	220.3	61
Кн 625	10.4	267.0	15.6	19.7	88.0	86.5	10.9	162.8	218.0	63



Фиг. 1. Кластериране на генотиповете по комплекса от проучвани признаци.
Figure 1. Clustering of the genotypes by the complex of the traits studied.

Легенда/Legend: *1. (LRL103 x 139 96B), 2. (LRL102 x 139 96B), 3. (LRL101 x 139 96B), 4. (BG110 x 139 96B), 5. (AA243 x 139 96B), 6. (LRL104 x 139 96B), 7. KLARIKA, 8. (LRL105 x 139 96B), 9. (AA156 x 139 96B), 10. (AA5 x 139 96B), 11. (AM30 x 139 96B), 12. (BG44 x 139 96B), 13. EVELINA, 14. (BG50 x 139 96B), 15. (AC16 x 139 96B), 16. (BG25 x 139 96B), 17. (AM5 x 139 96B), 18. (AB124 x 139 96B), 19. (BG114 x 139 96B), 20. PR35 P12, 21. (H 108 x 139 96B), 22. (AM19 x 139 96B), 23. (BG78 x 139 96B), 24. (AM21 x 139 96B), 25. (LRL100 x 139 96B) и 26.Кн 625.*

Силата на влияние на проучваните 10 признака в посоченото кластериране на кръстоските с бащина линия 139 96B установена, чрез прилагането на анализа на основните компоненти, показва, че от възможните 10 компонента, съответстващи на броя на изследваните признаци, анализът е представен до четвъртия, тъй като с тях се обясняват 90,12% от общото вариране (табл. 2).

Според първия основен компонент, обясняващ 68,40% от общото вариране, влияние най - силно оказват признаците: период поникване – изсвиляване, маса на зърното в кочана, дължина на прикочанния лист, дължина на кочана, обща височина на растението, височина на залагане на кочана и ширина на прикочанния лист.

При втория основен компонент се обясняват 16,50% от общото вариране. С най – високи коефиценти на корелация са признаците: дължина на зърното, брой редове, маса на зърното в кочана, обща височина на растението, ширина на прикочанния лист и дължина на кочана.

Според третия основен компонент, влиянието му е от порядъка на 3,24%, тук определящо е значението на признаците: маса на 1000 зърна, брой редове, дължина на прикочанния лист, дължина на зърното, височина на залагане на горния кочан и ширина на прикочанния лист.

Влиянието на четвъртия основен компонент, макар и в размер на 1,98%. Най – съществено значение имат признаците: височина на залагане на кочана, обща височина на растението, дължина на кочана и брой редове.

Таблица 2

Анализ на основните компоненти при кластериране на F1 царевични хибриди с бащина линия 139 96B

Признаци	Основни компоненти (Кластери)			
	1	2	3	4
1 Дължина на зърното, (mm)	-0.141	0.823	0.388	0.163
2. Маса на 1000 зърна, (g)	0.378	0.092	0.739	-0.177
3. Брой редове	0.051	0.599	-0.587	0.360
4. Дължина на кочана, (cm)	0.660	-0.319	-0.114	-0.495
5. Височина на залагане на горния кочан, (cm)	0.626	-0.220	0.371	0.516
6. Дължина на прикочанния лист, (cm)	0.680	-0.038	-0.524	-0.102
7. Ширина на прикочанния лист, (cm)	0.479	0.464	0.308	-0.277
8. Маса на зърното в кочана, (g)	0.684	0.531	-0.060	-0.102
9. Обща височина на растението, (cm)	0.633	-0.472	0.168	0.448
10. Период поникване – изсвиляване	0.831	0.166	-0.251	0.076
% от общия варианс	68.40	16.50	3.24	1.98

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. За включване в селекционни схеми, като донори на признака дължина на листа са подходящи хибридите (AA156 x 139 96B), (AB124 x 139 96B) , а за признака ширина на листа кръстоските (LRL104 x 139 96B) и (LRL103 x 139 96B).

2. Като донор на признаците брой редове и дължина на зърното може да се използва кръстоска (AA156 x 139 96B), а за признаците маса на 1000 зърна и дължина на зърното кръстоска (AM21 x 139 96B).

3. Комплексен носител на гени за признаците дължина на кочана и височина на залагане на горния кочан е кръстоска (BG110 x 139 96B).

4. За намаляване продължителността на периода поникване-изсвиляване може да се използват кръстоските (BG50 x 139 96B) –56 дни и (LRL101 x 139 96B), (AM19 x 139 96B), (AM21 x 139 96B) и (BG78 x 139 96B) по 58 дни.

5 Най–отдалечени генетически по изследваните признаци са: [(BG110 x 139 96B), (AA5 x 139 96B), (AB124 x 139 96B) и (LRL105 x 139 96B)] и [(AM5 x 139 96B), (BG114 x 139 96B), (BG44 x 139 96B), (BG50 x 139 96B) и (H 108 x 139 96B)]. Съставянето на популации от кръстоски от двете групи ще бъде най – ефективно.

6. Резултатите от съвместното прилагане на кластер анализа и анализа на основните компоненти показват, че най – ефективна селекционната работа може да се очаква, чрез отбор в популации по признаците: период поникване – изсвиляване, маса на зърното в кочана, дължина на прикочанния лист, дължина на кочана, обща височина на растението, височина на залагане на кочана и ширина на прикочанния лист.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Апостолова, Е., Д.Светлева,Д.Димова, 2006. Оценка на някои сортове и местни форми полски фасул по признаци на семената. FCS,V.III, №3, 383-390

[2] Димова Д., Б. Божинов, 2002. Приложение на кластерния анализ и анализа на основните компоненти за оценка на селекционни материали – сб. «50 години Добруджански земеделски институт» – Юбилейна научна сесия, стр. 308-312

[3] Димова Д., Г. Рачовска, Г. Рачовски, 2005 – "Оценка на някои стопански признаци на мутантна зародишна плазма от зимна обикновена пшеница" - Аграрен университет, Пловдив, Научни трудове т.I. кн.5, стр. 67-72

[4] Димова, Д., М.Димитрова, Г.Рачовска, 2006. Оценка по добив и стабилност на перспективни линии пшеница.FCS,V.III,№1,19-24

[5] Петровска Н., Д. Димова., 2010 - Анализ и оценка на синтетични популации царевица, произлезли от различни цикли на рекурентна селекция. Сп. „Растениевъдни науки", кн.No 6,стр. 503 – 507

[6] Петровска Н., Д. Димова, 2012. Анализ и оценка на самоопрашени линии царевица от различни групи на зрялост. Сп. Аграрни науки, год.,IV, бр. 11, стр. 125 –129

[7] Ройчев В., Б. Божинов, Д. Димова, 2008 – "Палинобиометрични изследвания на безсеменни, семенни и in vitro размножени сортове лози" - Растениевъдни науки, 45, стр. 269-276

[8] Ройчев, В., Д. Димова, Б. Божинов, 2007 - Приложение на кластерния анализ и анализа на основните компоненти при създаването на нови сортове лози. Национален център за аграрни науки. Растениевъдни науки, 45, 376-382

[9] Шанин Й., 1977. Методика на полския опит, Издателство на БАН. София

[10] Ahmad, Ijaz Anjum, Faqir Muhammad, Butt, Masood Sadiq Hussain, Shahzad Khan, Muhammad Issa 2008. Predictive Modeling of Spring Wheat Varieties by Cluster Analysis, International Journal of Food properties, 11: 310-320

[11] Anjum, F. M., Butt, M., Van Zuilichem, D., & Ahmad, I. 2002. Classification of quality of spring wheats by cluster analysis. International journal of food science & technology, 37(1), 101-106
[12] Aydın, N., Gökmen, S., Yıldırım, A., Öz, A., Figliuolo, G., & Budak, H. 2007. Estimating genetic variation among dent corn inbred lines and topcrosses using multivariate analysis. J Appl Biol Sci, 1, 63-70.
[13] Barata, C., & Carena, M. J. 2006. Classification of North Dakota maize inbred lines into heterotic groups based on molecular and testcross data. Euphytica, 151(3), 339-349.
[14] Dubes, R., and A.K. Jain, 1980. Cluster Methodologies in Exploratory Data Analysis. In: Advances in Computers, Acad. Press, New York, vol. 19, p. 113-228.
[15] Naghavi, M. R., Aboughadareh, A. P., & Khalili, M. (2013). Evaluation of drought tolerance indices for screening some of corn (Zea mays L.) Cultivars under environmental conditions. Notulae Scientia Biologicae, 5(3), 388-393.
[16] Philippeau, G., 1990. In,,Principalcomponent analysis: How to use the results,, , ITCF, Paris, p.9.
[17] Yong, H., Zhang, X., Zhang, D., Wang, J., Zhang, H., Li, M.,& Zhang, S. 2013. Breeding potential of US maize germplasm for utilization in Chinese temperate conditions. Euphytica, 192(3), 435-451.

Адрес за контакти:
ас. Любомир Илиев Иванов
ИЗС „Образцов чифлик", Русе
E-mail: nslivanov@abv.bg

ИЗСЛЕДВАНЕ ВЛИЯНИЕТО НА ЗАСУШАВАНЕТО ВЪРХУ НЯКОИ МОРФОЛОГИЧНИ ПОКАЗАТЕЛИ НА КЛАСА ПРИ ЗИМНА МЕКА ПШЕНИЦА

Гергана Иванова-Ковачева, Веселин Дочев, Светлана Стоянова
Институт по земеделие и семезнание "Образцов чифлик" – Русе

INVESTIGATION ON THE EFFECTS OF DROUGHT ON SOME MORPHOLOGICAL TRAITS OF EAR IN WINTER COMMON WHEAT

Gergana Ivanova-Kovacheva, Veselin Dotchev, Svetlana Stoyanova
Institute of Agriculture and Seed Science „Obrastzov chiflik" - Ruse

Abstract: During the period 2012 – 2014, in provocative-field trials some morphological traits of ear of two new varieties of winter common wheat were studied, under conditions of artificially provoked drought stress.
The analysis of the results obtained showed that in both wheat varieties in the variants with drought, plants had lower ear weight, grain weight per an ear, number of grains per an ear and mass of 1000 grains.
Drought in the period of ear formation and filling the grain negatively affected the structural yield elements, hence – and grain yield.
Keywords: *winter common wheat, morphological traits of ear, drought.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Една от най-важните задачи на селекцията на културните растения е създаване на сортове с високи и стабилни добиви, слабо влияещи се от метеорологичните промени през време на отделните периоди на онтогенетическото им развитие [2, 11]. Редица автори са установили, че в условията на годината взаимодействието генотип-година е основна причина за вариране на добивите. У нас в този аспект по-подробни изследвания има с твърдата пшеница и ечемика [1, 3, 5, 8, 9, 10, 13]. Установено е, че генотиповете твърда пшеница доказано взаимодействат с майските температури и могат да бъдат отбрани по стабилност в това отношение [2].

При промяна на условията на средата, в условия на стрес, естествената физиологична хомеостаза на пшеницата намалява, сортовете реагират по различен начин и биха могли да бъдат групирани по тяхната пластичност и стабилност на добив зърно. Това налага извеждането на екологични опити, който да определят стабилни генотипове и да помогнат за правилно райониране на голямото разнообразие от сортове пшеница [6, 7, 8, 9, 14].

Настъпилите през последните години неблагоприятни промени в климата в глобален и регионален мащаб се характеризират с непрекъснато затопляне и засушаване. В района на Образцов чифлик през последното десетилетие основните климатични показатели през активната вегетация на културите – валежи и температури, се характеризират с нарастваща вариабилност – минималното количество на валежите е спаднало с 38 % – от 198 mm до 119 mm, като същевременно пиковото количество на валежите се е увеличило със 17 % [12]. Това налага създаване и внедряване на високодобивни, устойчиви и пластични към стресови екологични фактори сортове [4].

Поради голямото разнообразие на стресови промени на климата през последното десетилетие си поставихме за цел да изследваме някои морфологични показатели на класа на два нови сорта зимна мека пшеница.

ИЗЛОЖЕНИЕ

През периода 2012 – 2014 година в опитното поле на ИЗС „Образцов чифлик" - Русе бяха изведени провокационно-полски опити със засушаване на два сорта обикно-

вена зимна пшеница – «Венка 1» и «Дунавия». Вариантите са отглеждани при условия на влагообезпечаване по време на цялата вегетация на растенията (контрола) и засушаване през най-критичната фаза онтогенезата – формиране на репродуктивните органи, чрез покривна конструкция (засушник), непозволяваща проникване на валежните води в посевите.

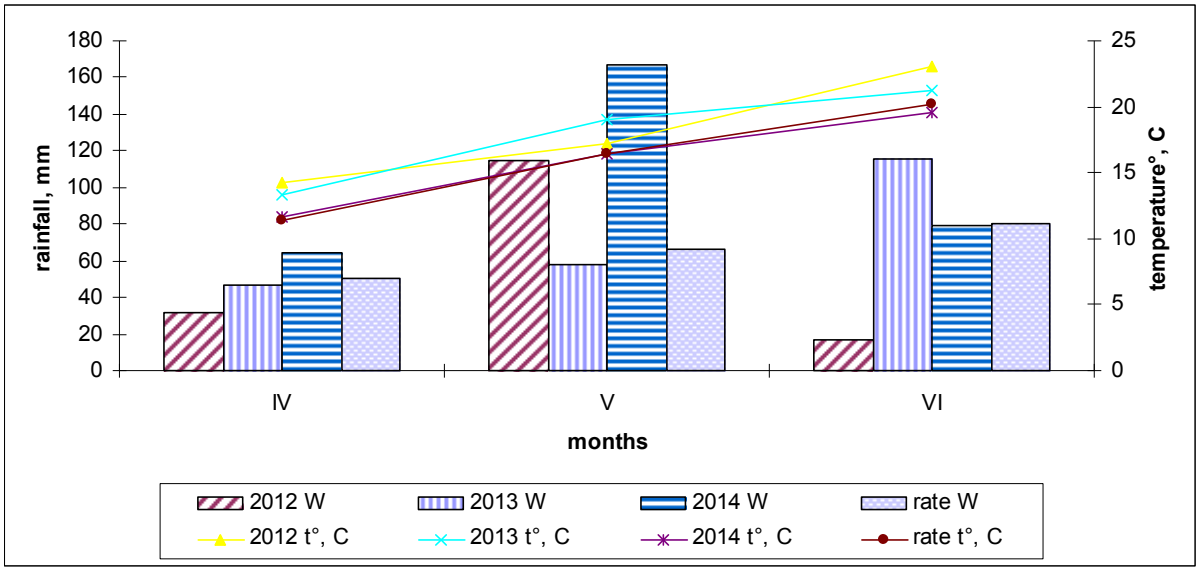
След реколтиране на контролните и засушени варианти, са анализирани дължина на класа, тегло на класа, тегло и брой на семената от клас, тегло на плевите и процентното им съдържание в класа, маса на 1000 зърна.

Есенно-зимният период (X-III) на 2011 – 2012 г. се характеризира с изключително суха и топла есен и много студена зима с продължително застудяване и валежи от сняг над нормата. През януари и февруари валежите са съответно 128,3 mm и 71,0 mm, което осигури добро влагозапасяване. Температурите в края на януари и началото на февруари паднаха значително и достигнаха до –19,5° C, като в продължение на няколко дни минималната температура не превиши –18° C. В края на първата десетдневка на февруари се повтори същия сценарий с продължителни ниски отрицателни температури. Дебелата снежна покривка запази есенниците от измръзване. Месец март е сух (7,8 mm) и топъл. Валежите през април (32,0 mm) са разпределени в 14 дни и са без особено стопанско значение(фиг. 1).

Количеството на валежа за месец май (114,6 mm) е два пъти над нормата за района, като основния валеж падна през втората половина на месеца, при среднодневна температура по-ниска от нормата. Настъпилото засушаване през юни се отрази неблагоприятни върху наливането на зърното.

Есенно-зимният период (X-III) на 2012 – 2013 г. се характеризира с настъпило ранно застудяване, без екстремно ниски температури. Сумата на валежите е малко над нормата, което осигури добро влагозапасяване. Падналите валежи през юни и началото на юли спомогнаха за наливането и изхранването на зърното, но затрудниха жътвата и влошиха качествените показатели.

През есенно-зимния период на 2013 – 2014 г. не се наблюдаваха екстремно ниски температури, а валежите са малко над нормата за района. Пролетта се характеризираше с валежи и температура около нормата. Изключение са валежите през май, които са със 100 mm над нормата. Около нормата са валежите през месеците юни и юли, но са разпределени съответно в 17 и 13 дни. Това се отрази негативно върху добива и качеството на зърното поради нападение от гъбни болести и ръжди.



Фиг 1. Валежи и температура на въздуха, през пролетната вегетация на пшеницата за периода 2012 – 2014 г.

Таблица 1

Морфологични показатели на класа

Показатели	Венка 1		Дунавия	
	Контрола	**Засушени**	**Контрола**	**Засушени**
Дължина на класа, cm	8,20	8,3	8,7	8,6
Тегло на клас, g	1,74	1,41	1,88	1,56
Тегло зърна от клас, g	1,26	0,92	1,42	1,1
Брой зърна от клас	30,7	27,0	34,7	32,0
Тегло плеви на клас, g	0,48	0,48	0,46	0,45
% плеви от клас, %	28,23	34,20	24,8	29,09
Маса на 1000 зърна, g	40,52	34,33	40,47	34,8

След направените измервания се установи, че няма значима разлика в дължината на класа за двата варианти и при двата сорта. Анализът на данните показа, че показателите тегло на класа, тегло на зърната от клас, брой зърна от клас и маса на 1000 зърна са по-ниски при варианта със засушените растения и при двата сорта пшеница.

Процентът плеви от клас е значително по-висок при варианта със засушените растения. При показателя тегло на плеви от клас, не се наблюдава разлика и при двата сорта. Може да се твърди, че при засушаване в периода на изкласяване и наливане на зърното, стойностите на структурните елементи на добива се понижават, а от там – и добивът на зърно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При варианта със засушаване растенията са с по-малко тегло на класа, тегло на зърната от клас, брой зърна от клас и маса на 1000 зърна и при двата сорта пшеница. Процентът плеви от клас е по-висок при вариантите със засушените растения. Не се забелязва разлика между двата варианта по показателя дължина на класа.

Засушаването в периода на изкласяване и наливане на зърното се отразява негативно върху структурните елементи на добива, а от там – и на добивът на зърно.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Вълчева Д., Д. Вълчев и др. 2009. Влияние на условията на средата върху добива от зърно при сортове зимен двуреден ечемик. Изследвания върху полските култури, т.V – 2, 295-306.

[2] Дечев Д. 2000. Добив и стабилност на генотиповете твърда пшеница по отношение на майските температури и метеорологичните условия. Раст. науки, 34, 708-711.

[3] Колева-Лизма Ив., Г. Панайотова. 2002. Влияние на метеорологичните условия върху фенологичното развитие на твърдата пшеница. Раст. науки, 39, 125 – 127.

[4] Пеев Б., К. Кузмова, П Серафимов. 2000. Неблагоприятните изменения на климата в Северна България. Раст. науки, 37, 558-560.

[5] Станкова П., Ил. Станков. 2000. Влияние на почвеното засушаване върху продуктивността на някои сортове твърда пшеница, Раст. Науки, 37, 4, 95-204.

[6] Стоева Ив., Е. Пенчев.1999. Проучване на промените в качествените характеристики на група сортове от зимна пшеница в зависимост от годишните условия. Селскостопанска наука, 37, (2), 15-18.

[7] Стоева Ив., Н. Ставрев, Е. Пенчев. 1992. Екологична пластичност на добива и качеството на зърното от сортове мека пшеница. Раст. науки, 4, 125-130.

[8] Стоева Ив., Е. Пенчев.2002. Качествена характеристика на сортове обикновена пшеница, създадени в ДЗИ Ген. Тошево. 50 год. ДЗИ, юбилейна сесия, селекция и агротехника на полските култури, т.I, раз.1, 88 - 97.

[9] Ценов Н., К. Костов, Т. Губатов, В Пеева. 2004. проучване ан взаимодеиствието на генотип – среда при сортове зимна пшеница. I качество на зърното, Field Crop Studies (Bulgaria) 1 (1), 20-29.
[10] Bogginig et all. 1977. Yielding ability yield stability and quality of exotic durum wheat germ plasma in Sicily. Plant Breeding, 116 (6), 541 – 545.
[11] Dechev D. 1988. B: Proceedings of 2nd Balkan symposium on field crops. Novi Sad, vol. 1, 263 – 265.
[12] Pavlova S., L. Nenova. 2009. Peculiarities in cliate variations during last 30 years at the region of YSS Obraztsov chiflik – Russe, Ecologica, 53, 15 – 19.
[13] Peterson C. Y., R. A. Greybosch, D. K.Shelton and P. Baenziger. 1998. Baking quality of hard winter wheat. Response of cultivars to environments in the great blains. In Braun, H-I eat al., WhealsProspects for global improvement, 223 – 228
[14] Tsenov N., T. Gubatov, V. Peewa. 2006. Study of the genotype x environment interaction in the winter wheat varieties, II. Grain yield, Field Crop Studies (Bulgaria), 3, 2, 167-175.

Адрес за контакти:
Ас. Гергана Иванова-Ковачева
Русе 7007, ИЗС „Образцов чифлик“ – Русе
Тел: 082 820 801
E-mail: gi_kovacheva@abv.bg

РОЛИ – НОВ СОРТ ЛЮЦЕРНА

Диана Маринова, Димитрия Петкова, Илиана Иванова
Институт по земеделие и семезнание „Образцов чифлик” - Русе

ROLI – NEW ALFALFA VARIETY

Diana Marinova, Dimitrya.Petkova, Iliana Ivanova
Institute of Agriculture and Seed Science „Obraztsov chiflic” – Ruse

Abstract: The study was carried out during 2003 - 2005 under specific soil and climatic conditions at the experimental field of the Institute of Agriculture and Seed Science „Obraztsov chiflik“ - Ruse. The objective of this study was economic and morphological characteristics to be made of Roli - the new Bulgarian alfalfa variety created in IASS "Obraztsov chiflik" – Rousse.
Plants of Roli variety are high, upright and form stems that are highly branched with many leaves. The variety is characterized with wide ecological plasticity. Roli has been forming high dry matter yield in years with favorable climatic conditions. Roli is moderately resistant to powdery mildew and resistant to root and stem rot caused by Phytophtora sp. The variety exceeds Prista 2 standard with 0.65 percentage units by crude protein content in dry matter.
Keywords: *alfalfa, variety, dry matter yield, seeds yield*.

ВЪВЕДЕНИЕ

Основните свойства и качества на люцерната са я утвърдили като най-важната белтъчно-фуражна култура. Многогодишната и природа, адаптивност и висок добивен потенциал дават възможност тя да бъде използвана за нови предназначения, като производство на биогориво, фитовъзстановяване на почви и води, дори включването и в менюто на хората.

Люцерната е разпространена по целия свят и се отглеждат на над 30 милион хектара, което налага необходимостта от създаване на сортове, които притежават различни характеристики [11, 10].

Оценка на европейската люцернова генплазма по агрономически и физиологични признаци са проведени в Испания, Гърция, Чешката и Словашката републики, Италия, Франция и България [7, 13, 4, 12, 1, 5].

През последните години селекционните програми при люцерната са насочени към създаването на сортове устойчиви на болести и вредители, с бързо възстановяване след окосяване, дълготрайни, притежаващи признака есенна латентност.

Добивът на сухо вещество и качеството на фуража, характеризиращи агрономическата стойност на сортовете, остават най-важните признаци в селекционните програми при люцерната. Показателите свързани с качеството на люцерната или нейната хранителна стойност са: морфологични (съотношение листа:стъбла); химични (суров протеин, сурови мазнини, безазотен екстракт и сурови влакнини или структурни влакнини - кисели детергентни влакнини, неутрални детергентни влакнини, лигнин) [8]. Данни, докладвани в Европа през последните няколко години сочат, че увеличението на добива на суха вегетативна маса все още е много ограничено, не повече от 5% спрямо старите сортове и местни екотипове [9, 6, 2, 3].

Целта на настоящето проучване е да се направи морфологична и стопанска характеристика на сорт Роли, най-новият български сорт създаден в ИЗС „Образцов чифлик” - Русе.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Сорт Роли е синтетичен, създаден по непълна схема на метода поликрос от 9 родителски клона и се отнася към традиционните трилистни сортове. Началото на селекционния процес започва през 1998 г. Като родителски форми са включени генплазмите: (7х H_2) х (1_1-88), 20П х 8Ю и 5А 108 – с контролирано кръстосване, $ДП_{00}$, 5А 87-S_1, WL 325 HQ – S_1, - с частично известно кръстосване.

Проучването е извършено при специфичните почвено-климатични условия на

Опитното поле на Института по земеделие и семезнание „Образцов чифлик" – Русе, през периода 2003 - 2005 г.. Почвеният тип е основно излужен и подзолист чернозем, разположен върху льосовидна песъчлива глина. Хумусното съдържание е ниско и средно за пласта (0 – 40 cm) варира от 2,03% до 2,17 %. Почвената реакция е слабо кисела (pH – между 5,84 и 5,94). Опитът е заложен по блоковия метод в 4 повторения с големина на реколтната парцелка 10 m^2 и междуредово разстояние 12,5 cm.

През периода на проучване са направени 13 коситби: I-ва година – 4 откоса; II-ра г. – 5 и III-та г. – 4. Добивът на суха вегетативна маса при всяка коситба и добивът на семена са определен тегловно. Направена е визуална оценка на люцерновия посев и са отчетени темпът на подрастване и есенната латентност, чрез измерване височината на растенията през октомври, след ранна коситба през септември (скала от 1 до 9; 1 ≥ 41 cm , 2 = 36 - 40 cm, ….., 8 = 6-10 cm, 9 ≤ 5 cm) (fall dormancy class 1 - 9).

Най-новият български сорт люцерна Роли е собственост на ИЗС „Образцов чифлик" Русе. От 2006 до 2009 г кандидат-сортът Роли е в Държавно сортоизпитване, а през 2010 г е признат и включен в Държавната сортова листа.

Растенията са високи 82 cm, с изправен хабитус. Формират средно 36 броя стъбла, които са силно разклонени и добре облистени. Цветът на листата е зелен, дължината на средното листче е 2,8 cm, а ширината – 1,0 cm. Съцветието е светло до тъмно лилаво. Роли е по-висок и с по-силно разклонени стъбла от сорт Приста 2 (фиг. 1).

Роли формира добив на суха вегетативна маса за едногодишна вегетация от 1100 до 1500 kg/da. Той превъзхожда стандарта Приста 2 с 9,8% по добив на сухо вещество и с 11,3% по добив на семена (табл. 1).

Фиг. 1 Посев люцерна сорт Роли за добив на зелена маса

Доказаност на разликите при P = 0,1% за всички години на изследването

По съдържание на суров протеин сортът превишава стандарта Приста 2 с 0,65 процентни единици.

Сортът е създаден в условията на Образцов чифлик, за които са характерни екстремно ниски температури през зимата и много високи температури, съчетани с ниска почвена и въздушна влажност, през лятото. Това обуславя неговата широката екологична пластичност, висока жизненост на растенията и бързото и дружно подрастване на тревостоя напролет.

Сортът е с голяма дълготрайност, което дава възможност посевите да се отглеждат в продължение на 4-5 и повече години, запазвайки своята добра гарнираност. В години с нормални валежи той формира по 4 - 5 откоса. По скалата за отчитане на есенната латентност Роли спадат към клас 5 (fall dormancy class 5) – средна есенна латентност.

Сорт Роли е средно устойчив на брашнеста мана и устойчив на кореново и стъблено гниене с причинител *Phytophtora sp*.

Таблица 1

Продуктивност на сорт Роли, средно за периода 2003 - 2005 г.

Сортове	**Показатели**				
	Добив сухо вещество, kg/da	%	Добив семена, kg/da	%	Есенна латентност
Приста 2 - St	1021,0	100,0	26,0	100,0	5
Роли	**1121,0**	**109,8**	**29,0**	**111,3**	**5**

Роли няма специфични изисквания към условията на средата и може да се отглежда при неполивни условия по традиционната агротехника за люцерната.

В третото Национално изложение на изобретения, технологии и иновации – 2011 г., в Националния Дом на техниката, гр. София, сорт Роли получи сребърен медал.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Растенията на сорт Роли са високи, с изправен хабитус и формират стъбла, които са силно разклонени и добре облистени.

Сортът е с широка екологична пластичност и в години с благоприятни климатични условия формира висок добив суха вегетативна маса.

Роли е средно устойчив на брашнеста мана и устойчив на кореново и стъблено гниене с причинител *Phytophtora sp*.

По съдържание на суров протеин сортът превишава стандарта Приста 2 с 0,65 процентни единици.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Crochemore, M.L., C. Huyghe, C. Ecalle, B. Julier. 1998. Structuration of alfalfa genetic diversity using agronomic and morphological characteristics. Relationship with RAPD markers.Agronomie*,* 18, 79-94.

[2] Babinec, J., Z. Kozova, E. Zapletalova. 2003. The characteristics of some lucerne (*Medicago sativa* L.) varieties. In: *Biodiversity and genetic resources as the bases for future breeding*, 188-193. Eds. J.NEDELNIK, B. CAGAS. Proceedings of the XXV Eucarpia Fodder Crops and Amenity Grasses Section and XV Eucarpia *Medicag*o *spp*. Group Meeting, Brno, Czech republic, September 1-4 2003. Czech Journal of Genetics and Breeding, 39 (Special Issue).

[3] Delgado, I. D. Anduaza, F. Munoz. 2003. Forage yield and persistence of lucerne cultivars in two harvest frequencies. In: *Biodiversity and genetic resources as the bases for future breeding*, 278-280. Eds. J. NEDELNIK, B. CAGAS. Proceedings of the XXV Eucarpia Fodder Crops and Amenity Grasses Section and XV Eucarpia *Medicag*o *spp*. Group Meeting, Brno, Czech republic, September 1-4 2003. Czech Journal of Genetics and Breeding, 39 (Special Issue).

[4] Drobna J., M. Zakova, P. Hauptvogel, E. Sedlakova. 1999. Evaluation of alfalfa genetic resources using cluster analysis based on morphological and agronomic characteristics. In: *Lucerne andmedics for the XXI century*, 217-227. Eds. F. VERONESI, D. ROSELLINI. Proceedings of the XIII Eucarpia *Medicago spp*. Group Meeting, Perugia (Italy). Sept. 13-16, 1999.

[5] Fombellida, A. 2001. Selection of identifcation traits in the “Tierra de Campos” alfalfa ecotype through discriminant analysis. In: *Quality in lucerne and medics for animal production*, 61-65. Eds. I.DELGADO, J. LLOVERAS. Proceedings of the XIV Eucarpia *Medicago spp*. Group Meeting. Options méditerranéennes, serie A, Séminaires Méditerranéens, 45. CIHEAM. Zaragoza and Lleida (Spain), 12-15 September 2001.

[6] Kertikova, D., C. Scotti. 1999. Fall dormancy in lucerne varieties and its relation to performance. In: *Lucerne and medics for the XXI century*, 250-253. Eds. F. VERONESI AND D. ROSELLINI. Proceedings of the XIII Eucarpia *Medicago spp*. Group Meeting, Perugia (Italy). Sept. 13-16, 1999.

[7] Kertikova, D., C. Scotti, T. Kertikov, A. Atanasov. 2003. Evaluation of alfalfa germplasm resistant to alfalfa mosaic virus (AMV). In: *Biodiversity and genetic resources as the bases for future breeding*, 269-271. Eds. J. NEDELNIK, B. CAGAS. Proceedings of the XXV Eucarpia Fodder Crops and Amenity Grasses Section and XV Eucarpia *Medicag*o *spp*. Group Meeting, Brno, Czech republic, September 1-4 2003. Czech Journal of Genetics and Breeding, 39 (Special Issue)

[8] Kirilov, A. 2001. Lucerne quality and possibilities for its estimation. Proceedings of the XIV EUCARPIA *Medicago* spp. Group Meeting, Zaragoza, 45, 231–234.

[9] Lloveras, J., A. Lopez, J.A. Betbese, M. Baga, A. Lopez. 1998. Evaluacion de variedades de alfalfa en los regadios del valle del Ebro: analisis de las differencias varietales. *Pastos*, XXVIII (1), 37-56.

[10] Michaud R, Lehnan WF, Rumbaugh MD. 1988. World distribution and historical development. In: AA Hanson, DK Barnes, RR Hill Jr (eds.), Alfalfa and Alfalfa Improvement. ASA-CSSA-SSSA, Madison, Wisconsin, USA, 25-124.
[11] Milić, D.,V. Mihailović, Đ Karagić, S. Vasiljević, A. Mikić , S. Katić. 2011. Efficacy of Progeny Tests in Alfalfa *(Medicago sativa* L.*)* Breeding for Yield and Quality. Genetics and Breeding, Field Veg. Crop Res. 48, 327-332.
[12] Torricelli, R., L. Russi, D.D. Silveri, M. Falcinelli, F. Veronesi, 2003. Lucerne genetic resources from Central Italy. In: *Biodiversity and genetic resources as the bases for future breeding*, 251-254. Eds. J. NEDELNIK, B. CAGAS. Proceedings of the XXV Eucarpia Fodder Crops and Amenity Grasses Section and XV Eucarpia *Medicag*o *spp*. Group Meeting, Brno, Czech republic, September 1-4 2003. Czech Journal of Genetics and Breeding, 39 (Special Issue).
[13] Vaitsi, T., 1999. Collecting and breeding *Medicago* perennial species in Greece. In: *Lucerne and medics for the XXI century*, 19-27. Eds. F. VERONESI AND D. ROSELLINI. Proceedings of the XIII Eucarpia *Medicago spp*. Group Meeting, Perugia (Italy). Sept. 13-16.

Адрес за контакти:
Диана Маринова
Секция „Селекция“
ИЗС „Образцов чифлик“
гр. Русе
Тел.: 082-820 801
E-mail: diana27hm@abv.bg

ХАРАКТЕРИСТИКА НА НОВОСЕЛЕКЦИОНИРАН В ИЗС"ОБРАЗЦОВ ЧИФЛИК" – РУСЕ ВИНЕН КАНДИДАТ - СОРТ ЛОЗА КРИСТАЛЕН

Ралица Минчева[1], Галина Дякова[1] , Таня Йончева[2], Ваню Хайгъров[2]
[1] *Институт по земеделие и семезнание "Образцов чифлик" – Русе*
[2]*Институт по лозарство и винарство – Плевен*

PERFORMANCE OF A NEW WINE VINE CANDIDATE-VARIETY KRISTALEN SELECTED IN IASS "OBRAZTSOV CHIFLIK" – ROUSSE

Ralica Mincheva[1], Galina Dyakova[1], Tanja Yoncheva[2], Vanju Hajgarov[2]
[1]*Institute of Agriculture and Seed Science "Obrastzov chiflik" - Ruse*
[2]*Institute of Viticulture and Enology, Pleven*

Abstract: A detailed characteristic of Kristalen wine vine candidate-variety, selected at IASS „Obraztsov chiflik" – Ruse was made. The study was conducted during the period 2008 - 2013 at the experimental vineyard of IASS "Obraztsov chiflik" – Ruse. Kristalen is white, early ripening wine variety, created in 1996 via the hybridization of Pamid Ruse1 with Kailushki Misket. The variety showed very good agro-biological and technological qualities. It has high winter resistance and resistance to the cryptogamic diseases and requires a restricted treatment against downy mildew of vinegrapes and powdery mildew, only in the presence of very high humidity (soil and air) under conditions of natural infectious background.Grapes is with pronounced fruit and muscat flavor, pleasant freshness, and is appropriate for the production of high quality white wines with good harmony between alcohol, sugars and titric acids and for the production of alcoholic beverages.
Keywords: *Vitis ssp, breeding, intraspecific hybridization.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Проблемът с опазването на околната среда става все по-актуален и създаването на сортове лози с повишена устойчивост на ниски зимни температури и болести се явява като едно от основните направления в научно-изследователската дейност [2, 7] и високоефективен, икономичен и еколого-съобразен метод в съвременната растителна защита [5, 8]. Поставените от съвремието проблеми за производство на биологична продукция, качество и безопасност на храните са новите насоки, които трябва да бъдат определящи за постигане на конкурентост на европейския и световен пазар [1].

Създаването на устойчиви сортове при лозата или на такива с повишена устойчивост към заболяванията с определена икономическа значимост за България има своето място в системата от методи за контрол на болестите [4].

В България се отглежда богата гама от сортове лози, тъй като природните условия в страната са изключително разнообразни и същевременно подходящи за развитие на този стопански отрасъл. При засаждане на ново лозе, от изключително голямо значение е избраните сортове да съответстват на климатичните и почвени условия на местността и на направлението за използване на гроздето [6].

В резултат на интензивната селекционна дейност в ИЗС „Образцов чифлик", Русе са създадени редица сортове лози, приспособени към условията на континенталния климат в България, а резултат от селекционната програма в направлението по създаване на устойчиви на болести сортове лоза са два винени кандидат-сорта, които се изпитват за II-ра година от ИАСАС.

Целта на настоящото изследване е да направи характеристика на селекционирания в ИЗС"Образцов чифлик"- Русе винен кандидат-сорт лоза Кристален, създаден чрез хибридизация на сортовете Памид Русе1 и Кайлъшки мискет през 1996 г..

ИЗЛОЖЕНИЕ

Проучването е извършено през периода 2008-2013 г. в Експерименталното лозе на Института по земеделие и семезнание „Образцов чифлик"– Русе. Лозите на кандидат-сорт Кристален са засадени на разс-

тояние 2,50/1,20 m (333 лози на декар) и са формирани средностъблено (на 60 cm), на подобрен Гийо. Прилаганата резитба е смесена – 34-36 плодни очи (5-6 чепа х 2 очи и 2 плодни пръчки х 12 очи). Характеристиката е извършена по утвърдената методика за агробиологично и технологично проучване на сортовете от Българска ампелография, т. 1 [5].

Характерни морфологични признаци

Върхът на младия леторасъл на кандидат-сорт Кристален е наполовина отворен, с липсваща или много рядка мъхнатост и с липсващо антоцианово оцветяване. Младите листа отдолу са с редки власинки между главните жилки, оцветени отгоре зелено с антоцианови петна. Леторасъла е полуизправен, зелен с червени ивици и с липсващи или много редки власинки по междувъзлията. Мустаците по леторасъла са дълги и броят на последователните е над три.

Развитият лист е голям, триделен, кръгъл, плосък с липсваща до много малка мъхнатост от долната страна. Мехурчестостта по горната част на петурата е малка. Главните нерви в основата, по горната страна на петурата, са с липсващо до много слабо антоцианово оцветени. Горните врязове са плитки, отворени. Опашният вряз е средно отворен с цепнато дъно. Зъбите са средно големи, като едната страна е изпъкнала, а другата е вдлъбната. Дръжката на листа е малко по-къса, средно дебела, оцветена зелено.

Повърхността на узрелия лораст е гладка, а оцветяването на междувъзлията жълто-кафяво.

Цветът е нормално устроен, двуполов.

Гроздът е средно голям (16 cm), конически, понякога крилат, средно плътен, с къса до средно дълга дръжка (4-7 cm).

Зърното е средно (14,53/13,51 mm), овално, оцветено жълто-зелено, с мискетов аромат и напълно развити семена.

Агробиологична характеристика

Лозите на кандидат-сорт Кристален напъпват около 8 април. Дължината на вегетационния период от напъпването до физиологичната зрялост на гроздето е около 150 дни. Консумативната зрялост на гроздето в района на гр. Русе настъпва около 5-7 септември. Кандидат-сортът е със силен растеж и средногодишният узрял прираст на леторастите е около 200 cm, а броят на узрелите междувъзлия е 25.

Кристален се развива и плодоноси добре, присаден върху подложките SO4 и Шасла Х Берландиери 41В. При формировка средностъблен Гюйо и гъстота на засаждане 2,50/1,20 m, добивът грозде от хектар е над 12 t. Лозите имат потенциална възможност да дават по-висок добив при формировки Мозер и Омбрела и капково напояване.

Кандидат-сортът е с повишена зимоустойчивост и устойчив на криптогамни болести в границите на европейско-азиатската лоза Vitis vinifera L. и изисква ограничено третиране срещу мана и брашнеста мана, само при наличие на много висока влажност (почвена и въздушна) при условия на естествен инфекционен фон.

Степента на устойчивост на болести е проучена в периода 2004-2006 [3], като оценяването на резистентността към гъбни инфекции от Plasmopara viticola по листата е по 5-бална скала на OIV 452, а по гроздовете и зърната - по OIV 453. Установено е, че устойчив е хибрид 25/12 (Памид Русе1 х Кайлъшки мискет), т.е. Кристален, с индекс на нападение по листата 22,22 % и 25,00 % по гроздовете, а най-висок индекс на нападение е при контролата - Мискет Отонел съответно 82,07 % по листата и 80,12 % по гроздовете.

При силни повреди от екстремни студове под минус 18-20°C, проявява добра възстановителна способност. Сорт Кристален е подходящ за отглеждане при всички видове формировки в районите на страната с благоприятни условия за развитие и плододаване на рано- и среднозреещите винени бели сортове лози.

Технологична характеристика

Кристален е типичен винен сорт. В таблица 1 е представена кратка стопанска характеристика на кандидат-сорта, сравнена с тази на стандарта Мискет Отонел. Данните са осреднени за периода на проучването (2008-2013 г.).

Средното тегло на грозда е около 196.5 g, а на зърното – 2.73 g.

Таблица 1

Характеристика на винен кандидат-сорт Кристален, сравняван с Мискет Отонел, проучван през периода 2008-2013 г.

Показатели	**Кристален (Памид Русе1 х Кайл. мискет)**	**Мискет Отонел**
Добив грозде от лоза, kg	3.85	2.337
Грозд: размери, cm средна маса, g	16.05/10.8 196.5	12.03/7.83 118.0
Зърно: размери, mm средна маса, g устойчивост на натиск, g устойчивост на откъсване,g	 14.53/13.51 2.73 595 194.5	 11.33/9.70 1.68 560 137
Съдържание на захари, %	19.26	22.31
Съдържание на титруеми киселини, g/l	7.42	7.79
Брой на семената в 100 з.	272.5	169
Маса на 100 семена, g	2.99	2.18
Дата на анализа	07.09	07.09

Консистенцията на зърното е месеста и сочна, а вкусът - хармоничен с мискетов аромат. Семената са напълно развити. Въздушно сухото тегло на 100 семена е 2.99 g.

В консумативна зрялост гроздето съдържа 19.26 % захари и 7.42 g/l титруеми киселини. Гроздето не се рони и притежава много добра транспортабилност. Устойчивостта на зърното на натиск е 595 g, а на откъсване от дръжчицата – 194.5 g.

От таблицата се вижда, че Кристален превъзхожда по качества и родовитост сорт Мискет Отонел.

Гроздето на Кристален е подходящо за производство на бели висококачествени вина. Грозде от кандидат-сорта, реколта 2009, беше подложено на микровинификация в ИЛВ – Плевен и показа много добри качества. Заключението при анализа на гроздовата мъст е, че гроздето е здраво, с добър външен вид, запазено от болести и неприятели и със захарност - 180g/dm^3 (табл.2).

Характерно за хибрида е доброто съотношение на глюкоза и фруктоза с преобладаване на фруктозата, което говори за добра зрялост на гроздето. Титруемата киселинност е добре запазена за едно бяло вино.

Преобладава ябълчната киселина, която придава леко зелена киселинност. При анализирането на виното е установено, че то е бистро с жълтозелен цвят, изразен плодов аромат, приятна свежест, плътно, с добра хармоничност между алкохол, захари и титруеми киселини (табл.3).

Таблица 2

Физико-химичен анализ на гроздова мъст на кандидат-сорт Кристален, реколта 2009г., извършен в ИЛВ - Плевен

Показатели / Канд.-сорт	**Захари g/dm^3**	**Глюкоза g/dm^3**	**Фруктоза g/dm^3**	**Титруеми киселини g/dm^3**	**Винена киселина g/dm^3**	**Ябълчна киселина g/dm^3**	**pH**
Кристален	180	50,40	129,60	6,00	4,01	5,33	3,50

Таблица 3

Физико-химичен анализ на вина, реколта 2009г., извършен в ИЛВ – Плевен

Показатели / Форми	Алкохол %	Захари г/л	Титр. к-ни г/л	Летливи к-ни г/л	Винена к-на г/л.	Ябълчна к-на г/л	Оцетна к-на г/л	I	pH	ОФВ г/л
Кристален	11,92	1,17	6,10	0,42	1,31	4,42	20,10	0,076	3,53	0,017

При две дегустации на вина от микровинификация на грозде от този кандидат-сорт във Винпром Русе са дадени оценки 7,5 спрямо виното от Шардоне (с оценка 6.0). Освен за вина, гроздето на Кристален е подходящо и за производство на високоалкохолни напитки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сорт Кристален е сравнително ранозреещ, със силен растеж и добра родовитост. Кандидат-сортът е с повишена зимоустойчивост и устойчив на криптогамни болести в границите на европейско-азиатската лоза Vitis vinifera L.

Виненият кандидат-сорт Кристален е с много добри агробиологични и технологични качества. Гроздето е с изразен плодов и мискетов аромат, приятна свежест и е подходящо за производство на бели висококачествени вина, плътни и с добра хармония между алкохол, захари и титруеми киселини и за производство на високоалкохолни напитки.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Димитрова, В., Д. Вачевска, В. Димитров, В. Пейков. 2007. Лозарството и винарството на България – състояние и перспективи за развитие в Европейския съюз. Научна конференция с международно участие, ИЛВ-Плевен, 29-30.08., 7-16

[2] Иванов, М., А. Павлов, А. Илиев. 2007. Характеристика на новоселекционирани десертни сортове и кандидат - сортове с повишена устойчивост на ниски зимни температури и мана. Научна конференция с международно участие, ИЛВ-Плевен, 29-30.08.2007, 52-56

[3] Иванова, И., Г. Дякова. 2011. Проучване реакцията на новоселекционирани винени кандидат-сортове лоза към мана (Plasmopara viticola) при полски условия. Докладвана на Юбилейната научна сесия с международно участие "80 години Институт по земеделие - Кюстендил", 15-17 октомври 2009, сп. Растениевъдни науки, том 48, № 3, 295-298

[4] Костадинова М., Ц. Любенова, Н. Генов. 2007. Реакция към болести и неприятели на десертни сортове лози, отглеждани в България./обзор/. Лозарство и винарство, бр.6, 21-30.

[5] Кържин Хр., Ат. Атанасов, Р. Бъчварова. 1999. Дълготрайност на генетично модифицираната устойчивост на растенията към болести. Селскостопанска наука, 4, 10-13.

[6] Todorov I. 1998. Problems of vine-growing in Bulgaria on the eve of 21st century. "Lozarstvo i Vinarstvo", 4, 35-36

[7] Todorov I. 2000. The inbreeding in Grapevine (V. VINIFERA L.) genetic improvement. Acta Horticulturae, 528, 631-639.

[8] Todorov, I., G. Dyakova, P. Ivanova, 2002. Dessert varieties vines, selected in IASS"Obraztsov chiflik" in Rousse. "Lozarstvo i Vinarstvo", 2, 36-37

Адрес за контакти:

доц. д-р Галина Йорданова Дякова

ИЗС „Образцов чифлик"

Гр. Русе

ул. „Проф. Иван Иванов" № 1

ВЛИЯНИЕ НА МЕТЕОРОЛОГИЧНИТЕ УСЛОВИЯ И ВЪЗРАСТТА НА ПОСЕВА ВЪРХУ ДОБИВА НА СЕМЕНА ОТ ЛЮЦЕРНА

Димитрия Петкова[1], Диана Маринова[1], Илиана Иванова[1], Пенка Момчилова[2]

[1] *Институт по земеделие и семезнание „Образцов чифлик" – Русе*

[2] *Шуменски Университет „Епископ Константин Преславски" – Шумен*

INFLUENCE OF METEOROLOGICAL CONDITIONS AND STAND AGE ON ALFALFA SEED YIELD

Dimitriya Petkova[1], Diana Marinova[1], Iliana Ivanova[1], Penka Momchilova[2]

[1] *Institute of Agriculture and Seed Science „Obraztsov chiflik" – Ruse*

[2] *Konstantin Preslavsky University of Shumen*

Abstract: The study was conducted at the Institute of Agriculture and Seed Science „Obraztsov chiflik"- Ruse during 1996 – 2013 period. The objective was the influence of meteorological conditions and stand age on alfalfa seed yield to be determined. A strong negative relation was found between the seed yield and the hydrothermal coefficients, except for July and August and for the year. Seed yield in the different alfalfa ages varied most strongly in 1-rst year alfalfa stand. VC (variation coefficient) was 58,1%. The positive relation between seed yield in various alfalfa stand ages decreased from r = 0,83 between alfalfa first and second year to r = 0,26 between alfalfa first and forth year.

Keywords: *alfalfa, seed yield, precipitation, temperature, hydrothermal coefficient*.

ВЪВЕДЕНИЕ

Люцерната (*Medicago sativa* L.) е най-разпространената многогодишна тревно-фуражна култура в света. Производството на семена от люцерна е важен фактор за разпространението й. Въпреки това се смята, че доходността от семената по принцип е от второстепенно значение и се характеризира с променливи добиви, често с лошо качество на семената [8]. Добивът на люцернови семена надвишава 1000 кг ха$^{-1}$. Този висок добив много рядко се постига на практика, най-вече поради лошо опрашване на люцерновия цвят, което е в резултат на морфологичното му устройство, ниска степен на оплождане и недостатъчно наличие на подходящи опрашители. Опрашване на люцерна и предоставяне на опрашители са най-важните моменти в производството на семена [7]. Семепроизводството е резултат на сложно взаимодействие между генетичните заложби на сортовете, биологията на цъфтеж и оплождане, екологичните условия и технологията на отглеждане [3, 4]. Изследване върху генетичните и екологични фактори, които влияят на добива на семена са правени от Eduardo-Daniel Bolaños-Aguilar и др. [6]

Климатичните особености на нашата страна са особено благоприятни за отглеждането на люцерната за семена. Известно е, че в различните години добивът на семена е различен и варирането е голямо. Необходими са актуални данни за семенния добив при люцерната, свързани с промените на климата през последните три десетилетия.

Целта на настоящето проучване е да се установи влиянието на метеорологичните условия и възраста на посева върху добива на семена от люцерна.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Проучването е проведено в Института по земеделие и семезнание „Образцов чифлик" – Русе. В периода 1996-2013 г. са изведени 18 конкурсни сортови опити (КСО) с люцерна в опитното поле на Института, във всеки от които стандартен вариант е сорт Приста 2. КСО са заложени по блоковия метод в 4 повторения с големина на реколтната парцелка 10 m^2. Опитите са засяти през пролетта. Приложена е общоприетата технология за отглеждане на люцер-

ната без напояване. Почвеният тип е силно излужен чернозем. Нивото на подпочвените води е на повече от 15 m от почвената повърхност. Хумусното съдържание е ниско, което в орния слой се движи от 1,78 до 2,27% [2]. Определен е добивът на семена от люцерна първа, втора, трета и четвърта година. През първата година семената са произведени от първи подраст, а през останалите години – от втори. Определени са височината на откоса за семе в cm, скоростта на подрастване (измерване на височината 10 дни след окосяване на първи подраст при II-ра, III-та и IV-та година) и визуална оценка по десетобална скала. Отчетени са количеството на валежите и температурните суми през всички години на изследването и през месеците юли и август. За оценка обезпечеността на културата с влага са изчислени годишните хидротермични коефициенти ($ХТК_Y$), както и ХТК за м. юли и м. август по Селянинов [5]. Извършен е корелационен анализ, определен е вариационния коефициент (VC %) на добива на семена и изследваните показатели. Данните са обработени чрез Microsoft Excel.

През последните три десетилетия среднодневната температура за района на Образцов чифлик, Русе е нараснала от 10,9°C за периода 1980-1989 г, през 11,3°C - 1990-1999 г до 11,9°C - 2000-2009 г. Сумата на валежите за същите периоди е съответно 558,5 l m^{-2} ; 615,1 l m^{-2} с 601,6 l m^{-2}. Следователно за 30 години среднодневната температурата е нараснала с 1 °C (9,1%), а сумата на валежите с 42,5 l m^{-2} (7,6 %). Годините на проучването са различни както по температурни суми, така и по количество и разпределение на валежите. С най-ниска сума на валежите 339,5 mm се характеризира 2000 г., а с най-висока - 1 021,5 mm - 2005 г. През същия период най-ниска температурна сума (3 877,7 C°) е отчетена през 1997 г., а най – висока (4 687,7 C°) през 2007 г. Стойностите на хидротермичните коефициенти, характеризиращи влагообезпечеността на люцерната през периода на проучването определят 2005 г. и 1997 г. с риск за преовлажняване ($ХТК_Y > 2$), съответно 2,51 и 2,39 [1], което обяснява високия добив на сухо вещество [9]. При производството на люцернови семена количеството и разпределението на валежите по време на цъфтежа са важен фактор. Люцерната е ентомофилна култура и опрашването й зависи от летежа и работата на пчелите. Продължителните валежи през този период пречат на земните пчели, които са основните опрашители на люцерната. Нашата хипотеза е, че добивът на семена се влияе най-силно от количеството на валежите през месеците юли и август, когато растенията цъфтят и се прибират семената. За проверката й сме изчислили стойностите на $ХТК_Y$ за всяка година от проучването и за месеците юли и август. Посочените коефициенти са най-високи през 1997 г., 2002 г. и 2005 г. съответно: 2,4; 1,64 и 1,83; 1,9; 1,42 и 2,3 и 2,5; 3,28 и 1,5 (табл. 1). В резултат на тези стойности през 2002 и 2005 г. не са произведени семена. С най-благоприятни метеорологични условия – малки по количество валежи и съответно ниски ХТК за месеците юли и август през периода на проучването (1996-2013 г.) са 2001 г., 2003 г., 2006 г., 2008 г. и 2012 г. Установи се силна отрицателна връзка между добива на семена и хидротермичните коефициенти както за месеците юли и август така и за годината.

Добивите варират в широки граници: 8 - 45 kg da^{-1} през първата година; 19 – 95 kg da^{-1} през втората година; 22 - 89 kg da^{-1} през третата - и 25 – 93 kg da^{-1} през четвъртата година (табл. 1). Най - ниските добиви на семена са получени в годината на засяване [6]. Онтогенезисът на люцерновите растения, както и метеорологичните условия определят варирането на добива на семена при различните възрасти, изразено чрез вариационния коефициент (VC %). Той е най-висок при люцерна I-ва година – VC = 58,1 %. Младите растения са най-силно зависими от метеорологичния фактор. От изследваните агрономически показатели - височина на растенията, визуална оценка на откоса за семена и скорост на подрастване след окосяване по-силно варира височината - VC от 15,1 до 21% (табл 2).

Таблица 1

Хидротермични коефициенти и добив на семена от различна по възраст люцерна

Години	Хидротермични коефициенти			Добив семена, kg da^{-1}			
	ХТК-годишен	ХТК -м. юли	ХТК - м.август	I год.	II год.	III год.	IV год.
1996	1,2	0,14	0,21	0			
1997	2,4	1,64	1,83	0	19		
1998	1,8	0,7	0,24	13	25	31	
1999	1,4	0,82	0,36	12	35	22	25
2000	0,8	0,11	0,01	32	42	38	25
2001	1,3	0,42	0,44	45	95	62	48
2002	1,9	1,42	2,3	0	0	0	0
2003	1,3	0,34	0,06	12	32	89	93
2004	1,3	0,37	1,13	8	35	45	24
2005	2,5	3,28	1,5	0	0	0	0
2006	1,2	0,62	0,61	10	66	78	81
2007	1,5	0,58	1,67	21	40	52	49
2008	0,9	0,57	0,06	39	80	63	57
2009	1,3	1,12	0,26	38	55	58	30
2010	1,6	0,63	0,1	14	34	51	42
2011	1,2	1,09	0,97		68	68	50
2012	1,3	0,01	1,12			45	60
2013	1,7	2,36	0,1				78

Таблица 2

Вариационенни коефициенти на агрономически показатели в зависимост от възрастта на люцерната и метеорологичните условия, VC %

Възраст, година	Добив семена, kg/da	Височина, cm	Скорост на подрастване	Визуална оценка
I	58,1	-	-	-
II	45,6	21,0	14,0	13,7
III	33,1	18,4	15,8	6,6
IV	42,6	15,1	12,5	10,2

Изследвана е взаимовръзката между хидротермичните коефициенти за цялата година, за м. юли и м. август от една страна и добива на семена през различните възрасти на люцерната – от друга. Всички корелационни коефициенти имат отрицателни стойности, което потвърждава хипотезата за отрицателна зависимост между добива на семена и ХТК за м. юли и м. август (табл.3). В допълнение се установи, че люцерната през първата и втората година от генезиса си в по-голяма степен зависи от годишния $ХТК_Y$. По-силна е зависимостта r = -0,70 между $ХТК_Y$ и добива на семена при люцерна втора година Това се обяснява с по-комплексната нужда на младите растения от валежи през цялата година. Положителната връзка между добива на семена при различните възрасти намалява от r = 0,83 между люцерна първа и втора година, до r = 0,26 между първа година и четвърта година.

Таблица 3

Взаимовръзка между хидротермичните коефициенти и добива на семена

	ХТК$_Y$	**ХТК-юли**	**ХТК-авг.**	**I год.**	**I I год.**	**I I I год.**	**I V год.**
ХТК$_Y$	1						
ХТК-юли	0,90	1					
ХТК-авг.	0,73	0,50	1				
I год.	-0,65	-0,48	-0,62	1			
II год.	-0,70	-0,59	-0,63	0,83	1		
III год.	-0,67	-0,67	-0,63	0,47	0,70	1	
IV год.	-0,54	-0,57	-0,54	0,26	0,56	0,93	1

Съществува силна положителна връзка между добива на семена при люцерна трета и четвърта година (r = 0,93), първа и втора година (r = 0,83), при трета и четвърта - (r = 0,70) и средна при втора и четвърта - (r = 0,56) и първа и трета - (r = 0,47).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установи се силна отрицателна връзка между добива на семена и хидротермичните коефициенти за годината и месеците юли и август.

Добивът на семена при различните възрасти люцерна варира най - силно при люцерна I-ва година (VC = 58,1 %).

Положителната връзка между добива на семена при различните възрасти намалява от r = 0,83 между люцерна първа и втора година, до r = 0,26 между първа година и четвърта година.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Драганов, Др., М. Гюрова (1982). Земеделска метеорология, Пловдив, 326-330

[2] Лингова, С. 1965. Климатът на Образцов чифлик. Сб. 60 години Селскостопански научноизследователски институт „Образцов чифлик” – Русе, 1905-1965. 39-48.

[3] Маслинков, М., Р. Щерева, Л. Мамарова, А. Христов, М. Митев, С. Димитров, М. Мирчев, Л. Делчев, К. Дончев, В. Блажев. 1972. Люцерна, 187.

[4] Петкова, Д. 1990. Дисертация, ССА, София, 166.

[5] Селянинов, Г. (1958). О сельскохозяйственной оценки климата. Труды по сельскохозяйственных метеорологии. Вып. 20

[6] Eduardo-Daniel Bolaños-Aguilar, Christian Huyghe, Christian Ecalle, Jacques Hacquet,

[7] Bernadette Julier. 2002. Effect of Cultivar and Environment on Seed Yield in Alfalfa, Crop Sci. Vol. 42 No. 1, p. 45-50.

[8] Jevtic, G., J. Radovic. 2012. The importance of honey bee (*Apis mellifera carnica* Poll.) in pollination and seed yield of alfalfa (*Medicago sativa* L.). International Conference on BioScience: Biotechnology and Biodiversity - *Step in the Future* The Fourth Joint UNS - PSU Conference, Novi Sad, Serbia, 18-20 June 2012.

[9] Iannucci A., N Di Fonzo, P Martiniello. 2002. Alfalfa (*Medicago sativa* L.) seed yield and quality under different forage management systems and irrigation treatments in a Mediterranean environment. Field Crops Research, Vol. 78, Issue 1, p. 65–74

[10] Petkova, D. 2013. Formation of dry matter yield in alfalfa, depending on the meteorological conditions. Journal of Crop and Weed, Vol. 9, No 1, p.151-155.

Адрес за контакти:

доц. д-р Димитрия Стоилова Петкова

ИЗС „Образцов чифлик”

7007, Русе

ул. „Проф. Иван Иванов” № 1

ПРОУЧВАНЕ ВЪРХУ ХЕТЕРОЗИСНИТЕ ПРОЯВИ НА ЦАРЕВИЧНИ ХИБРИДИ ПРИ ОСМОТИЧЕН СТРЕС

Пенка Вълчинкова
Институт по царевицата – Кнежа

INVESTIGATION ON HETEROSIS EVENTS OF MAIZE HYBRIDS AT OSMOTIC STRESS

Penka Vulchinkova
Maize Research Institute – Kneja

Abstract: Four maize hybrids from different FAO groups and their parent forms are studied. Seed emerging was done in clear water as a control and at osmotic stress. For hybrids Kn 307, Kn 511 and Kn 611 high values of heterosis and positive over dominance are observed. Low negative BPH and midparent inheritance for plumule and negative over dominance for root of Kn 435 was determined. The osmotic stress causes negative heterosis events at hybrids Kn 435, Kn 619 and Kn 511. For the last one low positive MPH and partial positive over dominance for the plumule length was observed. The hybrid Kn 307 exhibits a relatively stability at environments changing and keeps high positive values for BPH and MPH and a positive over dominance at stress conditions. About growth depression of the plumule and root and total depression specific heterosis events are determined for different hybrids – in same cases they are negative (for hybrids Kn 307 and Kn 435) or positive (for Kn 619 and Kn 511).
Keywords*: osmotic stress, maize lines and hybrids, growth depression, plumule length, root length, BPH (better parent heterosis), MPH (midparent heterosis).*

ВЪВЕДЕНИЕ

Динамичните промени в климата наблюдавани в последно време изискват бързи отговори и адекватни решения при оценката на устойчивост на изходния селекционен материал към абиотичен и биотичен стрес. В този смисъл прилагането на разнообразие от методи и подходи при изучаване реакцията на царевични генотипове към стресови влияния ще помогне при решаването на тези проблеми.

При царевицата значителна част от научните изследвания разглеждат въпроси относно сложната природа и механизмите на действие на основните стрес образуващи фактори – суша и висока t^0. Съществува т. нар. „спрегната изменчивост”, при която адаптацията към един вид стрес води до повишаване устойчивостта към друг [1, 12].

В основата на този феномен е неспецифичната реакция на растителния организъм към увреждащите въздействия. Пример за подобна реакция е степента на потискане на растежните процеси при осмотичен стрес, която в голяма степен корелира с общата сухоустойчивост [9, 8].

Косвен физиологичен метод, достъпен и с добра възпроизводимост, е покълването и прорастването на семена в разтвори с повишена осмотична концентрация, водеща до дехидратация на семената и симулираща воден стрес. Използва се при ранната диагностика за оценка на голям брой генотипове в началните селекционни звена при културните растения в т. ч. и при житните [2, 3, 10]. При царевицата в предишни наши проучвания е установена стрестолерантността към засушаване на линии и хибриди при осмотичен стрес [4].

Целта на настоящата статия е следващия етап от проучването: установяване хетерозисните прояви, засягащи признаците – кълн и корен на прорастъците, степента на депресия на растежа и степените на доминиране в F_1 при норма и осмотичен стрес.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Проучени са 4 царевични хибриди (Кн 307, Кн 435, Кн 511 и Кн 619) от съответните групи на зрелост по ФАО заедно с техните родителски форми (P_1, P_2) при нор-

ма – H_2O (контрола) и осмотичен стрес (1 μ разтвор на захароза).

Лабораторните тестове при прорастването на семената са проведени по методика, описано по-рано [4].

Степента на депресията на кълна и корена е определена по Blum [11], а общата депресия е изразена като средна величина от сумата на депресията на кълновете и корените.

Хетерозисът спрямо средната стойност на признака от двата родителя (MPH) и спрямо по-добрия родител (BPH) е определен по Омаров [7], а степените на доминиране в F_1 по Romero, Frey [13].

Считаме, че изучаването на хетерозиса при условия на стрес (в нашия случай осмотичен) определено заслужава внимание като обект на проучване. Основание за това са постоянно променящите се условия на външната среда, а също така и корелативната зависимост между осмотичния и водния стрес, за което беше споменато в уводната част.

Средните стойности на проучените признаци при нормални и стресови условия са представени в табл. 1.

Осмотичният стрес предизвиква реакция на потискане на растежа на дължината на кълновете и корените при всички генотипове. Самоопрашените линии са почувствителни към влиянието на стреса и при тях инхибиращият ефект варира в границите 15,50% (24/87B) – 59,09% (26A) за признака кълн. При корените варирането е от 19,41% (N192) до 74,71% (26A).

При царевичните хибриди ефектът на потискане на растежа на дължината на кълна и корена е по-слаб, особено за Кн 307 и Кн 435.

Проявите на хетерозис при норма и стрес (табл. 2) сочат различно поведение на хибридите при двете условия на средата.

При нормални условия (в нашия случай - прорастване във вода), приети за контролни, е установен висок хетерозис (хипотетичен и истински) при всички проучени хибриди, с единственото изключение за отрицателен нисък истински хетерозис при Кн 435. Степените на доминиране в F_1 навсякъде показват положително свръхдоминиране (hp_1>1,0), с изключение на корена на Кн 435 (hp_1= -1,19), т. е. отрицателно свръхдоминиране. Единственият случай на междинно наследяване при признака кълн е отбелязан за Кн 435 (hp_1=0,17).

Таблица 1

Средни стойности на признаците (кълн и корен) при прорастване на самоопрашени линии и хибриди царевица в условия на осмотичен стрес.

№	Генотипове	Норма (H_2O)		Осмотичен стрес (1 μ захароза)	
		Дължина (cm)		Дължина (cm)	
		кълн	корен	кълн	корен
	Самоопрашени линии (P_1P_2)				
1	AC 9434	2,51	2,55	1,12	1,41
2	N 192	2,07	4,07	0,51	0,79
3	XM 4418	2,59	5,60	1,69	2,80
4	K 4652	4,56	5,92	1,68	2,76
5	2487 B	3,74	7,04	0,58	3,60
6	2378 B	3,03	5,34	0,80	1,73
7	26 A	2,54	4,43	1,50	3,31
	Хибриди (F_1)				
1	Кн 307	4,45	5,57	2,28	2,69
2	Кн 435	4,39	6,79	1,48	2,38
3	Кн 511	6,06	10,90	1,44	1,43
4	Кн 619	4,76	9,48	0,43	1,58

Таблица 2

Хетерозисни прояви и степен на доминиране в F_1 на проучените признаци на хибриди царевица при нормални и стресови условия.

Хетерозис и доминиране в F_1 (%)	**Норма (H_2O)**		**Осмотичен стрес (1 μ захароза)**	
	кълн	**корен**	**кълн**	**корен**
Кн 307				
MPH	94,32	68,27	179,75	144,54
BPH	77,29	36,85	103,57	90,78
hp_1	9,82	2,97	4,80	5,13
Кн 435				
MPH	22,79	17,88	-12,17	-14,38
BPH	-3,73	14,69	-12,43	-15,00
hp_1	0,17	-1,19	-41,00	-20,00
Кн 511				
MPH	92,99	90,23	3,84	-58,61
BPH	62,03	54,83	-4,00	-60,28
hp_1	4,87	3,96	0,87	-13,96
Кн 619				
MPH	70,91	94,06	-62,61	-37,30
BPH	57,09	77,53	-71,33	-52,26
hp_1	8,06	10,09	-2,06	-1,19
MPH – хипотетичен хетерозис **BPH – истински хетерозис** **hp_1 – степен на доминиране в F_1**				

При промяна на условията на прорастване, т. е. при осмотичен стрес, реакцията на хибридите относно хетерозисните прояви се променя. Относителна стабилност проявява само хибридът Кн 307, който запазва високи положителни стойности на хипотетичния и истински хетерозис и положително свръхдоминиране в F_1 за проучените признаци. При всички останали хибриди се наблюдават ясно изразени хетерозисни прояви с отрицателни стойности за хипотетичния и истински хетерозис, особено за кълна (Кн 619) и корена (Кн 511) и нисък положителен истински хетерозис, засягащ кълна на хибрида Кн 511.

Според степените на доминиране за кълна и корена на хибридите Кн 435, Кн 511 и Кн 619, наследяването се дължи на отрицателно свръхдоминиране и непълно положително доминиране относно кълна на Кн 511 (hp_1=0,87).

Аналогични резултати относно хетерозиса и степените на доминиране при топлинен стрес са получени в предишни наши изследвания засягащи признака интензивност на фотосинтезата [5,6]. Следователно настоящите проучвания потвърждават факта, че при стресови условия хетерозисните прояви са с отрицателен знак, което се дължи на негативното влияние на стресовите въздействия.

Степента на депресия на растежа на прорастъците се движи в широки граници 57,75% - 84,49% (кълна) и 25,28% - 80,58% (корен), при самоопрашените линии, съдейки по средните стойности отразени в табл. 3.

Общата депресия при линиите варира в границите 33,11% - 77,97%. При хибридите също са отбелязани високи стойности на депресията на кълна, корена и общата депресия, но като относително по-толерантни към стреса са хибридите Кн 435 и Кн 307, които се характеризират с най-ниска депресия на растежа на кълна, корена и общата депресия.

Таблица 3

Средни стойности на признаците депресия на растежа на кълна, корена и общата депресия на проучените родителски компоненти и техните хибридни поколения.

№	Генотипове	Депресия на растежа (%)		Обща депресия (%)
		кълн	корен	
	Самоопрашени линии (P_1P_2)			
1	AC 9434	55,37	44,70	50,03
2	N 192	75,36	80,58	77,97
3	XM 4418	37,75	50,00	43,87
4	K 4652	63,16	53,38	58,27
5	2487 B	84,49	48,86	66,67
6	2378 B	73,59	67,60	70,59
7	26 A	40,94	25,28	33,11
	Хибриди (F_1)			
1	Кн 307	48,76	51,70	50,23
2	Кн 435	38,07	22,90	30,48
3	Кн 511	76,24	86,88	81,56
4	Кн 619	90,96	83,33	87,13

Хетерозисните прояви и степента на доминиране в F_1, засягащи депресията на кълна, корена и общата депресия на проучените царевични хибриди при осмотичен стрес, са включени в табл. 4.

Таблица 4

Хетерозисни прояви и степен на доминиране в F1 на депресията на растежа на кълна, корена и общата депресия на проучените царевични хибриди при осмотичен стрес.

Хетерозис и доминиране в F_1 (%)	Признаци		
	Депресия на растежа		Обща депресия
	кълн	корен	
Кн 307			
MPH	-25,40	-17,46	-21,51
BPH	-35,29	-35,84	-35,57
hp_1	-1,66	-0,61	-0,98
Кн 435			
MPH	-24,54	-55,69	-40,32
BPH	-39,72	-57,10	-47,69
hp_1	-0,97	-17,88	-2,86
Кн 511			
MPH	21,56	134,36	63,48
BPH	-9,76	77,81	22,33
hp_1	-0,62	4,22	1,89
Кн 619			
MPH	58,85	79,43	68,04
BPH	23,60	23,27	23,43
hp_1	2,06	1,74	1,88

MPH – хипотетичен хетерозис
BPH – истински хетерозис
hp_1 – степен на доминиране в F_1

Резултатите показват ясно изразени отрицателни стойности за хипотетичния и истинския хетерозис относно депресията на кълна, корена и общата депресия на хибридите Кн 307 и Кн 435. Степените на доминиране сочат отрицателно свръхдоминиране за депресията на кълна (Кн 307), на корена и общата депресия на хибрида Кн 435. Непълно отрицателно доминиране се наблюдава в случаите на депресията на корена и общата депресия на хибрида Кн 307 и за депресията на кълна на хибридите Кн 435 и Кн 511.

Интересно е поведението на хибрида Кн 511 с отрицателен истински хетерозис и непълно отрицателно доминиране при дължината на кълна, но с много висок положителен хипотетичен и истински хетерозис, засягащ общата депресия и депресията на корена. Степените на доминиране показват в последните два случая положително свръхдоминиране.

При хибрида Кн 619 хипотетичният и истински хетерозис е с високи положителни стойности за проучените признаци, както и положително свръхдоминиране видно от степента на доминиране в F_1.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- Установен е висок хетерозис при прорастване във вода (норма) за признаците дължина
  на кълна и корена и положително свръхдоминиране при проучените хибриди.
  Хибридът Кн 435 реагира с нисък отрицателен истински хетерозис и междинно наследяване за признака кълн и отрицателно свръхдоминиране за признака корен.
- Осмотичният срес променя проявите на хетерозис при хибридите Кн 435, Кн 619 и Кн 511, които са с отрицателни стойности и отрицателно свръхдоминиране, с изключение на ниския положителен хипотетичен хетерозис и непълно положително доминиране за дължината на кълна за Кн 511. Хибридът Кн 307 запазва високи положителни стойности на хипотетичния, истинския хетерозис и положително свръхдоминиране и при условия на стрес, т. е. проявява относителна стабилност по отношение на хетерозиса и не се влияе от условията на средата.
- Относно признака депресия на растежа на кълна, корена и общата депресия, са установени специфични прояви на хетерозиса за отделните хибриди. Установен е отрицателен хипотетичен и истински хетерозис и отрицателно свръхдоминиране при Кн 307 и Кн 435, както и непълно отрицателно доминиране за депресия на корена и обща депресия (Кн 307) и депресия на кълна (Кн 435). Хибридът Кн 619 реагира с ясно изразен хипотетичен и истински хетерозис и положително свръхдоминиране, а Кн 511 бележи същите тенденции с изключение ниския отрицателен истински хетерозис и непълно доминиране, засягащи дължината на кълна.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Александров, В. Я. 1975. Клетки макромолекулы и температуры. М. Наука.
[2] Божанова, В., Д. Дечев, Ш. Янев. 2005. Толерантност към осмотичен стрес на генотипове твърда пшеница. Field Crop Studies.
[3] Василева, Л., М. Тодоров. 2006. Скрининг на сухоустойчивостта на зимна мека пшеница чрез депресия на растежа при осмотичен стрес. Селскостопанска наука, год. XXXIX, N 4, 8-12.
[4] Вълчинкова, П. 2014. Скрининг на толерантността към засушаване на линии и хибриди царевица при осмотичен стрес. Сб. Доклади от II НКМУ „Теория и практика в земеделието”. София, ЛТУ, 357-362.
[5] Вълчинкова, П., И. Йорданов, К. Христов. 1993. Интензивност на фотосинтезата и прояви на хетерозис на линии и хибриди царевица в различни фенофази и след топлинен стрес. Сп. Физиология на растенията, XIX, № 1-4, 12-21.

[6] Вълчинкова, П. 2000. Физиолого-генетични проучвания на елементи на продуктивността и добива при царевицата. Дисертация за научна и образователна степен.
[7] Омаров, Ф. С. 1975. Сельскохозяйственная биология 10, № 1, 123-127.
[8] Удовенко, Г. В., Э. Л. Чончарова. 1989. Принципы и приёмы диагностики растений экстремальным условиям среды. Сп. Сельскохозяйственная биология 1, 18-24.
[9] Удовенко, Г. 1976. Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятными условиям среды. Изд. Колос. Ленинград.
[10] Ур. Зл., В. Божанова, Б. Хаджииванова. 2007. Оценка на видове от семейство Gramineae по толерантност към осмотичен стрес. В сб. ИРГР Садово, 2, 3 том, стр. 231-233.
[11] Blum et al. 1980. An evaluation of seed and seedling drought tolerance screening tests in wheat. Euphytica 29,727-736.
[12] Havaux, M. 1993. Characterization of thermal damage to photosynthetic electron transport system in potato leaves. Plant Science, 94,19-23.
[13] Romero, G. E., K. J. Fray. 1973. Crop Science, 13, 334-337.

Адрес за контакти:
Доц. д-р Пенка Вълчинкова
Институт по царевицата – гр. Кнежа
Email: penka_vulchinkova@abv.bg

РЕЗУЛТАТИ ОТ СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИТЕ ПРОУЧВАНИЯ ПРИ ЛОЗАТА В ИЛВ – ПЛЕВЕН (ОБЗОР)

Мирослав Иванов, Илиян Симеонов, Здравко Наков
Институт по лозарство и винарство – Плевен

RESULTS OF THE SELECTION-GENETIC STUDIES IN THE VINE IN IVE – PLEVEN (SURVEY)

Miroslav Ivanov, Iliyan Simeonov, Zdravko Nakov
Institute of Viticulture and Enology, Pleven

Abstract: The results of the selection-genetic studies of table and wine grape varieties obtained by the method of intraspecies and interspecies hybridization in IVE-Pleven are presented. Most of the established over the years table and wine grape varieties today are relevant and determine the appearance of table and wine grape production in Bulgaria. The relevance of the environmental protection problems and production of organic grapes and wine necessitated such research to be carried out. It was found that the ampelographic characteristics of the presented varieties did not differ from those of the standard table and wine varieties used in the conventional production. The studied interspecies varieties had increased resistance to biotic and abiotic stress and were suitable for growing in all vine-growing regions of the country. The obtained production from these varieties had lower cost and they were recommended for organic production of grapes and wine in Bulgaria.
Keywords: *vine, table and wine varieties, selection-genetic studies.*

Лозата е една от най-важните селскостопански култури за нашата страна, предпоставка за което са отличните природни условия и натрупания опит при отглеждането и. Гроздето като суровина се използва в различни направления - за консумация в свежо състояние, за стафиди, компоти и за технологична преработка в различни алкохолни и безалкохолни продукти. То е широко използвано като храна и лечебно средство още от дълбока древност и винаги е най-предпочитания плод и отлична храна, която се консумира с удоволствие от всички възрастови групи. Качеството на гроздето и виното са в пряка зависимост от сорта като средство за производство с неговите специфични морфологични, агробиологични и технологични особености и сложния комплекс от факторите на външната среда и условия на производството, чрез които най-рационално се използват почвените и климатични ресурси на природата.

Половата хибридизация и днес има своята актуалност като селекционен метод за получаване на нови разнообразни десертни и винени сортове лози [2, 9, 27, 29]. Много автори отбелязват значението и перспективите за развитието на селекцията, като средство за по-нататъшно повишаване на студоустойчивостта на лозата и получаването на имунни сортове, които се характеризират с висока енергия на поглъщане на минералните вещества. Патогенезата представлява все още сложна съвкупност на физиолого-биохимични процеси, изучаването на които може да доведе до създаването на идеалния сорт, подходящ за най-съвременните технологии на отглеждане на лозите и задоволяване вкусовите качества на консуматора. Важно значение в това направление е придобил и проблемът за изясняването на подбора на изходните родителски сортове при половата хибридизация. Установено е, че за получаването на по-добри резултати при половата хибридизация е необходимо да се използват сортове отнасящи се към различни еколого-географски групи, тъй като те се различават с по-различна генетическа наследственост и при кръстосването вероятността да се получат нови форми с по-ценни качества е по-голяма [25].

Създаването на ”идеалния” сорт лоза, съчетаващ високото качество на гроздето с устойчивост на различни болести, неприятели и неблагоприятни външни условия, изисква много познания свързани със се-

лекционно-генетичните особености на лозовото растения и хибридните комбинации. Голямата актуалност на този проблем се обуславя от необходимостта за опазване на природната среда, намаляване влиянието на остатъчните количества от растителнозащитните препарати върху човешкия организъм и внедряване на механизирани технологии при отглеждането на лозовата култура. Съвременната наука, включително и генетиката е в голяма степен количествена и математиката се използва за разработване на модели на естествените явления и за предсказване на резултатите от заложените експерименти [1]. В селекцията следва да се избират растения с по-голяма устойчивост на стресови фактори, така че да се получава задоволителен добив и когато условията на средата са неблагоприятни [32]. Основен принцип в селекционната работа при лозата е използването за родителски сортове на хибридни форми с богата потенциална наследственост [11, 28, 30, 31].

Селекционно-генетическите изследвания при растенията следва да бъде насочена към създаване на продуктивни сортове, с повишено качество на продукцията, с широки адаптивни възможности, адаптирани към местни и специфични среди, устойчиви на различни абиотични стресови условия, на болести и вредители [33].

Целта на разработката е да се направи кратък обзор на по-важните резултати от селекционната дейност при лозата в Институт по лозарство и винсарство – Плевен.

<u>Вътревидова хибридизация</u>

Създаването на нови сортове по пътя на хибридизацията става приоритетно направление в дейността на учените още в първите години след откриването на Опитната станция по лозарство и винарство в Плевен. Въз основа на съществуващите документи, селекционната работа в Лозарската опитна станция започва в 1926 г. Първите опити за подобряване на местните сортове лози са проведени от С. Икономов. В периода от 1926 г. 1944 г. със селекционна дейност се занимават почти всички специалисти от станцията, но поради любителския характер на изследванията не се стига до практически резултати.

От 1944 до 1947 г. в открития към Института отдел "Генетика и селекция", П. Димитров извършва голям брой кръстоски и самоопрашвания предимно между местни сортове и създава огромен хибриден генофонд от над 30 000 броя семеначета. Значително по-късно (след 1950 г.) се проучват запазените хибридни материали и се излъчват сортовете Чауш х Болгар-2 и ЛОС-18 (Гъмза х Мискет хамбургски), но те не намират широко разпространение в практиката. Паралелно се водят проучвания за отбор по положителни качества и размножаване на клонове от основните за страната сортове. Отбира се и се утвърждава клон Мавруд 108 (1957 г.). След 1951 г. усилията се насочват върху създаването на ранозрели и транспортабилни десертни сортове. За сравнително кратък период (до 1962 г.) от Й. Иванов са създадени ранозреещите десертни сортове – Юлски бисер, Юбилей и Мискет дунавски, които поради недостатъчна едрина на зърната не намират широко приложение в практиката.

През периода 1960-1982 г. колектив от Института по лозарство и винарство създава новите оригинални ранозреещи едроплодни десертни сортове Супер ран Болгар, Плевен, България, Плевен 1, Мискет плевенски, Мечта и Брестовица [26]. Тези сортове са с големи гроздове и зърна, отлични органолептични и транспортабилни качества. Те се превръщат в основна база на ранното десертно гроздопроизводство в България. Паралелно с работата по селекция на десертни сортове се работи и по създаването на винени сортове лози, съчетаващи родовитостта на местните с качеството на най-добрите интродуцирани винени сортове. От богатия хибриден генофонд се отбират и утвърждават от ДСК червените винени сортове Рубин, Букет и Руен и белите Ризлинг български, Тракийски бисер, Мискет варненски и Камчия [26]. Особен интерес от лозарската практика се проявява към червените сортове Рубин и Букет и белият Мискет варненски. Отличните агробиологични и технологични качества на тези сортове и получаваните оригинални червени и бели вина ги превръщат в едни от най-желаните за засаждане в подходящите ло-

зарски райони на страната и в настоящият момент (Табл. 1).

През последните години (1985-2009) работата по създаването на нови сортове лози чрез вътревидова хибридизация значително намалява по обем, поради зачестилите климатични аномалии и нуждата от създаване на устойчиви на стресови фактори сортове. През 1988 г. е създаден и един чер десертен безсеменен сорт Вита [26], а през 2009 г. и едроплодния, рано зреещ розов десертен сорт Милана [20] (Табл. 1). През периода са селекционирани, представени за изпитване и утвърдени от ИАСАС и четири клона – Димят 4/24 [21], Памид 5/76 [22], Каберне Совиньон ILV 1/11 [23] и Мерло 10/27 [24].

Таблица 1

Агробиологични и технологични показатели при сортове създадени чрез вътревидова хибридизация в ИЛВ-Плевен

Сорт	Средна маса на грозд, g	Размери на грозд		Средна маса на 100 зърна, g	Размери на зърно		Захари, %	Титр. к-ни, g/dm^3
		дължина cm	ширина cm		дължина mm	ширина mm		
Десертни сортове лози								
Мискет дунавски	292,0	17,1	12,6	413,0	18,40	16,80	18,1	5,500
Супер ран Болгар	300,0	18,8	13,2	490,0	24,90	17,20	16,5	5,900
Плевен	330,0	18,9	16,7	550,0	24,10	17,30	16,0	6,000
Плевен 1	371,0	15,6	10,3	362,0	21,34	16,10	16,7	3,400
Мискет плевенски	355,0	17,2	11,3	388,0	19,70	16,50	16,3	4,300
България	380,0	19,0	14,7	550,0	19,30	18,70	16,1	6,100
Мечта	235,0	17,2	10,5	380,0	17,90	17,40	17,7	6,300
Брестовица	317,0	16,4	10,1	760,0	27,40	19,60	17,0	6,500
Вита	169,5	19,2	9,2	242,0	13,40	15,60	18,0	5,250
Милана	733,6	21,8	15,2	969,0	28,28	23,67	16,9	4,135
Винени сортове лози								
Мавруд 108	387,0	16,7	11,8	182,0	13,01	12,82	19,5	7,350
Рубин	173,0	18,2	12,5	150,0	14,20	12,40	24,0	5,750
Букет	192,0	18,5	9,5	135,0	12,11	11,50	24,8	7,250
Руен	184,5	14,6	8,2	162,0	13,30	12,30	21,1	7,250
Мискет варненски	134,0	12,5	6,5	180,0	15,30	12,10	21,3	6,900
Ризлинг български	120,0	12,3	8,3	170,0	11,80	11,30	20,7	7,550
Камчия	267,0	17,1	12,4	172,3	14,10	13,00	21,1	7,500
Шардоне 6/48	112,0	13,3	7,5	145,0	12,90	12,40	23,3	8,030
Каберни Совиньон 1/11	124,9	18,5	9,3	143,1	12,10	12,00	22,9	7,490
Мерло 10/27	226,3	19,1	9,9	159,8	12,67	12,48	22,7	6,240
Памид 5/76	348,6	20,3	11,3	262,5	15,51	14,99	18,2	4,200
Димят 4/24	407,5	21,1	12,2	460,8	19,80	18,43	19,3	7,012

Междувидова хибридизация

В България методът на междувидовата полова хибридизация също намира практическо приложение за създаване на устойчиви винени и десертни сортове лози на ниски зимни температури, гъбни болести и неприятели. В Института по лозарство и винарство - Плевен през последните 25-30 години е разгърната широка програма в тази насока, като за целта са използвани главно междувидови хибриди на Seiv Villar и *Vitis amurensis* (M a x i m) R u p r., кръстосани със сортове от *Vitis vinifera* L. Получените в F_1 хибридни форми са показали добри агробиологични и стопански качества, устойчивост на гъбни заболявания и повишена студоустойчивост.

До 1984 г. са утвърдени от Държавна сортова комисия 13 нови оригинални сорта с повишена устойчивост на ниски зимни температури и мана. Пет бели винени – Поморийски бисер [14]; Среброструй [15]; Мискет кайлъшки [7]; Дунавски лазур [8] и Слава [26]. Пет червени винени – Мизия [3]; Плевенски колорит [5]; Никополски мавруд [6]; Сторгозия [12] и Дунавска гъмза [13]. Два сорта с двойно направление на използване, за консумация в свежо състоя-

ние и за приготвяне на бели вина – Наслада [4] и Дружба [16]. Един чер десертен – Любимец [10]. По-голяма част от тези сортове успешно се внедряват на хиляди декари в лозарската практика (Табл. 2).

Таблица 2

Агробиологични и технологични показатели при сортове създадени чрез междувидова хибридизация в ИЛВ-Плевен

Сорт	Средна маса на грозд, g	Размери на грозд		Средна маса на 100 зърна, g	Размери на зърно		Захари, %	Титр. к-ни, g/dm^3
		дължина cm	ширина cm		дължина mm	ширина mm		
Десертни сортове лози								
Любимец	358,0	19,7	13,0	462,0	20,20	17,50	17,5	6,800
Наслада	260,0	16,2	10,1	413,0	18,40	16,70	19,1	7,250
Дружба	232,0	16,6	10,8	402,0	18,90	17,50	20,0	7,000
Августин	500,0	19,2	14,2	510,0	23,70	18,30	18,7	6,820
Гарант	444,7	19,0	12,4	465,0	22,80	17,83	16,1	6,000
Плевенски фаворит	504,5	19,5	14,2	656,0	19,50	13,20	17,9	6,650
Винени сортове лози								
Среброструй	206,0	15,0	8,5	220,0	15,00	13,90	20,3	8,100
Поморийски бисер	196,0	16,2	8,9	240,0	15,30	14,20	20,5	6,750
Мискет кайлъшки	211,0	15,4	9,4	245,0	14,70	13,40	21,0	9,000
Дунавски лазур	221,0	15,5	9,2	177,0	13,70	12,70	20,0	8,000
Плевенски колорит	191,4	15,8	8,3	210,0	13,50	12,80	20,1	10,150
Сторгозия	158,0	13,6	7,8	170,0	12,80	12,00	20,2	8,300
Никополски мавруд	143,0	15,9	8,5	144,0	12,20	11,70	21,4	9,000
Дунавска гъмза	184,5	14,2	8,6	181,0	12,80	11,80	20,1	6,752
Мизия	357,0	13,2	7,7	191,0	12,80	12,10	19,7	7,250
Слава	163,1	14,1	7,0	160,0	12,10	11,70	20,0	7,250
Плевенска роса	160,1	13,2	8,8	232,9	14,84	12,40	20,2	5,825
Кайлъшки рубин	203,6	14,6	9,2	177,3	13,88	13,65	22,5	7,087
Трапезица	178,3	15,1	8,3	188,4	14,88	13,75	23,7	5,565

Утвърдените до този период сортове получени по пътя на междувидовата хибридизация се отличават с повишена устойчивост на ниски зимни температури, мана и оидиум, силен растеж и висока родовитост и добив. Някой от тях по качество на гроздето и виното плътно се доближават до най-добрите винени и десертни сортове от Vitis vinifera.

През последното десетилетие в резултат на интензивната селекционна дейност от наличния богат лозов генофонд са отбрани, утвърдени от ИАСАС и вписани в Списък Б на официалната сортава листа на Република България нови десертни и винени -сортове лози с повишена устойчивост на ниски зимни температури и мана. Това са десертните сортове Гарант [26] и Плевенски фаворит [26] (бели), както и винените сортове Плевенска роса (бял, мискетов) [17], Кайлъшки рубин [18] и Трапезица [19] (червени). Новоселекционираните сортове, по качествени характеристики на гроздето и вината, не се различават от стандартните сортове от Vitis vinifera (Табл. 2).

През 2015 г. за изпитване и признаване са представени пред ИАСАС 3 нови десертни кандидат-сорта, характеризиращи се с много добри агробиологични, технологични и органолептични качества.

През целия период наред с практическата селекционна дейност са провеждани и задълбочени изследвания на богатия набор хибридни потомства, даващи информация относно наследственото проявление на редица важни агробиологични и стопански качества.

Значителен принос за научно-изследователска дейност в областта на селекцията при лозата в Институт по лозарство и винарство - Плевен в методичен аспект са:

- разработена е научно обоснована методика и е приложена в селекционния процес схема за създаване на ранозреещи,

едроплодни, транспортабилни, с високи вкусови качества десертни сортове в предела на Vitis vinifera.

- за преодоляване на основните недостатъци при старите местни сортове е разработена методика при която най-ефикасно се оказва използването на родителски сортове с отдалечен еколого-географски и хибриден произход.

- разработена е методика за получаване по пътя на междувидовата хибридизация на нови десертни и винени сортове лози с повишена устойчивост на стресови фактори (ниски зимни температури, мана и оидиум).

- разработена е и актуална методика за клоново-санитарна селекция, която се прилага и при създаването на новите маточни лозя от базов материал.

И в бъдеще усилията ще се насочат към запазване, разширяване и подобряване на наличния генофонд от сортове, клонове и подложки с цел обезпечаване на лозарската практика с подходящ набор от сортове и клонове отговарящи на завишените изисквания на вътрешния и международен пазар на грозде за консумация в свежо състояние и качествена суровина за винарското производство. Актуалността на проблема за опазване на околната среда и получените положителни резултати дават основание в бъдеще работата по това перспективн направление да се разширява и задълбочава.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В продължение на повече от 80 години в ИЛВ – Плевен е създаден богат генофонд от сортове, клонове и хибридни форми. През този дълъг период на селекционна работа се наблюдава непрекъснато развитие и подобряване на качествените показатели на новосъздадените сортове и хибриди. Повечето от създадените през годините десертни и винени сортове лози са актуални и до днес и определят облика на десертното и винено гроздопроизводство в България.

Получените през последните години сортове с повишена устойчивост на ниски зимни температури, гъбни болести и филоксера са жизнени, високородовити и по качество на гроздето и получаваните от него продукти се доближават много до сортовете на европейската лоза (*Vitis vinifera* L.). Ампелографските особености на представените междувидови сортове ги правят подходящи за отглеждане и производство на биологично грозде и вино във всички лозарски райони на страната. На този етап по постигнати резултати, работата на селекционерите от ИЛВ -Плевен за създаването на нови сортове лози с повишена устойчивост на ниски зимни температури и гъбни болести се нарежда сред водещите селекционни центрове в света.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Айала Ф. Ж., Д. А. Кигер, 1987. Съвременна генетика. Земиздат, София, 1031 с.

[2] Вълчев В., 1978. Селекционно-генетични проучвания при създаването чрез хибридизация на нови винени сортове лози, устойчиви на мана /Pl. viticola/ и студ. Дисертация, Плевен, 183 с.

[3] Вълчев В., Й., Иванов, Г. Петков, 1984. Мизия - нов винен сорт лоза. Градинарска и лозарска наука, 4, 65-69.

[4] Вълчев В., Й. Иванов, Г. Петков, 1984. Наслада - нов лозов сорт. Градинарска и лозарска наука 3б, 75-79.

[5] Вълчев В., Й. Иванов, Г. Петков, 1984. Плевенски колорит - нов винен сорт лоза. Градинарска и лозарска наука 5, 70-74.

[6] Вълчев В., Й. Иванов, Г. Петков, 1984. Никополски мавруд - нов винен сорт лоза. Градинарска и лозарска наука 6, 84-88.

[7] Вълчев В., Й. Иванов, Г. Петков, 1984. Нов бял винен сорт лоза - Мискет кайлъшки. Градинарска и лозарска наука 7, 76-80.

[8] Вълчев В., Й. Иванов, Г. Петков, 1984. Нов бял винен сорт лоза - Дунавски лазур. Градинарска и лозарска наука 8, 105-110.

[9] Вълчев В., 1990. Вътревидова и междувидова хибридизация на лозата. Хабилитационен труд, Плевен, 272 с.

[10] Вълчев В., М. Иванов, 1996. Любимец - нов десертен сорт лоза. Лоз. и вин., 3, 3-4.

[11] Занков З., 1974. Наследяване на някои признаци и свойства при хибридизацията на десертни сортове лози. Градинарска и лозарска наука, XI, 3, 108-116.
[12] Иванов Й., .В. Вълчев, Г. Петков, 1984. Сторгозия - нов лозов сорт. Градинарска и лозарска наука, 2, 84-88.
[13] Иванов Й., В. Вълчев, Г. Петков, 1984. Дунавска гъмза - нов лозов сорт. Градинарска и лозарска наука, 3б, 70-74.
[14] Иванов, Й., В. Вълчев, Г. Петков, 1984. Нов бял винен сорт лоза - Поморийски бисер. Градинарска и лозарска наука, 4б, 60-64.
[15] Иванов Й., В. Вълчев, Г. Петков, 1984. Нов бял винен сорт лоза - Среброструй. Градинарска и лозарска наука, 5, 65-69.
[16] Иванов Й., В. Вълчев, Г. Петков, 1984. Нов лозов сорт - Дружба. Градинарска и лозарска наука, 2б, 78-83.
[17] Иванов М., З. Наков, И. Симеонов. 2011, Плевенска роса – нов бял винен сорт лоза. Селскостопанска наука, 44, №3, 80-85.
[18] Иванов М., З. Наков, И. Симеонов. 2011, Кайлъшки рубин – нов червен винен сорт лоза. Селскостопанска наука, 44, № 4, 60 – 65.
[19] Иванов М., И. Симеонов, З. Наков. 2012. Трапезица - нов червен винен сорт лоза, Селскостопанска наука, 45, №1, 57-62.
[20] Иванов М., И. Симеонов, З. Наков. 2013. Милана - нов десертен сорт лоза, Селскостопанска наука, 46, №1, 72-75.
[21] Наков З., И. Симеонов, М. Иванов. 2011, Димят клон 4/24 – нов оригинален клон. Селскостопанска наука, 44, № 5, 57 - 63.
[22] Наков З., И. Симеонов, М. Иванов. 2011, Памид клон 5/76 – нов високопродуктивен клон. Селскостопанска наука, 44, № 6, 47 – 53.
[23] Наков З., М. Иванов, И. Симеонов, В. Хайгъров. 2012. Каберне Совиньон клон ILV 1/11 - нов клон за продуктивност и качество, Лозарство и винарство, №5, 16-21.
[24] Наков З., М. Иванов, И. Симеонов. 2013. Мерло клон 10/27 - нов оригинален клон за продуктивност и качество, Селскостопанска наука, 46, №1, 76-82.
[25] Негруль А. М., 1946. Подбор пар при получении новых сортов винограда. Виноделие и виноградарство, Москва, 1, 23-25.
[26] Ройчев В., 2012. Ампелография. Академично издателство на АУ-Пловдив, 574 с.
[27] Стоев К., 1984. Физиология винограда и основы его възделывания. БАН, София, том 3, 328 с.
[28] Стоев К., З. Занков, 1984. Несколько слов о задачах селекции винограда. Физиология винограда и основы его возделывания, 3, 304-311.
[29] Alleweldt G., J. V. Possingham, 1988. Progress in graprvine breeding. TAG Theoretical and Apllied Genetics 75(5), 669-673.
[30] Pena A., 1977. Contributii la studiul genelor sexului la vita de vie (V. vinifera) – Lucravi sti. Hortic.(Inst. Agron. "N. Balcescu"), Bucuresti, 17, 105-111.
[31] Pena A., A. Judreas, 1981. Cercetari privind eveditea formei bobului la vita de vie. Lucravi sti. Hortic. (Iust.Agron. "N. Balcescu"), Bucuresti, 24, 79-82.
[32] Poehlman J. M., 1987. Plant Cell and Tissue Culture Applications in Plant Breeding. Breeding Fild Crops. Third Edition, An AVI Book. Published by Van Nostrand Reinhold. New York, 724 p.
[33] Sanchez-Monge E., 1993. Introduction. Plant Breeding. Plant Breeding: Principles and prospects. Edited by M. D. Hayward, N. O. Bosemark and I. Rpmagosa. Published in 1993 by Chapman & Hall, London, 332-351.

Адрес за контакти:
Доц. д-р Мирослав Иванов
E-mail: iliannsimeonov@gmail.com

СРАВНИТЕЛНО ПРОУЧВАНЕ НА ЧЕТИРИ ПОКОЛЕНИЯ НА ЛЮЦЕРНА СОРТ ДАРА

Даниела Кертикова, Тодор Кертиков, Анна Илиева
Институт по фуражните култури – Плевен

COMPARATIVE STUDY OF FOUR GENERATIONS OF ALFALFA CULTIVAR DARA

Daniela Kertikova, Todor Kertikov, Anna Ilieva
Institute of Forage Crops – Pleven

Abstract: During the period 2012-2014 under non irrigated conditions four generations of synthetic alfalfa cultivar Dara were studied. The aim of the research is a comparative test of the value for cultivation and use of generations of cultivar in view of its variety maintenance and seed production. The generations of the synthetic alfalfa cv. Dara do not differ substantially in terms of basic quantitative and qualitative indicators. In the experiment for fodder observed a trend of increasing values for natural height, number of stems and yield in the direction of Syn 1 to Syn 2 and Syn 3 to Syn 4. There were no significant differences between the four generations in terms of seed yield and structural elements including length of stems, height betting first inflorescence, number of inflorescences, number of pods per inflorescence, number of seeds per pod and weight of 1000 seeds. Biochemical characterization of plant samples from four generations of cv. Dara shows close values of studied parameters - crude protein, crude fiber, Ca, P, sugars, saponins and in vitro digestibility of dry matter. Decrease values of the yield in Syn 3 indirectly show that the cv. Dara achieved the maximum level of heterozygosity in Syn 2 generation. The results obtained make it possible to develop an effective and scientifically scheme for maintenance of the cultivar.
Keywords: *alfalfa, synthetic cultivar, generations, quantity and quality indicators*.

ВЪВЕДЕНИЕ

Моделът на синтетичните сортове е широко използван в селекцията на люцерната [7] в резултат на което сортовете люцерна предлагани на пазара са синтетични популации [3, 8, 9, 13, 14, 15, 17]. Получени са от 2-3 поколения на свободно опрашване на родителските компоненти. Те са хетерогенни в генетично отношение предвид случайното кръстосване осъществено от пчели-опрашители. За поддържане на синтетичният сорт с високи нива на хетерозиготност от съществено значение е броят на компонентите [5, 12].

В сложния комплекс от фактори, които оказват влияние върху стойностите и стабилността на добива на фураж и семена при синтетичните сортове, освен броят на родителските компоненти, значение имат и условията на осъществяване на индивидуалната фенотипна характеристика (без и с конкуренция; без и с инцухт) [10]. Проблем при размножаването на синтетичните сортове люцерна е малката вероятност за осъществяване на действителна панмиксия при което се допуска самоопрашване [11]. Генетичното израждане се наблюдава най-вече в семепроизводството на фуражните култури, които не се отглеждат за зърно. В тази връзка сортоподдържането на синтетични сортове люцерна е важна система от мероприятия и подходи, предназначени да съхранят генетичната структура неизменна от поколение в поколение и в процеса на тяхното семепроизводство [4].

Проучванията у нас върху количествени и качествени характеристики на различни поколения на синтетични сортове люцерна са ограничени. Целта на изследването е сравнително изпитване по биологични и стопански качества на четири поколения на синтетичен сорт люцерна Дара с оглед на неговото сортоподдържане и семепроизводство.

ИЗЛОЖЕНИЕ

През периода 2012-2014г. са изведени два полски опита (за фураж и за семена) на Второ опитно поле на Институт по фуражните култури, Плевен. Проучени са четири

поколения (Syn 1, Syn 2, Syn 3 и Syn 4) на синтетичен сорт люцерна Дара. Опитите са заложени ръчно по блоковия метод в четири повторения с големина на реколтната парцелка 5 m^2 при неполивни условия.

В опита за фураж в продължение на три години са извършени общо 10 откоса във фаза начало на цъфтеж. Отчетени са по откоси показателите: естествена височина (cm), брой стъбла на m^2, добив свежа и суха биомаса (kg/da^{-1}) и темп на подрастване (cm). При опита за семена през втората и трета година от втори подраст са получени семена, реколтирани с малогабаритен комбайн. Отчетен е добив семена (kg/da^{-1}) и е извършен структурен анализ върху 20 стъбла от вариант, включващ показателите: дължина на стъблата (cm), височина на залагане на първо съцветие (cm), брой съцветия на едно стъбло, брой бобове на едно съцветие, брой семена в боб и маса на 1000 семена (g).

Осъществена е биохимична оценка на растителни проби по следните качествени показатели и методи: - съдържание на общ азот, по метода Келдал (суровият протеин се изчислява по формулата CP = общ N x 6.25); - сурови влакнини, по Веенде метода; - фосфор (P) – колориметрично, по хидрохинонов метод [2]; - калций (Ca) – комплексометрично [2]; - смилаемост на сухото вещество, по метода на De Boever et al. [6]; - водоразтворими захари, по метода на Ермаков и др., [1].

За статистическа доказаност на разликите е използван програмния продукт STATGRAPHICS Plus ver.2.1.

Резултатите за добив зелена и суха маса показват, че през първата и трета година на експеримента няма достоверни различия между поколенията на синтетичния сорт Дара (Табл. 1). През втората година най-висок добив се отчита за Syn 2 и Syn 4 поколения. Поколение Syn 4 достоверно превишава по стойности поколение Syn 3. През всички години се наблюдава тенденция на повишаване на добива в посока от Syn 1 към Syn 2 и от Syn 3 към Syn 4.

Таблица 1

Добив зелена и суха маса по години от поколения на синтетичен сорт люцерна Дара

Поколение	Добив зелена маса (kg/da^{-1})			Добив суха маса (kg/da^{-1})		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014
Syn 1	1434,0 a	8491,65 bc	6400,2 a	409,3 a	1951,5 ab	1572,61 a
Syn 2	1514,5 a	9558,80 a	6663,2 a	427,3 a	2136,0 a	1732,91 a
Syn 3	1521,0 a	8163,00 c	6210,5 a	444,1 a	1842,0 b	1457,45 a
Syn 4	1572,0 a	9396,15 ab	7160,5 a	444,6 a	2170,5 a	1698,91 a
Средно	1510,38	8902,4	6608,6	431,53	2025,0	1615,47
SE	63,97	215,69	358,58	18,23	51,60	86,19

LSD 99.5% - стойностите в колона с една и съща буква нямат доказаност на разликите

Според Rotili et al., [10] тенденцията на увеличаване на добива от Syn 1 към Syn 2 е в съответствие с теорията относно автотетраплоидите, а намаляването на добива при Syn 3 може да се обясни с предположението, че при Syn 2 се постига максималното ниво на хетерозиготност за някой синтетици. Анализът на резултатите за добива показват, че при сорт Дара е постигнато максималното ниво на хетерозиготност в Syn 2 поколение.

Данните за признака естествена височина на растенията показват, че поколенията са с близки стойноси през първата и третата година (Табл. 2). През втората година се установяват достоверни различия между Syn 3 и Syn 4, съответно с височина на растенията 75,90 cm и 78,27 cm. Резултатите за плътността на тревостоя изразени чрез брой стъбла на m^2 показват, разреждане при всички поколения от първата към третата година и недоказаност на разликите между поколенията по години. По отношение на темпът на подрастване след прибиране се наблюдава сходно възстановяване след коситба при всички поколения и недоказаност на разликите между тях (Фиг. 1). Видно е, че при сорт Дара е постигната пълна хомогенност между растенията от различни генерации за един от основните физиологични признаци.

Таблица 2

Сравнителна характеристика на поколенията на сорт Дара по елементи на добива

Варианти	2012	2013	2014
Естествена височина (cm) на растенията преди прибиране			
Syn 1	63,75 a	75,27 b	73,5 a
Syn 2	63,15 a	76,55 ab	72,4 a
Syn 3	67,72 a	75,90 b	73,4 a
Syn 4	66,27 a	78,27 a	74,1 a
Средно	65,22	76,50	73,30
SE	2,71	0,49	0,32
Брой стъбла (m^2) при прибиране			
Syn 1	1138 a	722 a	571 a
Syn 2	1153 a	767 a	598 a
Syn 3	1122 a	819 a	613 a
Syn 4	1258 a	896 a	612 a
Средно	1167,75	800,50	598,50
SE	99,62	43,95	35,43
Темп на подрастване (cm) – естествена височина на 10 ден след прибиране			
Syn 1	12,1 a	20,5 a	20,2 a
Syn 2	11,8 a	21,0 a	18,7 a
Syn 3	11,9 a	20,0 a	18,9 a
Syn 4	11,8 a	21,3 a	18,9 a
Средно	11,9	20,7	19,1
SE	0,42	0,36	0,25

LSD 99.5% - стойностите в колона с една и съща буква нямат доказаност на разликите

Фиг. 1. Темп на подрастване на четири поколения на сорт люцерна Дара, 2013 г.

Химичната характеристика на растителните проби от надземната маса на четирите поколения на синтетичен сорт Дара е представена на Таблица 3. Получените данни показват слабо вариране на качествените показатели по години и близки стойности за проучваните поколения. Независимо от това може да се отбележи, че при Syn 4 се отчитат по-ниски стойности в сравнение с другите поколения за съдържание на суров протеин, Са и смилаемост *in vitro* на сухото вещество и по-високи за съдържание на сурови влакнини. Тези резултати потвърждават общоизвестната отрицателна корелация между количествени и качествени показатели. Именно при Syn 4 поколение се отчитат по-високи стойности за добив зелена маса, височина и брой стъбла.

Таблица 3

Химична характеристика на надземна маса при четири поколения на сорт Дара

Вариант	Суров протеин % с. в.	Ca % с.в.	P % с.в.	Mg % с.в	Захари %	Сурови влакнини % с.в.	Смилаемост in vitro % с.в.
				2012			
Syn 1	19,44	1,75	0,381	-	3,20	23,95	67,98
Syn 2	17,72	1,97	0,309	-	2,80	26,35	65,52
Syn 3	19,17	1,95	0,367	-	3,00	28,98	62,24
Syn 4	18,37	1,71	0,380	-	3,50	27,23	62,84
				2013			
Syn 1	20,32	2,00	0,484	0,202	3,00	25,28	64,51
Syn 2	20,18	1,98	0,487	0,205	2,80	24,22	65,32
Syn 3	21,15	1,93	0,447	0,227	3,00	25,75	65,97
Syn 4	20,88	1,96	0,361	0,216	3,00	26,14	64,10
				2014			
Syn 1	20,30	2,20	0,345	0,396	3,20	24,20	66,16
Syn 2	20,50	1,95	0,297	0,285	3,60	24,28	66,30
Syn 3	20,41	1,97	0,327	0,294	2,80	24,47	66,75
Syn 4	18,79	1,53	0,301	0,253	3,60	25,25	63,10
средно	19,76	1,90	0,373	0,260	3,12	25,50	65,06

Резултатите за добив семена (Табл. 4) показват, че четирите поколения на синтетичния сорт люцерна попадат в една статистическа група и няма доказаност на разликите между тях. Тенденцията на увеличаване на добива от Syn 1 към Syn 2 и от Syn 3 към Syn 4 е по ясно изразена през 2014 година.

Таблица 4

Добив семена и структурен анализ на елементите при четири поколения на сорт Дара

Поколение на синтетичен сорт Дара	Дължина на стъблата, (cm)	Височина на залагане на първо съцветие, (cm)	Брой съцветия на едно стъбло	Брой бобове на едно съцветие	Брой семена в един боб	Маса на 1000 семена, (g)	Добив семена, (kg/da^{-1})
				2013			
Syn 1	84,75 a	55,8 a	15,55 a	9,27 a	5,11 a	1,97 a	34,5 a
Syn 2	89,60 a	59,8 a	14,85 a	10,09 a	5,77 a	2,01 a	32,5 a
Syn 3	86,15 a	56,1 a	15,50 a	9,95 a	5,04 a	1,88 a	34,5 a
Syn 4	86,70 a	62,6 a	16,25 a	8,56 a	4,98 a	2,02 a	40,5 a
Средно	86,8	58,5	15,53	9,46	5,22	1,97	35,50
SE	2,26	1,90	1,13	0,35	0,23	0,06	2,59
				2014			
Syn 1	89,6 a	65,6 a	8,15 a	10,37 a	5,19 a	2,14 a	31,0 a
Syn 2	93,7 a	55,6 a	10,00 a	9,17 a	4,87 a	1,88 a	39,4 a
Syn 3	89,7 a	60,5 a	10,55 a	9,08 a	5,14 a	2,32 a	31,5 a
Syn 4	95,1 a	62,0 a	11,00 a	10,06 a	4,90 a	2,07 a	37,0 a
Средно	92,0	60,9	9,92	9,67	5,02	2,10	34,72
SE	2,16	2,55	0,64	0,42	0,29	0,08	4,70

LSD 99.5% - стойностите в колона с една и съща буква нямат доказаност на разликите

Несъществените различия за добив семена при четирите поколения се обясняват и с данните от структурния анализ. Установява се, че няма достоверни различия между Syn 1, Syn 2, Syn 3 и Syn 4 поколения по отношение на: дължина на стъблата, височина на залагане на първо съцветие, брой съцветия на едно стъбло, брой бобове на едно съцветие, брой семена в боб и маса на 1000 семена.

Прилагайки съвременни методи (allozyme маркери) за установяване на нивото на генетично разнообразие при различни поколения на синтетична популация люцерна се установява, че огромното разнообразие в рамките на една популация люцерна и размножителния процес на синтетичните сортове не генерира голяма диференциация между самите поколения [16]. Съществени различия между поколенията на синтетичните сортове за добива фураж или семена могат да се очакват при малък брой (2-4) и неинцухтирани родители [11]. Получените в настоящето изследване, несъществените различия между поколенията на сорта могат да се обяснят с тази теза, защото сорт Дара е създаден от по-голям брой родители (седем компонента) и с оценка на тяхната инбредна депресия след еднократно инцухтиране [8]. В допълнение може да се отбележи, че за постигане на стабилност в добива на фураж и семена при поколенията на сорт Дара, съществено значение има факта, че генерациите са получени в агроклиматични условия където е създаден сорта. Експерименталното сравняване на поколенията на синтетичния сорт Дара дава възможност да се разработи ефективна и научнообоснована схема за сортоподдържане на сорта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Поколенията (Syn 1, Syn 2, Syn 3 и Syn 4) на синтетичен сорт люцерна Дара не се различават съществено по отношение на основни количествени и качествени показатели. При опита за фураж се наблюдава само тенденция на увеличаване на стойностите за естествена височина, брой стъбла и добив в посока от Syn 1 към Syn 2 и от Syn 3 към Syn 4. Не се установяват достоверни различия между четирите поколения по отношение на добив семена и структурните му елементи в т.ч. дължина на стъблата, височина на залагане на първо съцветие, брой съцветия, брой бобове на едно съцветие, брой семена в боб и маса на 1000 семена.

Биохимичната характеристика на растителни проби от четирите поколения на сорт Дара показва близки стойности на проучените показатели - съдържание на суров протеин, сурови влакнини, Са, Р, водоразтворими захари, сапонини и смилаемост in vitro на сухото вещество.

Намаляването на стойностите на добива зелена и суха маса при Syn 3 косвено показва, че при сорт Дара е постигнато максималното ниво на хетерозиготност в Syn 2 поколение. Получените резултати дават възможност да се разработи ефективна и научнообоснована схема за сортоподдържане на сорта.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Ермаков, А., В. Арасимович, Н. Ярош, Ю. Перуанский, Г. Луковникова, М. Икономова. 1987. Методы биохимического исследования растений. Агропромиздат, М., 134-135.
[2] Сандев, С. 1979. Химични методи за анализ на фуражите. Земиздат, София.
[3] Петкова, Д., М. Мирчев. 1994/1995. Използване на поликрос метода за създаване на сорт люцерна Приста 3. Генетика и селекция, 3-4, 118-122.
[4] Янкулов, М. 1996. Принципи и методи за генетично подобряване и семепроизводство на растенията. София, стр. 253.
[5] Bhattarai, K., E. C. Brummer, M. J. Monteros. 2013. Alfalfa as a Bioenergy Crop, in Bioenergy Feedstock: Breeding and Genetics (eds. M. C. Saha, H. S. Bhandari and J. H. Bouton), John Wiley & Sons, Inc., Oxford, UK. doi: 10.1002/9781118609477

[6] De Boever, J., B. Cottyn, F. Buysse, F. Wainmann, J. Vanacker. 1986. The use of an enzymatic technique to predict digestibility metabolizable energy and net energy of compound feedstuffs for ruminants. Animal Feed Sci. and Technol. 14, 203-214.
[7] Fotiadis, N. A. 1988. Competition among components of synthetic varieties in alfalfa. Euphytica, Vol. 37, 2, 167-171.
[8] Kertikova, D. 2008. The newest achievements in lucerne breeding in Bulgaria. In Proc. Breeding 08, 24-27 November 2008, Novi Sad, Serbia, 509-512.
[9] Mohammadzadeh, F., H. Monirifar, J. Saba, M. Valizadeh, A. Haghighi, B. Zanjani, M. Barghi, V. Tarhriz. 2011. Genetic variation among Iranian alfalfa (Medicago sativa L.) populations based on RAPD markers. Bangladesh J. Plant Taxon. 18(2), 93-104.
[10] Rotili, P., T. Busbice, Y. Demarly. 1996. Breeding and variety constitution in alfalfa: present and future. In Grassland and Land use Systems. Proc.16th EGF Meet., Grado, Italy 15-16 Sept. 1996, Vol. 1, 163-180.
[11] Rotili, P., C. Scotti, D. Kertikova, G. Gnocchi. 2005. Metodologia del processo di creazione varietale in erba medica: costituzione di semi – ibridi. II. Primi risultatisperimentali. Annali ISCF, Vol. IX, 111-115.
[12] Rowe, D., R. Hill. 1999. Breeding theory and the development of alfalfa. The Alfalfa Genome. (www.naaic.org/TAG/TAGpapers/RoweAbs.html).
[13] Sakiroğlu, M. 2009. Population structure, genetic diversity, phylogenetic analyses and association mapping of biofuel traits in diploid alfalfa (Medicago sativa L.) accessions. Dissertation, 116.
[14] Smit, S. R. 2004. Breeding synthetic cultivars. Encyclopaedia of plant and crop science. DOI: 10.1081/E-EPCS 120010531.
[15] Skuza, L., S. Rogalska, S. Dyba, J. Bocianowski. 2013. RAPD polymorphism in the prebreeding material for cultivation of synthetic variations of lucerne (Medicago sativa L.). Cent. Eur. J. Biol. 8, 1, 38-47.
[16] Valizadeh, M., M. Mohayeji, N. Yasinzadeh, S. Nasrullazadeh, M. Moghaddam. 2011. Genetic diversity of synthetic alfalfa generation and cultivars using tetrasomic inherited allozyme markers. Journal of Agricultural Science and Technology, 13, 3, 425-430.
[17] Viands, D., J. Hansen, J. Crawford. 2012. Registration of "Erza" Alfalfa. Journal of Plant Registration, Vol. 6, 3, 225-228.

Адрес за контакти:
Проф. д-р Даниела Върбанова Кертикова
Институт по фуражните култури, Плевен
E-mail: d_kertikova@abv.bg

СЪЗДАВАНЕ НА ТЕТРАПЛОИДНИ СОРТОВЕ ПАСИЩЕН РАЙГРАС I. КОЛХИЦИНИРАНЕ

Анелия Кътова
Институт по фуражните култури – Плевен

DEVELOPMENT OF TETRAPLOID PERENNIAL RYEGRASS VARIETIES I. COLCHICINE TREATMENT

Anelia Katova
Institute of Forage Crops, Pleven

Abstract: The polyploidization is one of the methods to increase breeding efficiency in perennial forage grasses. In breeding program aimed at developing tetraploids from Bulgarian adaptive germplasm during 2000 in Institute of Genetics and Plant breeding (DvP), Melle, Belgium treatment with 0,2 % aqueous solution of colchicine was applied on 4 days germinated seedlings from two breeding populations of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L). Survive plants were checked and after two months flow cytometric screening for ploidy determination was done. Two breeding populations were distinguished by the impact of the colchicine treatment – IFC-1 had 37,5 % survive seedlings, 47 were tetraploids - 6,27%; IFC-2 had 45,0 % survive seedlings, 64 were tetraploids - 7,11%. The algorithm for obtaining Bulgarian tetraploids of perennial ryegrass was confirmed. Tetraploids were involved in next stages of the breeding process.
Keywords: *Perennial ryegrass, polyploidization, colchicine treatment; tetraploids.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Пасищният райграс (*Lolium perenne* L.) е най-желания многогодишен житен растителен вид и ключов компонент на високопродуктивните пасища в космополитен план. Селекционните цели при създаване на съвременни сортове са повишаване на добива на фураж и сезонното му разпределение, висока хранителна стойност, почвено покритие, дълготрайност и устойчивост на болести, толерантност на суша, студ и преовлажняване [11]. Полиплоидното състояние има адаптивно значение в еволюцията на видовете, обезпечавайки им селективно предимство в критични условия на околната среда или стадии на жизнения цикъл [7, 34, 35]. Животът на земята е полиплоиден феномен. Полиплоидията е правило, а не изключение [12]. Полиплоидите възникват в периферията на генцентровете и чрез високата им адаптивна способност, видът разширява ареала си на разпространение [38]. България се намира на границата между Средиземноморския и Кавказкия генцентрове, където разнообразието е най-голямо [16]. Полиплоидията е ценна в случаите, когато като добив се използват вегетативните органи. Особено перспективни са полиплоидите при фуражните култури. Спонтанни полиплоиди са открити при повечето от културните многогодишни житни треви (*Agrostis* L., *Alopecurus* L., *Arrhenatherum* Beauv., *Bromus* L., *Dactylis* L., *Festuca* L., *Phleum* L. и *Poa* L.), но не и при *Lolium* L. Всичките проучени естествено получени типове *Lolium* са диплоиди с основен хромозомен набор n=7 [3, 19, 43].

Първите създадени в света сортове от пасищен райграс са с диплоиден хромозомен набор (2n=2x=14). Първите изкуствени полиплоиди (автотетраплоиди и триплоиди) са получени от Myers [25, 26]. Селекцията по плоидност е перспективна при пасищния райграс [21, 22]. Хромозомният брой е удвоен чрез третиране на кълновете с колхицин [44]. Колхицинът е алелопатично съединение, произведено от есенен минзухар (*Colchicum autumnale)* и е познат като инхибитор на образуването на нишките на делителното вретено, който ефективно спира (задържа) митозата в анафаза. Хромозомите се умножават, но деленето на клетките е блокирано и се създават полиплоидни клетки.

Тетраплоидите притежават много предимства: по-добра облистеност, по-

високи растения, по-висока продуктивност на фураж и семена, по-висока смилаемост от диплоидите, по-тъмно зелен цвят на листата; по-бързо поникване и създаване на тревостой; по-голяма маса на 1000 семена; по-високо съдържание на ВРЗ и по-ниско на клетъчни стени; по-добра апетитност; по-високо ниво на поемане на свежата маса от преживните; по-добра устойчивост на болести, зимоустойчивост; по-висока хранителна стойност; по-добро усвояване на азота[29, 4, 41, 23, 11, 33, 13,14, 36, 5] и на тяхното създаване се гледа като на голям напредък в селекцията на пасищния райграс [8, 21, 22]. В сортовите листи на страните, водещи в селекцията на пасищен райграс през 1997, процентът на тетраплоидните сортове е съответно: Белгия-46; Германия-26, Холандия-34 и Великобритания-29 [43]. За Германия процентът на тетраплоидите за 2001 г. е вече 35, от общо 106 сорта райграс 37 са тетраплоиди [39]. През последните 50 години делът на регистрираните тетраплоидни сортове нараства постоянно. При сравнение на делът на тетраплоидните сортове използвани в Холандия, Германия, Франция и Великобритания в началото на 1980 до 2007 през последователни 20 години, той расте във всичките страни. Най – драстични са промените във Франция, където този дял нараства от 7 до 58% през 2007 г. [17].

Целта на проучването е създаване на индуцирани тетраплоидни генотипове от българска зародишна плазма чрез колхицениране на диплоидни селекционни популации от пасищен райграс.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Началото на селекционната програма за създаване на тетраплоиди пасищен райграс е поставено през 2000 г. Колхициновото третиране е извършено, съгласно Протокол за пасищен райграс в DvP, Melle, Белгия по време на специализацията на селекционера от България в групата на селекционера на многогодишни житни треви J. Baert [1].

По 2000 броя семена от образец (Таблица 1) са поставени върху влажна филтърна хартия върху метална табличка в термостат при режим 8 часа светлина и 16 часа на тъмно, при 20◦С температура и влажност 80%, за кълняемост в продължение на 3-4 дни. За третирането им е използван разтвор със следното съдържание: 1g колхицин, 10 ml диметил сулфоксид (DMSO) и 500 ml вода в 1 l бехерова чаша. Кълновете се поставени по 500 броя с пинсета в мрежовидни контейнери и са потопени в разтвора при 4 часова експозиция. В специална вана с циркулация колхицинираните кълнове са промити за 2 часа. Оставени са да нощуват в термостат и на следващия ден са засадени в полиетиленови касети с по 96 клетки всяка, в торопочвен хуминов субстрат с pH – 5,5. Отчетен е броя на загиналите кълнове. След два месеца е определено плоидното ниво на живите растения флоуцитометрично. Отстранени са диплоидните растения. След третиране са отчетени от 37 до 45% живи растения, от тях – 6 – 7 % са тетраплоидни (Табл. 2).

По – добри резултати се постигат при добавянето на диметилсулфоксид (DMSO). Успехът от третирането с колхицин обаче, остава в най- голяма степен зависим от генотипа, като преживяемостта варира от 0 до 20 % [17]. Селекционният процес продължава, както следва:

2001 г. - Тетраплоидните растения са засадени при полски условия в два поликроса при изолация със зимна ръж.

2002 г. - Реколтирани са първи семена от IFC – 1 (NBG) и IFC – 2 (SBG) от индивидуални растения на C_1 поколение при полски условия. Определено е плоидното ниво. Реколтирани са семена само от установени тетраплоидни растения - 190 броя, потомства на 45 генотипове NBG в количество 316,58 g и 265 броя, потомства на 52 генотипове SBG в количество 560,62 g (Таблица 3).

2003 г. – разсади – размножение – при изолация в България

2004 г. – семена – C_2 в България

2005 г. – определяне на плоидното ниво – C_3 в Белгия - 100% - тетраплоиди.

2007 г. – C_4 – определяне на плоидното ниво в Белгия- 100% - тетраплоиди.

Таблица 1

Диплоидни селекционни популации пасищен райграс, отбрани за хромозомна дупликация

Селекционна популация	Количество семена за третиране, брой	Характеристики
IFC – 1	2000	български произход, диплоид, ранен до средно ранен, добре облистен, висок добив фураж, с високо качество
IFC – 2	2000	български произход, диплоид, много ранен, висок добив на фураж и семена

Таблица 2.

Преживяемост и тетраплоидни генотипове, брой и % от пасищен райграс (Lolium perenne L.) при третиране in vivo с колхицин за индуциране на хромозомно удвояване (дупликация)

Популация	Третиране	Време (h)	Преживяемост брой, (%)	Тетраплоиди C_0 - брой, (%)	Тетраплоиди C_1 - брой, (%)
IFC – 1	0.2% colchicine + 1% DMSO	4	750 37,5	47 6,27	190
IFC - 2	0.2% colchicine + 1% DMSO	4	900 45	64 7,11	265

Таблица 3.

Тетраплоидни генотипове, брой и количество семена, g от пасищен райграс (Lolium perenne L.), генеративни потомства на две селекционни популации

Популация, произход	Фертилни изходни тетраплоиди	Потомство тетраплоиди	Количество семена, g	Маса на 1000 семена, g	Тетраплоиди C_2 - C_4, (%)
NBG от IFC – 1	45	190	316,85	4,00	100
SBG от IFC - 2	52	265	560,62	5,10	100

Ясно се очертават сортови различия [1]. Отборът на генотипове, оцеляващи при колхициниране може да има позитивен и негативен ефект върху растежа и развитието на растенията. Като последица от успешна тетраплоидизация, вегетативните тъкани на много растения могат да съдържат миксоплоиди (с диплоидни и тетраплоидни клетки) и анализите за плоидно ниво от първо поколение може да са подвеждащи. Затова е по-добре да се анализира плоидното ниво на семенното потомство. Масата на 1000 семена на тетраплоидите е с около 40 % по-голяма,отколкото на диплоидите и може да помогне като лесна алтернатива, когато няма лабораторен тест [17]. Жизнеността на полена при тетраплоидите варира от 58% до 69%.

Тетраплоидните растения, получени в експеримента генерират 190 и 265 потомства, съответно от двата произхода, които показват съдържание на ДНК като за тетраплоидно ниво, демонстрират стабилност на хромозомното удвояване във филиалната генерация.

При фуражните култури, както и при други растителни видове, колхицинът е антимитотична субстанция, която се използва най – вече за индуциране на полиплоиди [6, 9, 18, 32, 37 и 17]. След създаването на флоуцитометрията, оценката на третираните растения и тяхното потомство е ускорена. Много сортове са създадени по света и някои от тях са интродуцирани напоследък и в Бразилия [30].

Опитите за получаване на полиплоиди имат за цел повишаване на потенциала на фуражните култури, по – специално чрез увеличаване на признаците със стопанско значение, като повишаване на добива на фураж и неговото качество. Освен това колхицинът е използван и за получаване на полиплоиди при *L. perenne* x *Festuca arundinacea и L. perenne* x *L. multiflorum* хибриди [20, 27, 28 и 40].

Затова, определянето на практическа методология за получаване на на тетраплоидни растения от адаптирани генотипове е от голямо значение за създаване на тетраплоидни генотипове за търговски (производствени) цели, и за понататъшно доказване на влиянието на полиплоидизацията върху стопански ценните признаци.

Процентът на полиплоидите получени от оцелялите растения в експериментите в Бразилия [30] е 10%, 27%, 24% и 18% при колхициново третиране 0.25%, 0.5% + DMSO, 0.25% + DMSO и 0.1% + DMSO, респективно. Резултатите показват, че добавянето на DMSO към колхицина благоприятсва хромозомното удвояване при растения от едногодишен райграс. Колхицииране с 0.5% + 1% of DMSO за 24h, дава най-добри резултати 27% регенерация на растения с дупликация на хромозомите.

Резултатите получени при италиански райграс *L. multiflorum* показват, че при третиране с колхицин на кълнове за хромозомно удвояване, добавянето на 1% DMSO към разтвора повишава получаването на тетраплоиди. Диметилсулфоксидът повишава пропускливостта на клетките, позволява по-добра абсорбция на субстанцията и следователно засилва действието на антимитотичния агент и повишава делът на получените полиплоиди [17, 2]. Има проучвания, които установяват, че изполването на колхицинов разтвор с DMSO намалява делът на живите третирани растения; обаче, това повишава делът на получените жизнени полиплоиди [17]. Нещо повече, наблюдавано е, че за изпитваните генотипове *L. multiflorum*, делът на тетраплоидите се увеличава с повишаване на концентрацията на колхицина, което не е често срещано, защото се увеличава токсичността, както е установено за *Brachiaria* [31] за изпитвани генотипове от *Lolium perenne* [27]. Колхицинът е митотичен мутаген като удвоява хромозомния набор при пасищен райграс.

Като обобщение, утвърден е следния алгоритъм (процедура) за хромозомно удвояване на отбрани диплоидни селекционни популациите от пасищен райграс:

⇒ Третиране с колхицин на поници от семена на пасищен райграс;

⇒ Отстраняване на загиналите и най-бързо растящите растения;

⇒ Определяне на хромозомния набор на оставащите растения, отстраняване на тези с неудвоения набор;

⇒ Засаждане на полиплоидните (тетраплоидните) растения при полски условия;

⇒ Реколтиране на семена от тях и отглеждане на разсад;

⇒ Определяне на хромозомния брой на растенията, отпадане на неудвоените;

⇒ Засаждане на тетраплоидите C1 потомство при полски условия;

⇒ Реколтиране на семената на напълно сигурни тетраплоидни популации;

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Създадени са първите тетраплоидни селекционни популации от пасищен райграс на базата на българска зародишна плазма чрез третиране с 0,2 % колхицинов разтвор.

Определен е броя на живите растения и плоидното им ниво на двумесечна възраст флоуцитометрично.

Установени са генотипни различия при въздействие с колхицин за индуциране на полиплоидия – IFC-1 има 37,5 % живи растения, 47 броя от тях са тетраплоиди, т.е. 6,27%; IFC-2 има 45,0 % живи растения, 64 броя от тях са тетраплоиди - 7,11%.

Утвърден е алгоритъм за създаване на български тетраплоиди пасищен райграс.

Получените тетраплоиди са включени в следващи етапи на селекционен процес.

Успехът на селекционера е една добра програма и много работа!

ЛИТЕРАТУРА

[1] Ahloowalia, B.S., 1967. Genetica 38: 478 -484
[2] Allum J.F., Bringloe DH and Roberts A.V., 2007. Chromosome doubling in a Rosa rugosa Thunb. hybrid by exposure of in vitro nodes to oryzalin: the effects of node length, oryzalin concentration and exposure time. Plant Cell Report 26: 1977-1984.
[3] Avdulov, N.P., 1931. Karyo-systematische Untersuchung der Familie Gramineen. Bull. Appl. Bot. Genet. Plant Breed., Leningrad, Suppl. 44, 1-425.
[4] Baert, J. and Reheul, D., 1997. The persistency of 4n perennial ryegrass in mixtures with 2n perennial ryegrass. In: Weddell, J.R.(ed.) Seeds of Progress, BGS occasional symposium N 31: 63 – 65.
[5] Baert, J., Ghesquiere, A. and Van Waees, C., 2014. Variation of cell wall digestibility in fodder grasses with particular focus on a perennial breeding pool, In: D. Sokolovic, C. Huyghe and J. Radovic (Eds.) Quantitative Traits breeding for multifunctional grasslands and turf, Springer Science, 394., 261 – 265.
[6] Barbosa S., Davide L.C., Pereira A.V. and Abreu J.C., 2007. Duplicação cromossômica de híbridos triploides de capim elefante e milheto. Bragantia 66: 365-372.
[7] Bennett, M.D. and Leitch, I.J., 2003. Angiosperm DNA C-values database, release 4.0, available at website: http://www.rbgkew.org.uk/ cval/homepage.html
[8] Camlin, M. S., 1997. Grasses, In: Weddell, J.R.(ed.) Seeds of Progress, BGS Occasional Sympos., 31, 2 – 14.
[9] Campos J.M.S., Davide L.C., Salgado C.C., Santos F.C., Costa P. N., Silva P.S., Alves C.C.S., Viccini L.F. and Pereira A.V., 2009. In vitro induction of hexaploid plants from triploid hybrids of Pennisetum purpureum and Pennisetum glaucum. Plant Breeding 128: 101-104.
[10] Conaghan, P., 2012. Breeding improved varieties of perennial ryegrass, Animal and Grassland Research and Innovation. http://www.teagasc.ie/ publications
[11] Connolly, V., 2001. Breeding improved varieties of perennial ryegrass, ISBN 1 84170 199 8, 1 – 17.
[12] Eeckhaut, T. , 2004. Ploidy breeding and interspecific hybridization in Spathiphyllum and woody ornamentals, PhD theses , Gent University, Belgium, 164.
[13] Fulkerson, W.J.; Slack, K.; Bryant, R. and Wilson, F., 2004. Selection for more persistent perennial ryegrass (Lolium perenne L.) cultivars for subtropical/ warm temperate dairy regions of Australia, CSIRO Publishing, Australian Journal of Experimental Agriculture 43 (9), 1083 - 1091.
[14] Halling, M.A.; Longland, A.C.; Martens, S.; Nesheim, L. and O'Kiely, P., 2004. Accumulation of WSC in two perennial ryegrass cultivars at nine European sites, Vol.9, Grassland Science in Europe, Switzerland, EGF 2004, Land Use Systems in Grassland Dominated regions,(Eds Luscher, A.; Jeangros, B.; Kessler, W.; Huguenin, O.; Lobsiger, M., Millar, N. and Suter, D.), 954 -956.
[15] Hamill, S., Smith, M. and Dodd, W., 1992. In vitro induction of banana autotetraploids by colchicine treatment of micropropagated diploids. Australian Journal of Botany 40: 887-896.
[16] Hristov, K., 2004. (personal communications)
[17] Humphreys M., Feuerstein U., Vandewalle M. and Baert J., 2010. Ryegrasses. In Boller B, Posselt UK, Veronesi F (eds.) Handbook of plant breeding: fodder crops and amenity grasses. Springer, New York, p. 211-260.
[18] Ishigaki G., Gondo T., Suenaga K. and Akashi R., 2009 Induction of tetraploid ruzigrass (Brachiaria ruziziensis) plants by colchicine treatment of in vitro multiple-shoot clumps and seedlings. Grassland Science 55: 164-170.
[19] Jenkin, T.J., Thomas, P.T., 1938. The breeding affinities and cytology of Lolium sp., J. Bot., Lond., 76, 10-12.
[20] Jones M.L. and Humphreys M.O., 1993. Progress in breeding interspecific hybrid ryegrasses. Grass and Forage Science 48: 18-25.

[21] Katova, A., 2009. Polyploidy and polyploidization of perennial forage grasses, Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, (JMAB), vol.12, 3, 523 – 535.
[22] Katova, A., Ilieva, A., Baert, J. Hristov, K. and Van Bockstaele, E. , 2008. Importance of the polyploidy for forage and seed productivity and forage quality of perennial ryegrass, In: Proceedings of the 22nd General Meeting of EGF, 9-12 June 2008, Uppsala, Sweden, Eds. A. Hopkins, T. Gustafsson, G. Dalin, N. Nilsdotter – Linde, E. Spörndly, Biodiversity and Animal Feed Future Challenges for Grassland Production, Vol.13 Grassland Science in Europe, 254 – 256.
[23] Lamote, V..; Baert, J.; Roldan – Ruiz, I.; DeLoose, M.; Van Bockstaele, E., 2002. Tracing of 2n egg occurrence in perennial ryegrass (Lolium perenne L.) using interploidy crosses, Euphytica, 123: 159 - 164.
[24] Leus, L., 1998. The use of flow cytometry for plant breeding and seed production. VLA-OESO n 5335 97091616 project, 3-13.
[25] Myers, W.M., 1939. Colchicine induced tetraploidy in perennial ryegrass. J. Heredity, 30, 499-504.
[26] Myers, W.M., 1944. Cytological studies of triploid perennial ryegrass and its progeny. J. Heredity, 35, 17-23.
[27] Nair R. M., 2004. Developing tetraploid perennial ryegrass (Lolium perenne L.) populations. New Zealand Journal of Agricultural Research 47: 45-49.
[28] Pasakinskiene I., 2000. Culture of embryos and shoot tips for chromosome doubling in Lolium perenne and sterile hybrids between Lolium and Festuca. Plant Breeding 119: 185-187.
[29] Paul, C., 1988. Sortenwahl qualitatsorientiert DLG – Mitt.103, 8: 398 – 399.
[30] Pereira R. C., Ferreira, M.T.M. , Davide, L. C., Pasqual, M., Mittelmann, A. and Techio, V.H., 2014. Chromosome duplication in Lolium multiflorum Lam., Crop Breeding and Applied Biotechnology 14: 251-255, Brazilian Society of Plant Breeding. Printed in Brazil http://dx.doi.org/10.1590/1984-70332014v14n4n39
[31] Pinheiro A.A., Pozzobon M.T., Valle C.B., Penteado M.I.O. and Carneiro V.T.C., 2000. Duplication of the chromosome number of diploid Brachiaria brizantha plants using colchicine. Plant Cell Report 19: 274-278.
[32] Quesenberry K.H., Dampier J.M., Lee Y.Y., Smith R.L. and Aeuña C.A., 2010. Doubling the chromosome number of bahiagrass via tissue culture. Euphytica 175: 43-50.
[33] Reheul, D.; Baert, J. and Ghesquiere, A., 2003. Progress in Breeding Perennial Fodder Grasses, 1.In search of tetraploid ryegrass with a higher dry matter content (DMC), Czech J.Genet. Plant Breed., 39: 54 - 56.
[34] Sampoux J.P. and Huyghe, C., 2009. Journal of Biogeography 36, 1978–1993 Blackwell Publishing Ltd
[35] Smith, H.H., 1971. Journal Theoretical Biology, 30, 2: 319- 335.
[36] Smith, H.J. and Elgersma, A., 2004. Durnal fluctuations in vertical distribution of chemical composition in a perennial ryegrass (Lolium perenne L.) sward during the season, Vol.9, Grassland Science in Europe, Switzerland, EGF 2004, Land Use Systems in Grassland Dominated regions,(Eds Luscher, A.; Jeangros, B.; Kessler, W.; Huguenin, O.; Lobsiger, M., Millar, N. and Suter, D.), 951-953.
[37] Souza-Kaneshima A.M., Risso-Pascotto C., Pagliarini M.S. and Valle C.B., 2010. Meiotic behaviour in the first interspecific hybrids between Brachiaria brizantha and Brachiaria decumbens. Plant Breeding 129: 186-191.
[38] Stebbins, G.L., 1971. In: Cromosomal evolution in higher plants, 2: 46 - 48.
[39] Sterzenbah, M., 2004. Yield and ensilability of diploid /tetraploid Lolium perenne varieties and Trifolium repens F.hollandicum/giganteum in mixtures, Vol.9, Grassland Science in Europe, Land Use Systems in Grassland Dominated regions,(Eds Luscher, A.; Jeangros, B.; Kessler, W.; Huguenin, O.; Lobsiger, M., Millar, N. and Suter, D.), 425 - 427.

[40] Thomas H. and Humphreys M.O., 1991. Progress and potential of interspecific hybrids of Lolium and Festuca. Journal of Agricultural Science 117: 1-8.
[41] Van Bockstaele, E., 1998. Aspects of Breeding perennial ryegrass (L. perenne L.), Plant Science 9, 690 – 694.
[42] Van Bockstaele, E., 2003. Toegepaste Plantenveredeling. Vakgroep Plantaardige Productie, Fac. Landbouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen, Universiteit Gent, pp. 226.
[43] Wagenvoort, M.; Den Nijs, A.P.M., 1992. Implication of 2n pollen for breeding tetraploid perennial ryegrass, In: Mariani, A and Tavoletti, S. (Eds.) Proceedings of the workshop "Gametes with somatic chromosome number in the evolution and breeding of poliploid polysomic species: achivements and perspectives", Perugia, Italy, 23-29.
[44] Wit, F., 1959. Chromosome doubling and the improvement of grasses. Genetica Agraria, 11, 97-115.

Адрес за контакти:
Доц. д-р Анелия Кътова
Институт по фуражните култури,
5800 гр. Плевен
ул. „Генерал Владимир Вазов" № 89
E-mail: katova66@abv.bg
Tel. 064 805 882
Fax 064 805 881
GSM 0878 81 64 53

СЪЗДАВАНЕ НА ТЕТРАПЛОИДНИ СОРТОВЕ ПАСИЩЕН РАЙГРАС II. ФЛОУЦИТОМЕТРИЧЕН АНАЛИЗ

Анелия Кътова
Институт по фуражните култури – Плевен

DEVELOPMENT OF TETRAPLOID PERENNIAL RYEGRASS VARIETIES II. FLOW CYTOMETRIC ANALYSES

Anelia Katova
Institute of Forage Crops, Pleven

Abstract: Polyploidy breeding play a key role in perennial ryegrass to meet diverse goals: improvement of growth and yield, changes in plant morphology or other characteristics like improved stress resistance and quality. In breeding program aimed at developing tetraploids from Bulgarian adaptive germplasm during 2000 in Institute of Genetics and Plant breeding (DvP), Melle, Belgium treatment with 0,2 % aqueous solution of colchicine was applied on seedlings from two breeding populations of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L). Survive plants were checked and after two months flowcytometric screening for ploidy determination was done. DNA content from the youngest leaf tissue was determined for C1 generation during 2001 and consecutively up to C4 generation in 2007. The speed and efficiency of the method give possibility for evaluation of huge number of plants. The percentage of tetraploids in C1 progeny is genotype depending – IFC-1 - 6,27%, and IFC – 2 - 7,11%. In C3 and C4 generations all measured plants were tetraploids – 100%, which were involved in next stages of the breeding process.
Keywords: *Perennial ryegrass, poliploidization, tetraploids, flow cytometer, histograms.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Полиплоидията е ценна в случаите, когато като добив се използват вегетативните органи. Особено перспективни са полиплоидите при фуражните култури. Спонтанни полиплоиди са открити при повечето от културните многогодишни житни треви, но не и при *Lolium* L. Всичките проучени естествено получени типове *Lolium* са диплоиди с основен хромозомен набор n=7 [1, 18, 35]. Първите създадени в света сортове от пасищен райграс са с диплоиден хромозомен набор (2n=14). Първите изкуствени полиплоиди (автотетраплоиди и триплоиди) са получени от Myers [24, 25]. Селекцията по плоидност е перспективна при пасищния райграс [20, 21]. Хромозомният брой е удвоен чрез третиране на кълновете с колхицин [37].

Тетраплоидите притежават много предимства: по-добра облистеност, по-високи растения и изправен хабитус, по-висока продуктивност на фураж и семена, по-висока смилаемост от диплоидите, потъмно зелен цвят на листата; по-бързо поникване и създаване на тревостой; по-голяма маса на 1000 семена; по-високо съдържание на ВРЗ и по-ниско на клетъчни стени; по-добра апетитност; по-високо ниво на поемане на свежата маса от преживните; по-добра устойчивост на болести, зимоустойчивост; по-висока хранителна стойност; по-добро усвояване на азота [28, 2, 32, 22, 8, 30, 13, 16, 24, 31, 11, 3, 34] и на тяхното създаване се гледа като голям напредък в селекцията на пасищния райграс [7, 26, 17].

Флоуцитометричният анализ намира практическо приложение в селекцията за лесно, бързо, точно и икономически изгодно определяне на количеството ДНК в ядрата на индивидуални клетки и за анализ на плоидното ниво като стандартен за лаборатории за окачествяване на семена [23].

С въвеждането на Partec Cell Analyzer CA–II 1987 определянето на тетраплоидните растения на базата на съдържание ДНК в клетките става много по-лесно в сравнение с броенето на хромозомите чрез микроскопски методи. В наши дни Флоуцитометрията е надежна и бърза техника и метод, който повечето селекционери предпочитат [12].

Целта на проучването е установяване чрез флоуцитометричен скрининг плоидното ниво на селекционни популации от пасищен райграс след колхициниране от C_0 до C_4 генерации и отбор на тетраплоидни генотипове.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Определянето на плоидното ниво и генетичното разнообразие на зародишните плазми е необходимо преди началото на селекционен процес или генетични проучвания.

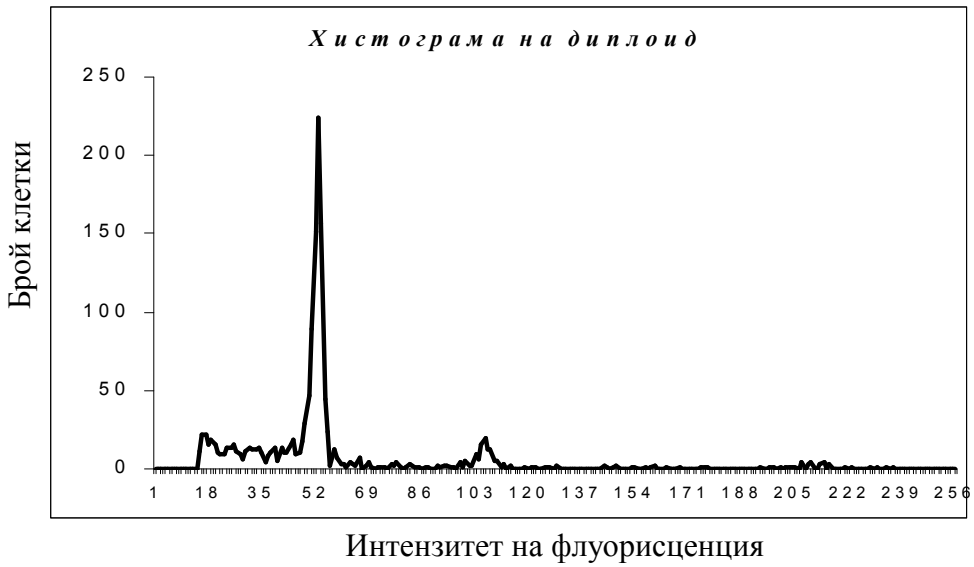
Флроуцитометрията е точен и бърз метод, адаптиран за определяне на плоидното ниво на растителни тъкани чрез измерване съдържанието на ядрената ДНК в живите клетки. Използва се успешно в Европа през последната декада и е приложен в настоящото проучване.

Семена от две селекционни популации (IFC – 1 и IFC – 2) от пасищен райграс на ИФК – Плевен с местен произход са зсяти и на едномесечни растения е определено плоидното ниво в Института по генетика и селекция, Меле, Белгия през 2000г. по време на специализация на селекционера. Всички проучени генотипове са естествени диплоиди (Фиг. 1). От същите партиди семена на двете популации са поставени за кълняемост по 2000 бр. в термостат. Получените кълнове на 4-дневна възраст са третирани с 0,2 % колхицинов разтвор и 1% диметилсулфоксид (DMSO) в продължение на 4 часа и 2 часа промиване във вана с циркулация на вода. След пренощуване в термостат на следващия ден са засадени в оранжерия, в стерилна торово-почвена смес, на дълбочина 1–1,5 cm.

Флоуецитометричният анализ (FCM) включва 3 стъпки: 1. Проба от растителна тъкан, която се нарязва в подходящ буферен разтвор, за получаването на ядра; 2. ядрата се оцветяват с флуорохром, който съответства на количеството ДНК, така че, колкото е по-голям генома, толкова повече багрило се свързва с ДНК; 3. ядрата преминават през флоуцитометъра, който измерва, количеството на багрилото, свързано във всяко отделно ядро [29]. На едномесечна възраст, във фаза братене, от всяко третирано растение са взети за анализ листни пластинки с правоъгълна форма и големина 20 mm^2. Пробите са мацерирани (чрез нарязване с остро бръснарско ножче с цел разрушаване на клетъчните стени) и получената клетъчна суспензия е филтрувана през 100 μm найлонов филтър. Използвани са: багрилото 4',6-diamidino-2-phenylindole (DAPI) – 2 $mg.L^{-1}$, pH 8,5 [27, 9] и два буферни разтвора – 1) 0,1 M лимонена киселина + 0,5% Tween-20 (pH 2,5) и 2) 0,4M Na_2HPO_4 [23, 4]. При тези условия, ядрата се оцветяват със специфични флуорохроми и количеството на флуоресцентната емисия корелира линейно с това на ДНК [10, 14, 15]. Получената проба е анализирана с апарати Partec Cell Analyzer CA–II (2000г. и 2001г.) и Partec PAS III (2005г. и 2007г.), чрез отчитане интензитета на флуоресценция на ядрената ДНК. Резултатите са във вид на хистограми (Data Pool Application for Cell Analyser - DPAC software, Münster, Germany). За калибриране са използвани стандарти – диплоидни белгийски сортове Melvina и Vigor и тетраплоидни – Merlinda и Roy от пасищен райграс и база данни от [5 , 6] (Royal Botanic Gardens, UK). Количеството на ДНК в неповтарящ се хаплоиден хромозомен набор на организмите е познато като C – стойност и се измерва в пикограми (pg). На определено количество двойки от ДНК-бази съответства пик с определена височина.

Резултатите са представени като хистограми за естествените диплоиди на Фиг.1. и за индуцираните тетраплоиди на Фиг.2 и Фиг. 3. от 2 популации пасищен райграс (*Lolium perenne* L.) NBG и SBG на ИФК - 100% тетраплоиди от C_3 и C_4 генерации.

Предимствата на метода са: обективност на интерпретиране на резултатите; базата данни от получените резултати се съхранява във флоуцитометъра за следващи сравнения; Отчитането не поврежда пробата; тестът е повторяем; и не напоследно място растителните тъкани от разсадите, растенията в оранжерията и от полето могат да се използват след анализите. Това позволява на клиентите да получат необходимата информация и да запазят разсадите или растенията, използвани в теста незасегнати, което е полезно при различни приложения.



Фиг. 1. Хистограма на диплоид от пасищен райграс – преди третиране с колхицин

Определянето на плоидността чрез флоуцитометричен тест предоставя информация относно плоидното ниво на различни растителни видове. Могат да се сравнят плоидните нива на различни колекции, на родителски компоненти и кръстоски и откриване на замърсяване, смесване на плоидни нива в семенни проби. Може да се използва от голям кръг потребители:

Селекционери: Селекционерът може да изпрати за анализ семена с непознато плоидно ниво и да изисква за определяне и връщане само на разсадите с желаното плоидно ниво, т.е. тетраплоидните растения; или да изпрати растения от оранжерия или от полето за определяне на плоидното ниво. Очевидно, това е безценна превантивна практика, която може да елиминира потенциални проблеми, които могат да възникнат, когато семената на селекционера са със смесено плоидно ниво и се използват за начало на нова селекционна програма. Не е чудно, че селекционерите правят точно това.

Семепроизводители: Те могат да използват теста за определяне на генетичната чистота на техните произходи, преди сеитба. Също за контрол на потенциално замърсяване в плоидното ниво и като резултат самосевки от предишни култури или отклоняващи се типове, които се появяват на полето.

Апробатори: Тестът може да се използва от полските инспектори за предпазване на полетата с райграс от отклоняващи се типове и да определи дали са диплоиди или тетраплоиди. Използва се също при приключване на сертифициращия процес с цел, поставяне на етикет за крайния продукт семена.

Търговци/купувачи: Търговците на семена могат да използват информацията за да етикетират и предоставят коректни данни за нивото на плоидност на своите купувачи. Купувачите могат да използват теста за верификация на плоиднотот ниво на семената, които са закупили.

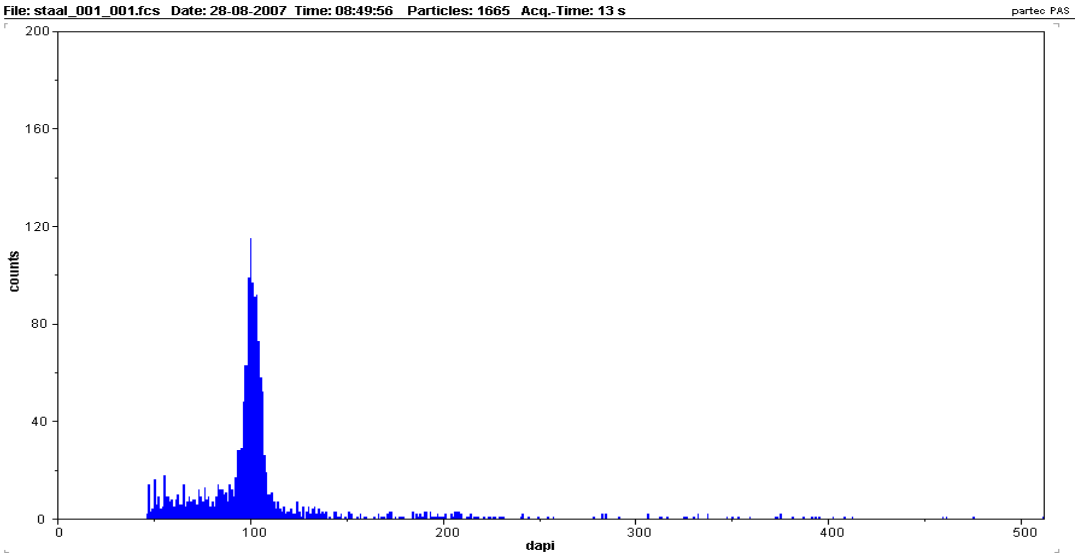
Официален контрол на семената: за верификация с данните написани на етикета.

Изследователи: Тестът предоставя полезна информация за плоидното ниво на образци в колекции, кръстосано опрашване и замърсяване с полен от съседни полета и други изследователски цели за плоидното ниво. Няма съмнение, че определянето на плоидността чрез фроуцитометрия е технологията на века за тази цел.

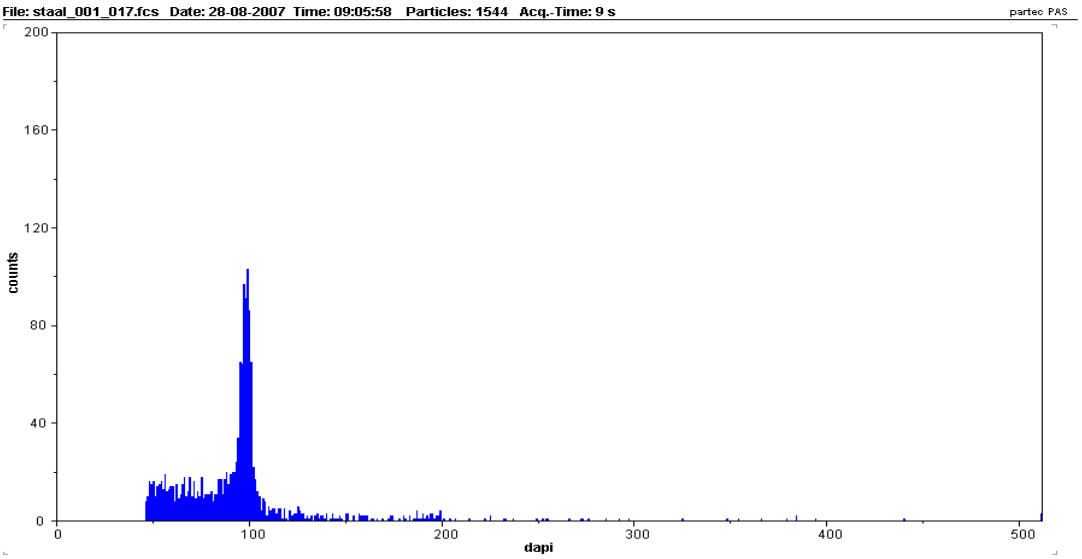
Нашите данни за количеството ДНК на диплоидните български популации е средно 5,66 pg/2C, а за тетраплоидите 12,00 pg/2C и се доближават до тези, съобщени от [19, 36], съответно 5,60 pg/2C за диплоид и 11,45pg/2C за тетраплоид.

Тетраплоидните растения са засадени при полски условия през 2001 г.: 190 NBG, с произход от IFC – 1 (6,27 %) и 265 – SBG, с произход от IFC – 2 (7,11%) броя индиви-

дуални растения на C_1 поколение. Определено е плоидното ниво. Реколтирани са първи семена – 2002 г. само от тетраплоидни растения. Последователно през 2003 чрез разсади е направено размножение – при изолация. През 2004 г. са получени семена – C_2. През 2005 е извършено определяне на плоидното ниво на C_3 потомство. През 2007 – C_4 – определяне на плоидното ниво.



Фиг. 2. Хистограма на тетраплоид от пасищен райграс – NBG - C_4 генерация



Фиг. 3. Хистограма на тетраплоид от пасищен райграс – SBG - C4 генерация

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Създадени са първите тетраплоидни селекционни популации от пасищен райграс на базата на българска зародишна плазма чрез третиране с 0,2 % колхицинов разтвор и анализът показва 100% тетраплоиди за C_3 и C_4 генерации.

За първи път за нашата страна се прави флоуцитометричен анализ на плоидното ниво на селекционни популации пасищен райграс, потенциални сортове, за които липсва тази първа характеристика за РХС по UPOV. Количеството ДНК на диплидните български популации е средно 5,66 pg/2C, а за тетраплоидите - средно 12,00 pg/2C.

Флоуцитометричният анализ е точен и бърз метод за определяне на плоидното ниво на растителни тъкани чрез измерване съдържанието на ядрената ДНК и е изключително важен за създаването на стабилни тетраплоидни популации при селекцията на пасищен райграс в България.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Avdulov, N.P. (1931) Karyo-systematische Untersuchung der Familie Gramineen. Bull. Appl. Bot. Genet. Plant Breed., Leningrad, Suppl. 44, 1-425. (по Breeding of Forage Plants, 1959)

[2] Baert, J. and Reheul, D. (1997) The persistency of 4n perennial ryegrass in mixtures with 2n perennial ryegrass. In: Weddell, J.R.(ed.) Seeds of Progress, BGS occasional symposium N 31: 63 – 65.

[3] Baert, J., Ghesquiere, A. and Van Waees, C. (2014) Variation of cell wall digestibility in fodder grasses with particular focus on a perennial breeding pool, In: D. Sokolovic, C. Huyghe and J. Radovic (Eds.) Quantitative Traits breeding for multifunctional grasslands and turf, Springer Science, 394., 261 – 265.

[4] Baert, J., Reheul, D., E. Van Bockstaele and De Loof, A. (1992) A rapid method by flow cytometry for estimating persistence of tetraploid perennial ryegrass in pasture mixtures with diploid perennial ryegrass. Biologia Plantarum, 34 (5-6), 381-385.

[5] Bennett, M.D. and Leitch, I.J. (2003) Angiosperm DNA C-values database, release 4.0, available at website: http://www.rbgkew.org.uk/ cval/homepage.html

[6] Bennett, M.D.(2004) Perspectives on polyploidy in plants – ancient and neo, Biological Journal of the Linnean Society, 82:411-423.

[7] Camlin, M. S. (1997) Grasses, In: Weddell, J.R.(ed.) Seeds of Progress, BGS Occasional Sympos., 31, 2 – 14.

[8] Connolly, V. (2001) Breeding improved varieties of perennial ryegrass, ISBN 1 84170 199 8, 1 – 17

[9] De Schepper, S.; Leus, L., M. Martens, E. Van Bockstaele and M. De Loose (2001) Flow cytometric analysis of ploidy in Rhododendron (subgenus Tsutsusi). Hort. Science, 36 (1), 125-127.

[10] Dolezel J (1997) Application of flow cytometry for the study of plants genomes. Journal of Applied Genetics 38: 285-302.

[11] Edwards, G.R.; Parsons, A.J.; Rasmussen, S. 2007. High sugar ryegrasses for dairy systems. pp. 307-334. In: Proceedings of the 3rd Australasian Dairy Science Symposium. Eds. Chapman, D.F.; Clark, D.A.; Macmillan, K.L.; Nation, D.P.

[12] Eeckhaut, T. (2004) Ploidy breeding and interspecific hybridization in Spathiphyllum and woody ornamentals, PhD theses , Gent University, Belgium, 164.

[13] Fulkerson, W.J.; Slack, K.; Bryant, R. and Wilson, F. (2004) Selection for more persistent perennial ryegrass (Lolium perenne L.) cultivars for subtropical/ warm temperate dairy regions of Australia, CSIRO Publishing, Australian Journal of Experimental Agriculture 43 (9), 1083 - 1091.

[14] Galbraith, D.W. (1984) Flow cytometric analysis of the cell cycle. In: Vasil, I.K. (ed.) Cell Culture and Somatic Cell Genetics of Plants, Vol. 1. Academic Press, Orlando, Florida, 765-777.

[15] Galbraith, D.W. (1990) Ch. 48. Flow Cytometric Anallysis of Plant Genomes. In: Darzynkiewicz, Z. and Grissman, H.A. (Eds.) Methods in Cell Biology Vol. 33, Academic Press, San Diego, CA, pp. 549-562.

[16] Halling, M.A.; Longland, A.C.; Martens, S.; Nesheim, L. and O'Kiely, P. (2004) Accumulation of WSC in two perennial ryegrass cultivars at nine European sites, Vol.9, Grassland Science in Europe, Switzerland, EGF 2004, Land Use Systems in Grassland Dominated regions,(Eds Luscher, A.; Jeangros, B.; Kessler, W.; Huguenin, O.; Lobsiger, M., Millar, N. and Suter, D.), 954 -956.

[17] Humphreys M, Feuerstein U, Vandewalle M and Baert J (2010) Ryegrasses. In Boller B, Posselt UK, Veronesi F (eds.) Handbook of plant breeding: fodder crops and amenity grasses. Springer, New York, p. 211-260.

[18] Jenkin, T.J., Thomas, P.T. (1938) The breeding affinities and cytology of Lolium sp., J. Bot., Lond., 76, 10-12.

[19] Jones, N. and Pasakinskiene, I. 2005. Genome conflict in the gramineae, New Phytologist, 165: 391 – 410.

[20] Katova, A., 2009. Polyploidy and polyploidization of perennial forage grasses, Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, (JMAB), vol.12, 3, 523 – 535.

[21] Katova, A., Ilieva, A., Baert, J. Hristov, K. and Van Bockstaele, E. , 2008. Importance of the polyploidy for forage and seed productivity and forage quality of perennial ryegrass, In: Proceedings of the 22nd General Meeting of EGF, 9-12 June 2008, Uppsala, Sweden, Eds. A. Hopkins, T. Gustafsson, G. Dalin, N. Nilsdotter – Linde, E. Spörndly, Biodiversity and Animal Feed Future Challenges for Grassland Production, Vol.13 Grassland Science in Europe, 254 – 256.

[22] Lamote, V.; Baert, J.; Roldan – Ruiz, I.; DeLoose, M.; Van Bockstaele, E. (2002) Tracing of 2n egg occurrence in perennial ryegrass (Lolium perenne L.) using interploidy crosses, Euphytica, 123: 159 - 164.

[23] Leus, L. (1998) The use of flow cytometry for plant breeding and seed production. VLA-OESO n 5335 97091616 project, 3-13.
[24] Myers, W.M. (1939) Colchicine induced tetraploidy in perennial ryegrass. J. Heredity, 30, 499-504.
[25] Myers, W.M. (1944) Cytological studies of triploid perennial ryegrass and its progeny. J. Heredity, 35, 17-23.
[26] Nair RM (2004) Developing tetraploid perennial ryegrass (Lolium perenne L.) populations. New Zealand Journal of Agricultural Research 47: 45-49.
[27] Otto, F. (1990) DAPI staining of fixed cells for high resolution flow cytometry of nuclear DNA. In: Darzynkiewicz and H.A.Crissman (eds.) Methods in cell biology Vol.33. Academic Press, New York, 105-110.
[28] Paul, C., (1988) Sortenwahl qualitatsorientiert DLG – Mitt.103, 8: 398 – 399.
[29] Pellicer, J. and Leitch,J. I. 2014. The application of Flowcytometry for Estimating genome size and ploidy level in plants, Chapter 14. Pascale Besse (ed.) Molecular plant taxonomy: Methods and protocols, Methods in Molecular biology, vol.1115, Springer Science +business Media New York, 279 – 307.
[30] Reheul,D; Baert, J. and Ghesquiere, A. (2003) Progress in Breeding Perennial Fodder Grasses, 1.In search of tetraplouid riegrass with a higher dry matter content (DMC), Czech J.Genet. Plant Breed., 39: 54 - 56.
[31] Smith, H.J. and Elgersma, A. (2004) Durnal fluctuations in vertical distribution of chemical composition in a perennial ryegrass (Lolium perenne L.) sward during the season, Vol.9, Grassland Science in Europe, Switzerland, EGF 2004, Land Use Systems in Grassland Dominated regions,(Eds Luscher, A.; Jeangros, B.; Kessler, W.; Huguenin, O.; Lobsiger, M., Millar, N. and Suter, D.), 951-953.
[32] Van Bockstaele, E. (1998) Aspects of Breeding perennial ryegrass (L. perenne L.), Plant Science 9, 690 – 694.
[33] Van Bockstaele, E. (2003). Toegepaste Plantenveredeling. Vakgroep Plantaardige Productie, Fac. Landbouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen, Universiteit Gent, pp. 226.
[34] Vasileva V., Vasilev E., Katova, A. (2015). Effect of spring forage pea (Pisum sativum L.) as a cover crop of ryegrass (Lolium perenne L.) on soil nitrogen content. Journal of Mountain Agriculture on the Balkans. /под печат/
[35] Wagenvoort, M.; Den Nijs, A.P.M. (1992) Implication of 2n pollen for breeding tetraploid perennial ryegrass, In: Mariani, A and Tavoletti, S. (Eds.) Proceedings of the workshop "Gametes with somatic chromosome number in the evolution and breeding of poliploid polysomic species: achivements and perspectives", Perugia, Italy, 23-29.
[36] Wang, Y., Bigelow, C. A. and Jiang, Y. (2009) Ploidy level and DNA content of perennial ryegrass germplasm as determined by flow cytometry, HortScience 44, (7), 2049 – 2052.
[37] Wit, F., 1959. Chromosome doubling and the improvement of grasses. Genetica Agraria, 11, 97-115.

Адрес за контакти:
Доц. д-р Анелия Кътова
Институт по фуражните култури
5800 гр. Плевен
ул. „Генерал Владимир Вазов" № 89
E-mail: katova66@abv.bg
Tel. 064 805 882
Fax 064 805 881
GSM 0878 81 64 53

ХАРАКТЕРИСТИКА НА НОВОСЕЛЕКЦИОНИРАН В ИЗС ”ОБРАЗЦОВ ЧИФЛИК” – РУСЕ ВИНЕН КАНДИДАТ-СОРТ ЛОЗА МИСКЕТ ВИКИНГ

Галина Дякова[1], Ралица Минчева[1], Таня Йончева[2], Ваню Хайгъров[2]
[1] *Институт по земеделие и семезнание ”Образцов чифлик” – Русе*
[2] *Институт по лозарство и винарство – Плевен*

PERFORMANCE OF A NEW WINE VINE CANDIDATE-VARIETY MUSCAT VIKING SELECTED IN IASS “OBRAZTSOV CHIFLIK” – RUSE

Galina Dyakova[1], Ralica Mincheva[1], Tanja Yoncheva[2], Vanju Hajgarov[2]
[1] *Institute of Agriculture and Seed Science ”Obrastzov chiflik”, Rousse*
[2] *Institute of Viticulture and Enology, Pleven*

Abstract: A detailed characteristic of Muscat Viking wine vine candidate-variety, selected at IASS “Obraztsov chiflik” – Rousse was made. The study was conducted during the period 2008 - 2013 at the experimental vineyard of IASS “Obraztsov chiflik” – Rousse. Muscat Viking is white, early to semi early ripening wine variety, created in 1996 via the hybridization of Naslada with Chardonnay. The variety showed very good agro-biological and technological qualities. It has high winter resistance and moderate resistance to the cryptogamic diseases and requires a restricted treatment against downy mildew of vinegrapes and powdery mildew, only in the presence of very high humidity (soil and air) under conditions of natural infectious background.Grapes is with pronounced fruit and muscat flavor, pleasant freshness, and is appropriate for the production of high quality white wines with good harmony between alcohol, sugars and titric acids and for the production of alcoholic beverages.

Keywords: *Vitis ssp, breeding, intraspecific hybridization.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Основен проблем на лозарството в началото на 21-то столетие е неговото екологизиране, т.е. отглеждането на лозата без употреба или с употреба в краен случай на пестициди и превръщането ú в източник за производство на екологично чисто грозде и вино. Поставените от съвремието проблеми за производство на биологична продукция, качество и безопасност на храните са новите насоки, които трябва да бъдат определящи за постигане на конкурентност на европейския и световен пазар [2]. Създаването на устойчиви на болести сортове е един от начините за решаване на този проблем. Изследователската работа в това направление се води в широки мащаби от 60-те години на миналия век [1; 3]. В резултат на тези изследвания са селекционирани винени и десертни сортове лози с практическа устойчивост на болести, които са внедрени в производството. Създаването на устойчиви сортове при лозата или на такива с повишена устойчивост към заболяванията с определена икономическа значимост за България има своето място в системата от методи за контрол на болестите [6].

В България се отглежда богата гама от сортове лози, тъй като природните условия в страната са изключително разнообразни и същевременно подходящи за развитие на този стопански отрасъл. При засаждане на ново лозе, от изключително голямо значение е избраните сортове да съответстват на климатичните и почвени условия на местността и на направлението за използване на гроздето [7].

В резултат на интензивната селекционна дейност в ИЗС „Образцов чифлик”, Русе са създадени редица сортове лози, приспособени към условията на континенталния климат в България, а резултат от селекционната програма в направлението по създаване на устойчиви на болести сортове лоза са два винени кандидат-сорта, които се изпитват за II-ра година от ИАСАС.

Целта на настоящото изследване е да направи характеристика на селекционирания в ИЗС”Образцов чифлик”- Русе винен кандидат-сорт лоза Мискет Викинг, създа-

ден чрез хибридизация на сортовете Наслада и Шардоне през 1996 г..

ИЗЛОЖЕНИЕ

Проучването е извършено през периода 2008-2013 г. в Експерименталното лозе на Института по земеделие и семезнание „Образцов чифлик"– Русе. Лозите на кандидат-сорт Мискет Викинг са засадени на разстояние 2,50/1,20 m (333 лози на декар) и са формирани средностъблено (на 60 cm), на подобрен Гийо. Прилаганата резитба е смесена – 34-36 плодни очи (5-6 чепа х 2 очи и 2 плодни пръчки х 12 очи). Характеристиката е извършена по утвърдената методика за агробиологично и технологично проучване на сортовете от Българска ампелография, т. 1 [5].

Характерни морфологични признаци

Върхът на младия леторасъл на кандидат-сорт Мискет Викинг е слабо отворен, слабо мъхнат и с липсващо антоцианово оцветяване. Младите листа отдолу са много слабо мъхнати, оцветени отгоре зелено с антоцианови петна. Леторасъла е изправен, изцяло зелен и с липсващи или много редки власинки по междувъзлията. Мустаците по леторасъла са дълги и броят на последователните е над три.

Развитият лист е голям, петделен, клиновиден, вълнообразен с липсваща до много малка мъхнатост от долната страна. Мехурчестостта по горната част на петурата е голяма. Главните нерви в основата, по горната страна на петурата, са с липсващо до много слабо антоцианово оцветени. Горните врязове са плитки, отворени, а долните – плитки, отворени. Опашният вряз е отворен. Зъбите са средно големи, като едната страна е изпъкнала, а другата е вдлъбната. Дръжката на листа е малко по-къса, средно дебела, оцветена зелено.

Повърхността на узрелия лораст е гладка, а оцветяването на междувъзлията жълто-кафяво.

Цветът е нормално устроен, двуполов.

Гроздът е средно голям (16-17 cm), коничен, понякога крилат, средно плътен, с къса до средно дълга дръжка (4-7 cm).

Зърното е средно (13,71/13,14 mm), овално, оцветено жълто-зелено, с мискетов аромат и напълно развити семена.

Агробиологична характеристика

Лозите на кандидат-сорт Мискет Викинг напъпват около 10 април. Дължината на вегетационния период от напъпването до физиологичната зрялост на гроздето е около 155 дни. Консумативната зрялост на гроздето в района на гр. Русе настъпва около 15 септември. Кандидат-сортът е със силен растеж и средногодишният узрял прираст на леторастите е около 200 cm, а броят на узрелите междувъзлия е 25.

Мискет Викинг се развива и плодоноси добре, присаден върху подложките SO4 и Шасла Х Берландиери 41В. При формировка средностъблен Гюйо и гъстота на засаждане 2,50/1,20 m, добивът грозде от хектар около 12 t. Лозите имат потенциална възможност да дават по-висок добив при формировки Мозер и Омбрела и капково напояване.

Кандидат-сортът е с повишена зимоустойчивост и средно устойчив на криптогамни болести в границите на европейско-азиатската лоза Vitis vinifera L. и изисква ограничено третиране срещу мана и брашнеста мана, само при наличие на много висока влажност (почвена и въздушна) при условия на естествен инфекционен фон.

Степента на устойчивост на болести е проучена в периода 2004-2006 [4], като оценяването на резистентността към гъбни инфекции от Plasmopara viticola по листата е по 5-бална скала на OIV 452, а по гроздовете и зърната - по OIV 453. Установено е, че средно устойчив е хибрид 5/51 (Наслада х Шардоне), т.е. Мискет Викинг, с индекс на нападение по листата 36,92 % и 42,85 % по гроздовете, а най-висок индекс на нападение е при контролата - Мискет Отонел съответно 82,07 % по листата и 80,12 % по гроздовете.

При силни повреди от екстремни студове под минус 18-20°C, проявява добра възстановителна способност. Мискет Викинг е подходящ за отглеждане при всички видове формировки в районите на страната с благоприятни условия за развитие и плододаване на рано- и среднозреещите винени бели сортове лози.

Технологична характеристика

Мискет Викинг е типичен винен сорт. В таблица 1 е представена кратка стопанска характеристика на кандидат-сорта, сравнена с тази на стандарта Мискет Отонел. Данните са осреднени за периода на проучването (2008-2013 г.).

Средното тегло на грозда е около 120 g, а на зърното – 1.92 g. Консистенцията на зърното е месеста и сочна, а вкусът - хармоничен с мискетов аромат. Семената са напълно развити. Въздушно сухото тегло на 100 семена е 3.41 g.

Таблица 1

Характеристика на винен кандидат-сорт Мискет Викинг, сравняван с Мискет Отонел, проучван през периода 2008-2013 г.

Показатели	**Мискет Викинг (Наслада х Шардоне)**	**Мискет Отонел**
Добив грозде от лоза, kg	3.575	2.337
Грозд: размери, cm средна маса, g	16.88/8.62 120	12.03/7.83 118.0
Зърно: размери, mm средна маса, g устойчивост на натиск, g устойчивост на откъсване,g	 13.71/13.14 1.92 650 237.5	 11.33/9.70 1.68 560 137
Съдържание на захари, %	22.55	22.31
Съдържание на титруеми киселини, g/l	9.01	7.79
Брой на семената в 100 з.	209	169
Маса на 100 семена, g	3.41	2.18
Дата на анализа	14.09	07.09

В консумативна зрялост гроздето съдържа 22.55 % захари и 9.01 g/l титруеми киселини. Гроздето не се рони и притежава много добра транспортабилност. Устойчивостта на зърното на натиск е 650 g, а на откъсване от дръжчицата – 237.5 g.

От таблицата се вижда, че Мискет Викинг превъзхожда по качества и родовитост сорт Мискет Отонел.

Гроздето на Мискет Викинг е подходящо за производство на бели висококачествени вина. Грозде от кандидат-сорта, реколта 2009, беше подложено на микровинификация в ИЛВ – Плевен и показа много добри качества. Заключението при анализа на гроздовата мъст е, че гроздето е здраво, с добър външен вид, запазено от болести и неприятели и с висока захарност - 224 g/dm^3 (табл.2).

Характерно за хибрида е доброто съотношение на глюкоза и фруктоза с преобладаване на фруктозата, което говори за добра зрялост на гроздето. Титруемата киселинност е добре запазена за едно бяло вино. Преобладава ябълчната киселина, която придава леко зелена киселинност.

Таблица 2

Физико-химичен анализ на гроздова мъст на кандидат-сорт Мискет Викинг, реколта 2009 г., извършен в ИЛВ - Плевен

Показатели / **Канд.-сорт**	**захари g/dm^3**	**глюкоза g/dm^3**	**фруктоза g/dm^3**	**титруеми киселини g/dm^3**	**винена киселина g/dm^3**	**ябълчна киселина g/dm^3**	**pH**
Мискет Викинг	224	55	172	8,78	5,81	6,50	3,43

При анализирането на виното е установено, че то е бистро с жълтозелен цвят, изразен плодов аромат, приятна свежест, плътно, с добра хармоничност между алкохол, захари и титруеми киселини (табл.3).

Алкохолът е висок и придава лека парливост във вкуса, което се обяснява с по-високото съдържание на захари в гроздето.

Таблица 3

Физико-химичен анализ на вина, реколта 2009 г., извършен в ИЛВ - Плевен

Показатели / Форми	Алкохол %	Захари г/л	Титруеми к-ни г/л	Летливи киселини г/л	Винена к-на г/л.	Ябълчна к-на г/л	Оцетна киселина г/л	I	pH	ОФВ г/л
Мискет Викинг	13,30	1,74	7,35	0,66	1,20	4,35	24,10	0,092	3,50	0.020

При две дегустации на вина от микровинификация на грозде от този кандидат-сорт във Винпром Русе са дадени оценки 7,5 спрямо виното от Шардоне (с оценка 6.0). Освен за вина, гроздето на Мискет Викинг е подходящо и за производство на високоалкохолни напитки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сорт Мискет Викинг е средно до сравнително ранозреещ, със силен растеж и добра продуктивност.

Кандидат-сортът е с повишена зимоустойчивост и средно устойчив на криптогамни болести в границите на европейско-азиатската лоза Vitis vinifera L.

Винениият кандидат-сорт Мискет Викинг е с много добри агробиологични и технологични качества. Гроздето е с изразен плодов и мискетов аромат, приятна свежест и е подходящо за производство на бели висококачествени вина, плътни и с добра хармония между алкохол, захари и титруеми киселини и за производство на високоалкохолни напитки.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Вълчев, В., Й.. Иванов, Г. Петков. 1984. Нов лозов сорт Наслада. Градинарска и лозарска наука, №3, 75-79.

[2] Димитрова, В., Д. Вачевска, В. Димитров, В. Пейков. 2007. Лозарството и винарството на България – състояние и перспективи за развитие в Европейския съюз. Научна конференция с международно участие, ИЛВ-Плевен, 29-30.08., 7-16

[3] Иванов, Й., В. Вълчев. 1971. Студоустойчивост и устойчивост на мана на междувидови хибриди от лозата. Генетика и селекция, 3, 139-146

[4] Иванова, И., Г. Дякова. 2011. Проучване реакцията на новоселекционирани винени кандидат-сортове лоза към мана (Plasmopara viticola) при полски условия. Докладвана на Юбилейната научна сесия с международно участие "80 години Институт по земеделие - Кюстендил", 15-17 октомври 2009, сп. Растениевъдни науки, том 48, № 3, 295-298

[5] Катеров, К. и др. 1990. Методика за проучване и описание на лозовите сортове и подложки. Българска ампелография, т. I, БАН, 234-241

[6] Костадинова М., Ц. Любенова, Н. Генов. 2007. Реакция към болести и неприятели на десертни сортове лози, отглеждани в България./обзор/. Лозарство и винарство, бр.6, 21-30.

[7] Todorov I. 1998. Problems of vine-growing in Bulgaria on the eve of 21st century. "Lozarstvo i Vinarstvo", 4, 35-36

Адрес за контакти:

доц. д-р Галина Йорданова Дякова

ИЗС „Образцов чифлик”

Гр. Русе, ул. „Проф. Иван Иванов” № 1

СЕЛЕКЦИЯ НА ЛОЗАТА В ИЗС „ОБРАЗЦОВ ЧИФЛИК" – РУСЕ

Галина Дякова
Институт по земеделие и семезнание „Образцов чифлик", Русе

VINE BREEDING IN IASS "OBRAZTSOV CHIFLIK" – RUSE

Galina Dyakova
The Institute of Agriculture and Seed Science "Obraztsov Chiflik" – Ruse

Abstract: As a result of the intensive breeding work in IASS "Obraztsov chiflik", a number of seed (Velika, Ryahovo, Bolgar branch 14, Prista, Muscat Rousse, Siana) and seedless (Ranno bez seme, Rusensko bez seme, Zornitsa and Tangra) dessert varieties have been created, as some of them are the highlight in vine breeding, adapted to the continental climate in Bulgaria. They are well received in practice not only at home, but the demand is brisk in Morocco, France and Italy.
A rich gene pool of inbred lines was created at the collection of the Institute - a priceless wealth of the Bulgarian selection. This strategic trend in vine breeding developed in the Experimental vineyard of IASS "Obraztsov chiflik" - Rousse is unprecedented.
Keywords: *breeding, vine, hybridization, inbreeding, MAS.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Добрата позиция на селекционната програма по лозарство на ИЗС „Образцов чифлик" – Русе, се определя от следните фактори:

- Съществуващите селекционни продукти на Института се радват на изключително голям интерес от страна на българските производители, а също и от чуждестранни партньори.
- Институтът работи в тясно сътрудничество с ИЛВ - Плевен в областта на сортоподдържането и винифицирането на новоселекционираните винени форми.
- Институтът е участник в консорциум с Агробиоинститут – София, Институт по органична химия с Център по фитохимия, към БАН и Биологичния факултет към Софийския университет с проекти, финансирани от МОН на теми:"Молекулярни маркери за идентификация, ускорена селекция и производство на сертифициран посевен и посадъчен материал при икономически важни растителни култури" и „Анализ на сегрегираща популация, получена от самоопрашване на сорт Сторгозия по отношение на устойчивост на гъбни заболявания и важни агрономически признаци". В резултат на все по широкото използване на молекулярните маркери в селекцията при лозата се очаква в близко бъдеще да започне рутинното им прилагане при регистриране на линии и сортове и защита на интелектуалното право.
- Използването на маркери дава възможност за ускорена селекция (Marker Assisted Selection) на полигенни признаци, обусловени от голям брой гени. В резултат на това се очаква значително по-бързата селекция на нови, високо ефективни сортове в сравнение с "класическата" селекционна практика.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Основни методи, използвани в селекционния процес са:

- **индивидуален клонов отбор**

Един от основните видове отбор при лозата е клоновата селекция, станала признат научен метод в целия свят, технологически необходимо звено за интензификацията на лозарството. Това е най-ефективният метод за противодействие на отслабване на продуктивността, на която са подложени всички трайни насаждения.

През последните години се дава приоритет за размножаването на старите местни сортове лози. При повечето от тях са установени различни негативни вариации, които значително понижават добива и влошават качеството на гроздето. Това налага необходимостта от провеждане на комплекс от мероприятия по подобряване на количествените и качествените им показа-

тели. Като един от най-ефективните методи за повишаване на добива и подобряване на качеството на гроздето, се явява клоновата селекция.

С **цел** подобряването на наличната сортова база в последните години се акцентира изключително много на клоновата и санитарна селекция на съществуващите насаждения, като начин за покриване на високите изисквания на пазара и отделните потребители по отношение на качеството на гроздето и вината.

Продукт на клоновата селекция в Института са: сортът Болгар клон 14 и Мискет хамбургски клон Русе 1, който предстои да бъде подаден за сортоизпитване и признаване от ИАСАС.

- **вътревидова хибридизация между сортове и хибриди, като се използва нова и разнородна генетична плазма, носител на високи стопански качества и устойчивост – за създаване на десертни и винени сортове, последвана от отбор.**

При създаването на нови сортове лози е необходимо най-благоприятно съчетаване на ампелографските характеристики, свързани със селекционната цел. През последните години в света бяха създадени редица нови десертни и винени сортове лози, с висок стопански и генетичен потенциал, като някои от тях се характеризират с много едри зърна и добри вкусови качества.

Въпреки всичките си достойнства, тези сортове в различна степен не отговарят на завишените изисквания за едроплодие и безсеменност и не притежават, необходимата за екологично лозарство, устойчивост на болести. Актуалността на този проблем се обуславя от необходимостта от опазване на околната среда и намаляване влиянието на остатъчните количества от растителнозащитните препарати върху човешкия организъм. Въпросът за опазването на околната среда става все по-актуален и създаването на сортове лози с повишена устойчивост на ниски зимни температури и болести по лозата е едно от основните направления в научно-изследователската дейност. Опитът на световната наука показва, че използването на селекционно-генетичните методи за получаване на устойчиви сортове, се очертава като най-надеждния, икономически най-ефикасния и най-безопасния за здравето на хората, метод за борба с болестите и неприятелите по лозата.

Поставените от съвремието проблеми за производство на биологична продукция, качество и безопасност на храните са новите насоки, които трябва да бъдат определящи за постигане на конкурентност на европейския и световен пазар.

Създаването на устойчиви сортове при лозата или на такива, с повишена устойчивост към заболяванията с определена икономическа значимост за България, има своето място в системата от методи за контрол на болестите.

В България през последните години бяха селекционирани едроплодни семенни и безсеменни сортове лози, които по стопански качества не отстъпват на създадените в чужбина.

Цел, при прилагането на този метод е селекциониране на нови винени и семенни и безсеменни десертни сортове, превишаващи по стопански качества българските и международни стандарти, пригодни за развитие на устойчиво, екологично лозарство. Новоселекционираните сортове да са послабо чувствителни или с повишена устойчивост на биотичните и абиотични фактори на околната среда.

Новите сортове със среден срок на зреене е необходимо да отговарят на следните изисквания: добив грозде от декар – не по-нисък от 1500 кг, средно тегло на 100 зърна – не по-малко от 700 г, издръжливост на студ до минус 20-22 ˚С. Желателно е в съдържанието на захарите, фруктозата да надвишава глюкозата.

Предназначението на новите сортове е да задоволяват нуждите на вътрешния пазар и да са пригодни за износ. Те трябва да имат отличен външен вид на грозда и зърното и висока транспортабилност, които биха им осигурили и висока конкурентност на външния пазар. Освен това високата им пластичност към условията на околната среда, би осигурила възможност за изнасяне на лозов посадъчен материал за други страни.

Принос за това са и създадените чрез този метод сортове на ИЗС „Образцов чифлик", Русе – Мискет русенски,

Приста, Ряхово и безсеменните сортове – Ранно без семе, Русенско без семе и Зорница (отличен с медал на Четвъртото национално изложение „Изобретения, технологии и иновации 2012”, организирано от Съюза на изобретателите в България) и кандидат-сорт със селекционен номер 21/44, чието представяне за сортоизпитване и признаване от ИАСАС предстои:

➢ С внедряването на разработения в Института от проф. дсн Иван Тодоров оригинален **метод на селекция чрез инбридинг** (самоопрашване), са получени трансгресивни хомозиготни по най-важните стопански признаци форми, които са високо стъпало в световната селекция.

Инбридингът е използван в миналото изключително за генетичен анализ на отделни сортове и форми лози. Като метод на създаване на нови сортове при лозата той не е разработван научно-методично и не е прилаган системно. Като основна причина за подценяването и игнорирането на инбридинга при селекцията на тази култура се изтъква рязкото понижаване на жизнеността на растенията и засилване на дегенеративните процеси в инбредното потомство.

През последните десетилетия, пред селекцията на лозата възникнаха определени количествени и качествени прагове, изключително трудни за преодоляване, особено при създаване на едроплодни, безсеменни и устойчиви на студ и болести сортове.

Напоследък интересът към инбридинга, както в чужбина, така и у нас, се засилва. Така например, във Франция е извършено самоопрашване на сорт Пино ноар, с цел получаването на аналози на сорта, лишени от съществените му недостатъци, като милерандаж, чувствителност на гниене и др.

С оглед на възникналите трудности пред селекцията на лозата, работейки системно и задълбочено, в продължение на повече от 30 години, проф. Тодоров доказа експериментално своята хипотеза за възможността инбридингът да бъде използван като високо ефективен метод за генетичното подобряване на лозата.

Разработеният, от проф. Тодоров, метод не изключва и не пренебрегва използването на хибридизацията. Той се явява обаче, по-рационален за генетичното подобряване на лозата, когато се касае до важните стопански признаци, контролирани от полимерни и рецесивни гени. Ето защо същият може да бъде приложен като високо ефективен рекомбинатор на генетичния материал, натрупан в богатия световен генофонд от качествени и силно хетерозиготни хибридни сортове.

Неоспоримо доказателство на хипотезата са създадените, чрез този метод, нови инбредни сортове лози с високи стопански качества – едроплодни, семенни и безсеменни и с практическа устойчивост на студ и болести [3,4,5].

Изследванията върху инбридинга у нас се водят при редица сортове лози – Болгар, Алфонс Лавале, хибрид 3/32, Палиери и др. Те доказват, че досегашните ни представи за този метод, прилаган при лозата само за генетичен анализ, са твърде остарели. Самоопрашването дава възможност да се получат стопански ценни рецесивни и трансгресивни форми с високи качества. Установено е също така, че при самоопрашване на някои десертни сортове могат да се получат семеначета от втора и трета инбредна генерация с нормално развитие и плододаване, което е от голямо значение за нуждите на хетерозисната селекция. Поради това, че лозовите сортове се размножават вегетативно, осигуряването на генетична стабилност на трансгресивните форми не представлява проблем.

В колекцията на Института е създаден богат генетичен фонд от инбредни линии – неоценимо богатство за българската селекция. Първите резултати от изследванията в тази насока получиха признание в чужбина и бяха наградени през 1988 г. от Международната организация за лозата и виното (OIV) с център Париж. Това стратегическо направление в селекцията на лозата, разработено в Опитното лозе на ИЗС”Образцов чифлик”- Русе, няма прецедент.

Целта, при прилагането на този метод е да бъдат селекционирани чрез инбридинг сортове лози по стопански най-важните рецесивни признаци, като безсеменност, повишена устойчивост на студ, мана, оидиум и сиво гниене, които трудно се получа-

ват чрез хибридизация в потомство F1. По същия метод да бъдат създадени трансгресивни супередроплодни, рано- и къснозреещи десертни сортове лози, подходящи за пряко ползване в производството. Тъй като лозовите сортове се размножават вегетативно, осигуряването на генетичната стабилност на трансгресивните форми не представлява проблем.

Резултат на този метод са супередроплодните сортове Велика и Сияна, който са много търсени научни продукти на Института, отличаващи се с изключителни вкусови качества и безсеменния десертен сорт Тангра.

➢ ИЗС"Образцов чифлик" не се ограничава при селекцията на лозата само в сферата на десертните сортове лози. За да бъде конкурентноспособна селекцията ни, друг приоритет в програмата ни е **селекцията на винени сортове, аналози на най-широко разпространените винени сортове - Каберне совиньон и Пино шардоне, устойчиви на студ и на криптогамни болести.** Представени са, за сортоизпитване и признаване от ИАСАС, два, устойчиви на криптогамни болести и на ниски температури, винени кандидат-сорта лоза – Мискет Викинг и Кристален.

Напоследък се отделя все по-голямо внимание на **биологичното земеделие** и като се има предвид, че то е все още малък процент от конвенционалното, се търсят начини за повишаване на добивите и качеството на гроздето чрез използване на препарати, незамърсяващи околната среда [1]. Като неизползван резерв в това отношение се считат фитохормоните, които са продукти на растителните клетки.

➢ Поради тези причини се извеждат опити за проучване **влиянието на екзогенни фитохормони върху качеството на гроздето** и някои вегетативни и репродуктивни прояви на новосъздадени десертни сортове лози"

Много изследвания показват, че при екзогенното прилагане на фитохормонни препарати в лозарството, може да се подобри качеството на гроздето и да се отстранят или минимизират повреди от екологични фактори върху фитохормонния баланс на лозата. Установено е, че чрез третиране на лозите с фитохормонни препарати, които са екологически безвредни, освен че се подобряват външните и търговски качества на гроздето, се подобряват и регулират биосинтеза на някои компоненти на гроздето, в това число полифенолния профил, антоцианите и други, които имат съществено значение за качеството на продуктите от него. Особено внимание се обръща на значението за здравето на човека на тези вещества в гроздето, тъй като те проявяват силни антиоксидантни свойства, и неутрализират вредните свободни радикали в клетките.

В световното лозарство се наблюдава нарастващ интерес към десертните сортове, в това число и безсеменните, поради здравословните качества на гроздето и предпочитанията на потребителите. Днес в много страни производителки на безсеменно грозде за прясна консумация и производство на стафиди, третирането с гиберелинова киселина (GA3), се прилага в големи размери. Счита се, че използването на гиберелинова киселина при безсеменното гроздопроизводство дава възможност за достигане на границите на физиологичните възможности на сортовете. От новосъздадените български семенни и безсеменни сортове, въпреки безспорните им качества, могат да се предявяват изисквания към някои качества, като уголемяването на зърната на безсеменните сортове, ограничаване на милерандажа, подобряване на цялостното обагряне на кожицата на зърната, скъсяване срока на зреене и др.

Основната **цел** на изследването е да се установи ролята на самостоятелното и комбинирано екзогенно приложение на фитохормоните върху важни процеси от едногодишния цикъл на нови сортове лози, с оглед регулиране на тяхната родовитост и качество на гроздето.

За постигане на тази цел ще се решат следните **задачи**:

- проучване на влиянието на фитохормоните, върху качеството на гроздето и величината на добива;
- установяване на ефекта от третирането с фитохормони върху вегетативни и продуктивни прояви на сортовете;

- да се потърси връзка между специфичността на сортовете и реакцията им на фитохормоните, с цел разкриване възможности за регулиране на някои от тези процеси чрез екзогенното им приложение.

➢ В продължение на повече от 150 години, създаването на нови сортове при лозата се извършва чрез хибридизация. Към края на 20-то столетие в селекционния процес се застъпват и **методите на генетичното инженерство.**

В ИЗС „Образцов чифлик" се работи и в тази насока, в изпълнение на два проекта финансирани от "Фонд за научни изследвания" към МОН, на Национална Научна програма „Геномика":

Проект № Г-5-04/2003 **"Молекулярни маркери за идентификация, ускорена селекция и производство на сертифициран посадъчен материал при икономически важни растителни култури – лоза"**, в сътрудничество с АБИ – София и Проект № Г-4-02/2004 **„Анализ на сегрегираща популация, получена от самоопрашване на сорт Сторгозия по отношение на устойчивост на гъбни заболявания и важни агрономически признаци", в сътрудничество с АБИ – София и Центъра по фитохимия на Института по органична химия към БАН**

Изследвания върху инбридинга при редица сортове и хибриди лози, доказаха, че чрез него могат да се получат и стопански полезни рецесивни и трансгресивни форми с високи качества, пригодни за пряко внедряване в производството. Установено е, че при самоопрашване на някои десертни сортове могат да се получат семеначета с нормално развитие и плододаване, което има огромно значение за една евентуална хетерозисна селекция в близко бъдеще. Поради това, че лозовите сортове се размножават вегетативно, осигуряването на генетичната стабилност на трансгресивните форми не представлява проблем [2,9].

Бързото развитие при разработването и прилагането на съвременни високо ефективни молекулярни маркери в растителната геномика налагат създаването на нов тип организация на изследователската и внедрителска дейности, свързани с работата в този област. Подходяща форма на организация е изграждането на консорциум от изследователски звена свързани както с разработването така и с практическото приложение на молекулярните маркери.

Създадената в Института по земеделие и семезнание сегрегираща популация от самоопрашени растения от сорт Строгозия, дава възможност за идентифициране на локусите свързани с устойчивостите към отделните гъбни заболявания и икономически важни агрономически характеристики [6,7,8,10,11,12,13].

Тези предпоставки, съчетани с методите за ускорена **Marker Assisted Selection** на полигенни признаци ще създадат изключително благоприятни условия за бърза селекция.

Въз основа на получените резултати могат да се направят следните **изводи:**

1. Доказана е възможността, при целенасочен отбор на изходните сортове и при по-сложни генни взаимодействия, да бъдат селекционирани чрез инбридинг безсеменни сортове от семенни, в резултат на преминаване на рецесивните гени на безсеменност от хетерозиготно в хомозиготно състояние.

2. Познаването на механизмите на генетична трансгресия и по-сложните генни взаимодействия при самоопрашването на сортове и хибриди лоза, съчетано с разработването на молекулярни маркери за картиране генома на лозата, ще ускори значително селекционния процес, а също и ще допринесе за сортовата идентификация и производството на лозов посадъчен материал.

3. В резултат на все по широкото използване на молекулярните маркери в селекцията при лозата се очаква в близко бъдеще да започне рутинното им прилагане при регистриране на линии и сортове и защита на интелектуалното право.

4. Нарастващото практическо приложение на резултатите от изследванията в областта на растителната геномика дава възможност за ускорена Marker Assisted Selection на полигенни признаци за устойчивост, обусловени от голям брой локуси/гени

ЛИТЕРАТУРА

[1] Димитрова, В., Д. Вачевска, В. Димитров, В. Пейков. 2007. Лозарството и винарството на България – състояние и перспективи за развитие в Европейския съюз. Научна конференция с международно участие, ИЛВ-Плевен, 29-30.08., 7-16

[2] Дякова, Г., И. Тодоров, Цв. Хвърлева, Р. Минчева. 2011. Характеристика на сегрегираща популация с произход от самоопрашване на хибрид 3-32 (Болгар х Алфонс Лавале), по отношение на някои агробиологични и технологични показатели. Сп. Известия на СУ – Русе, серия 3 „Аграрни и ветеринарно-медицински науки" ISSN 1311-1086, т 6, 45-49

[3] Тодоров, И., Г. Дякова. 2001. Безсеменна мискетова форма, получена чрез инбридинг. сп. "Лозарство и винарство", № 2, 36-37.

[4] Тодоров, И., Г. Дякова, П. Иванова. 2002. Десертни сортове лози, селекционирани в ИЗС"Образцов чифлик" в Русе. сп. "Лозарство и винарство" № 2, 64-67.

[5] Тодоров, И., Г. Дякова. 2005. Интересни форми лози, получени чрез инбридинг. сп. Известия на СУ – Русе, серия „Аграрни и ветеринарно-медицински науки" ISSN 1311-1086, том 5, 166-170.

[6] Batovska D., Todorova I., Parushev S., Bankova V., Dyakova G., Nedelcheva D., Popov S. 2007. Preliminary study on the relationships between Plasmopara viticola resistance in grapes and some phenolic and surface components of the berries. Dokladi na Bulgarskata academia na naukite, ISSN 1310-1331, vol. 60, N 3, 257-262.

[7] Batovska D.I, I.T. Todorova, D.V. Nedelcheva, S.P. Parushev, A.I. Atanasov, T.D. Hvarleva, G.J. Dyakova, V.S. Bankova, S.S. Popov. 2008. Preliminary study on biomarkers for the fungal resistance in Vitis vinifera leaves. Journal of Plant Physiology, Vol. 165, Issue 8, 791-795.

[8] Batovska D.I, I.T. Todorova, V.S. Bankova, S.P. Parushev, A.I. Atanasov, T.D. Hvarleva, G.J. Dyakova, S.S. Popov. 2008. Seasonal variations in the chemical composition of vine-grape leaf surface. Natural Product Research, Vol. 22, № 14, 1237-1242.

[9] Dyakova G., I. Ivanova, Tzv. Hvarleva, R. Mincheva. 2010. Characteristics of a segregating population, originating self-pollinated Storgoziya cultivar, concerning some agrobiological and technological traits. Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, Volume 13, № 5, 1398-1411.

[10] Hvarleva Tzv., A. Bakalova , K. Russanov, G. Djakova, I. Ilieva, A. Atanassov, I. Atanassov. 2009. Toward marker assisted selection for fungal disease resistance in grapevine. Biotechnol. & Biotechnol. Eq. 23, 4, 1431-1435.

[11] Hvarleva Tzv., Kr. Russanov, A. Bakalova, M. Zhiponova, G. Djakova, A. Atanassov, I. Atanassov. 2009. Microsatellite linkage map based on F2 population from Bulgarian grapevine cultivar Storgozia. Biotechnoly&Biotechnological Equipment (B&BQ), 23, 1, 1126-1130.

[12] Todorova I.T., Batovska D.I., Parushev S.P., Djakova G.J., Popov S.S. 2010. Surface metabolic composition of berries collected from 13 Bulgarian grapevine plants. Natural Product Research, vol. 24, Issue 10, 935-941

[13] Batovska D., I. Todorova, G. Djakova, I. Ivanova, S. Popov. 2010. GC-MS analysis of the leaf surface components of four Bulgarian grapevines grown under different conditions, Natural Product Research, vol. 24, Issue 11

Адрес за контакти:
Доц. д-р Галина Дякова
ИЗС „Образцов чифлик" – Русе
Гр. Русе, 7007
Ул. „Проф. Иван Иванов" 1

ИЗСЛЕДВАНЕ ВЪРХУ СУХОУСТОЙЧИВОСТТА НА ГЕНОТИПОВЕ ЦАРЕВИЦА С БАЩИН КОМПОНЕНТ ЛИНИЯ 139 96 В ЗА ЦЕЛИТЕ НА СЕЛЕКЦИЯТА

Гергана Иванова-Ковачева, Любомир Иванов, Илиана Иванова
Институт по земеделие и семезнание „Образцов чифлик“ - Русе

STUDY ON DROUGHT RESISTANCE OF SOME MAIZE GENOTYPIES WITH PATERNAL COMPONENT 139 96 B LINE FOR THE PURPOSES OF SELECTION

Gergana Ivanova-Kovacheva, Lyubomir Ivanov, Iliana Ivanova
Institute of Agriculture and Seed Science "Obraztsov Chiflik" – Ruse

Abstract: Resistance to air drought of nine maize hybrids created at IASS "Obraztsov chiflik" – Rousse was studied, and the effects of the atmospheric moisture on yield.
The analysis of the results obtained showed that (LRL105 x 139 96B), (AM30 x 139 96B) and (AA5 x 139 96B) hybrids manifested very good resistance to atmospheric drought, depending on weather conditions during the three year period of study and they could be successfully used in breeding of maize lines and hybrids, resistant to atmospheric drought.
Yield of (LRL103 x 139 96B) and (BG25 x 139 96B) hybrids exceeded yield of the standard of the corresponding maize group, with significant difference, very well proven statistically, 13.4% and 13.5%, respectively.
Keywords: *maize, yield, drought, drought resistance*.

ВЪВЕДЕНИЕ

Подобряването на културите към получаване на по-висок добив при ограничени условия на околната среда е най-трудната задача пред, която са изправени селекционерите. В този смисъл, точната оценка на генотиповете играе все по-решаваща роля при избора на толерантни на суша генетични комбинации, които дават адаптивен отговор на културите към нея. Преглед на основните принципи и практики за изучаване на сухоустойчивостта и в крайна сметка за намиране на устойчиви на суша генотипове прави Tuberosa [10].

Сушата е най-честата причина за остър недостиг на растителна продукция в развиващите се страни, като в резултат на глобалното затопляне се очаква понататъшно изостряне на нейното въздействие.

За нормалното си развитие всеки организъм изисква наличието на определени условия на околната среда. Отклоненията в стойностите на някои абиотични фактори, извън оптималните, по времето на онтогенезата за растенията води до нарушения във физиологичната дейност и биологичния им режим Томов, [3]. Смущенията в растежа и развитието на растенията и намаляването на продуктивността им зависят от продължителността и силата на действие на стресовите фактори и от генотипната устойчивост на организмите.

Вълчинкова [1] и Oyervides [8] твърдят, че хибридите, като хетерозиготни организми, са по-толерантни към неблагоприятните климатични условия, отколкото линиите, като хомозиготни такива. Оценката на зародишната плазма при царевицата за устойчивост на воден стрес включва интердисциплинарен подход [9].

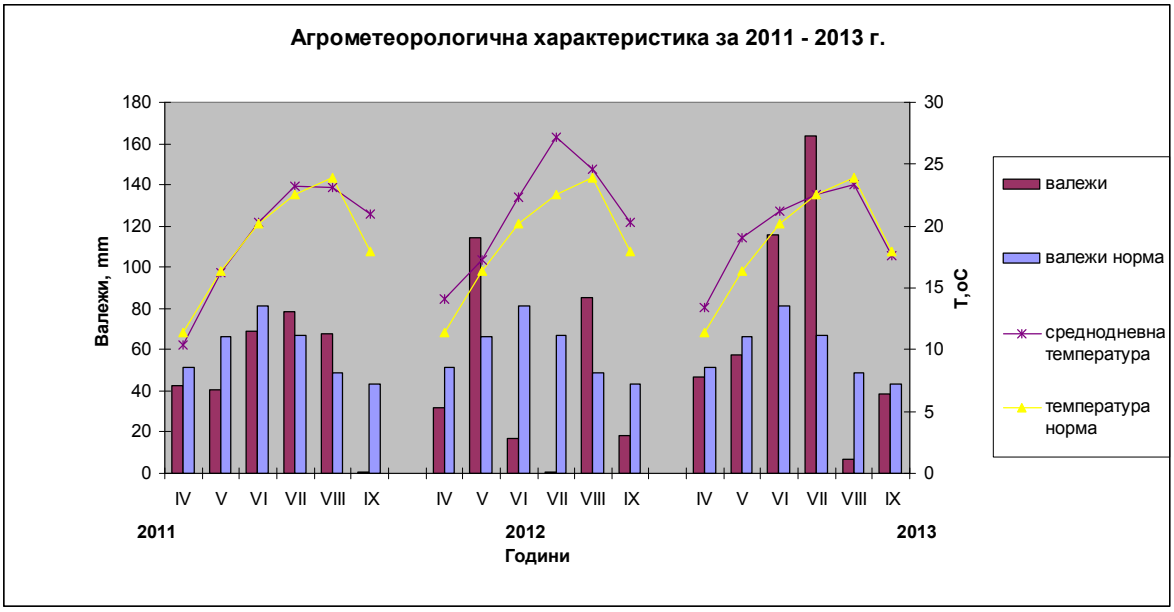
През периода 1953 – 2001 г. Campos, at.all. [5] изпитват за устойчивост на суша на 18 хибрида на Pioneer, освободени от патент. Чрез изчисляване на индексите на сухоустойчивост изследвания за установяване ефекта на стреса от суша върху добива и неговите компоненти на 28 нови и 6 търговски хибриди царевица в Иран през 2010 г. извършват. Golbashy at.all [6], а за да се открият устойчиви на суша хибриди царевица за зърно, експеримент с двадесет царевични хибриди провеждат през 2006 г. чрез индекса за устойчивост на стресови фактори Jafari at.all [7].

ИЗЛОЖЕНИЕ

Изследването е извършено през периода 2011 – 2013 година в опитното поле на ИЗС «Образцов чифлик» – Русе. Кръстоските са заложени в сортов опит по блоков метод в три повторения, по Димова [2] и Шанин [4] със стандарт хибрид PR35 P12 от група по FAO 500. Големината на реколтната парцелка е 10 m^2 при гъстота 5500 растения/da. Изследването включва девет кръстоски, както следва: (AM21 x 139 96B), (LRL105 x 139 96B), (BG44 x 139 96B), (BG25 x 139 96B), (BG78 x 139 96B), (AM30 x 139 96B), (AA5 x 139 96B), (AC16 x 139 96B) и (LRL103 x 139 96B). Добивът е отчетен във фаза пълна зрялост и е преизчислен в kg/da при стандартна влага 14 %.

Във фаза изметляване е определена устойчивостта на атмосферно засушаване на изследваните генотипове, чрез измерване на електропроводимостта на листни мембрани, кондуктометрично. За целите на определянето, от всяка опитна парцелка са подбрани три растения, на които е взет втория развит лист спрямо върха. Взетите листни проби се измиват, подсушават се, след което от средната част на петурата се взема проба с тегло 0,5 g. Получените по този начин проби се поставят в бехерови чаши и се заливат с 50 ml дестилирана вода. Инкубират се в термостат при 42 ºC в продължение на 2 часа. След темпериране и филтруване на получения воден извлек, посредством настолен лабораторен кондуктометър, е измерена електропроводимостта на листните мембрани.

През тригодишният период на изследването агрометеорологичните условия бяха благоприятни за растежа и развитието на царевицата (Фиг. 1). Със средномесечна температура от 10,4 °C месец април 2011 г. се доближава до средната норма, но количеството на падналите валежи е под средното за тази част на страната. През месеците май и юни средномесечното количество на валежите отново е под нормата, докато температурите са близки до оптималните за растежа на царевицата. Среднодневната температура през месец юли е 21,4 °C, а количеството на падналите валежи е над нормата с 11,9 mm. Месец август е изключително благоприятен – валежите са с 18,1 mm над нормата, а среднодневната температура 22,4 °C е малко по-ниска от нея.



Фиг. 1. Агрометеорологична характеристика за периода 2011 – 2013 година

През следващите две години за месец април са отчетени средномесечни температури от 14,2 °C за 2012 година или с 2,8 °C повече от средната норма, и 13,4 °C за 2013 г., като превишава нормата с 2,0 °C. Валежите през този месец са под средногодишната норма – с 19,0 mm за 2012 и с 4,2 mm за 2013 година.

Последното десетдневие на април и първото десетдневие на май и през двете години бяха благоприятни за бързия начален растеж на царевицата, въпреки ниското количество валежи през 2013 г.

Месец юни и юли 2012 година са изключително сухи. Отчетените валежни количества са съответно 16,9 mm при норма 80,5 mm и 0,9 mm при средномесечна норма от 66,7 mm. Среднодневните температури за юни са с близо 3°C над нормата, а за юли я превишават с 4,7 °C. В резултат на високите температури и почти пълната липса на валежи през тези месеци, настъпи силно засушаване.

През месец юни на 2013 г. валежите бяха с 34,9 mm над нормата, а среднодневните температури я превишаваха с 1,0 °C. Месец юли на същата година се характеризира с много близки до нормата среднодневни температури и значително количество на падналите валежи, превишаващи нормата с 95,0 mm.

Превишаващите нормата валежи, паднали през август 2012 г. нямаха стопанско значение, тъй като хибридите вече бяха достигнали техническа зрялост още в края на първата десетдневка на месеца. Същият месец през 2013 г. е неблагоприятен по отношение на валежите – с 42,1 mm под нормата.

В заключение може да се отбележи, че по отношение на валежите трите години, през които е провеждано изследването, са с много големи различия, както във валежните количества, така и в разпределението им по месеци, докато температурите са близки до нормата, с малки отклонения в една или друга посока, с изключение на юли 2012 г., когато е отчетено значително превишаване на средната месечна температура над средногодишната норма.

Данните за количеството на добива при изследваните в опита варианти по години и средно за периода са отразени в (Табл. 1). Резултатите за хибриди (LRL103 x 139 96B) и (BG25 x 139 96B) показват, че дават по-високи добиви спрямо стандарта при ниво на доказаност 0,1%, следвани от хибридите (BG78 x 139 96B), който е с по-висок добив спрямо стандарта при доказаност на разликата 1% и (AM21 x 139 96B) при ниво на доказаност 5%. При останалите хибриди разликите в добива спрямо стандарта са недоказани, а хибрид (BG44 x 139 96B) е с доказано при ниво на значимост 5% с по-нисък от стандарта добив.

Таблица 1.

Добив на зърно от изследваните хибриди царевица

Хибриди	Години			Средно за периода, kg/da	Разлика kg/da ±	Добив, %
	2011	2012	2013			
BG25 x 139 96B	1079,0	964,0	994,0	1012,3	121 $^{+++}$	113,5
LRL103 x 139 96B	1078,1	963,1	993,1	1011,4	120 $^{+++}$	113,4
BG78 x 139 96B	1002,5	887,5	917,5	935,8	44 $^{++}$	105
AM21 x 139 96B	991,4	876,4	906,4	924,7	33 $^{+}$	104
AA5 x 139 96B	984,4	869,4	899,4	917,7	26 $^{n.s.}$	103
LRL105 x 139 96B	972,2	857,2	887,2	905,5	14 $^{n.s.}$	102
AM30 x 139 96B	966,6	851,6	881,6	899,9	8 $^{n.s.}$	101
PR 35 P 12	958,3	893,6	823,0	891,6	0	100
AC16 x 139 96B	947,0	832,0	862,0	880,3	-11 $^{n.s.}$	99
BG44 x 139 96B	921,4	806,4	836,4	854,7	-37 $^{-}$	96
GD 5% 27 kg/da	GD 1% 37 kg/da		GD 0.1% 51 kg/da			

От резултатите за електропроводимостта на листни мембрани (Таблица 2) е видно, че през първата година на проучването осем от изследваните девет хибрида показват по-висока устойчивост на атмосферна суша, сравнени със стандарта – PR35 P12. Най-ниска електропроводимост, съответно най-слабо извличане на електролити от клетъчните мембрани, е установено при хибрида (AA5 x 139 96B). Много висока устойчивост на атмосферна суша (висока температура и ниска влажност на въздуха) е отчетена и при хибридите (AM30 x 139 96B) и (LRL105 x 139 96B), както и при (BG44 x 139 96B). Най-слаба устойчивост е установена при хибрида (LRL103x139 96B).

През втората година от проучвания период най-голяма устойчивост на атмосферно засушаване е установена при кръстоските (LRL105 x 139 96B) и (AM21 x 139

96B), които превишават стойностите, отчетени при измерването на електропроводимостта на листните мембрани на стандарта PR35 P12, съответно с 12 % и с 20,5 %.

Таблица 2

Електропроводимост на листни мембрани

Хибриди	Електропроводимост, µS		
	2011	2012	2013
BG25 x 139 96B	15,0	51,0	23
LRL103 x 139 96B	21,0	50,0	30
BG78 x 139 96B	16,5	50,5	26
AM21 x 139 96B	17,0	44,0	30
AA5 x 139 96B	11,5	47,0	23
LRL105 x 139 96B	13,0	41,0	22
AM30 x 139 96B	13,0	48,0	22,5
PR 35 P 12	18,0	36,5	23
AC16 x 139 96B	15,0	50,0	30,5
BG44 x 139 96B	13,5	68,5	23,5

Средновисока устойчивост е установена при хибридите (AA5 x 139 96B) и (AM30 x 139 96B). Най-висока електропроводимост, следователно и най-ниска устойчивост на атмосферно засушаване е установена при кръстоската (BG44 x 139 96B).

И през 2013 година хибридите (LRL105 x 139 96B) и (AM30 x 139 96B) показват най-висока устойчивост на атмосферно засушаване, като отчетените стойности са по-ниски, в сравнение с установените при стандарта. Много висока устойчивост по отношение на изследвания показател е установена при хибридите (AA5 x 139 96B), (BG25 x 139 96B) и (BG44 x 139 96B).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализът на получените резултати показва, че хибридите (LRL105 x 139 96B), (AM30 x 139 96B) и (AA5 x 139 96B) проявяват много добра устойчивост на атмосферно засушаване, в зависимост от метеорологичните условия през тригодишния период на изследването и те могат да се използват успешно в селекцията на устойчиви на атмосферна суша линии и хибриди царевица.

Хибридите (LRL103 x 139 96B) и (BG25 x 139 96B) превишават стандарта от съответната група, с много добре доказана разлика от съответно 13,4% и 13,5%.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Вълчинкова, П., 2000. Физиолого-генетични проучвания на елементи на продуктивността и добива при царевицата, Дисертация за присъждане на образователна и научна степен “Доктор”, Кнежа

[2] Димова, Д. Е. Маринков., 1999. Опитно дело и биометрия. Академично издателство на ВСИ , Пловдив.69-70.

[3] Томов, Н., 1990. Проблема стресса кукурузы и задачи селекции. Информационный бюллетень по кукурузе, Мартонвашар, с. 1 – 28

[4] Шанин Й., 1977 – Методика на полския опит, БАН, София

[5] Campos, H., Cooper, M., Edmeades, G. O., Loffler, C., Schussler, J. R., & Ibanez, M. (2006). Changes in drought tolerance in maize associated with fifty years of breeding for yield in the US corn belt. *Maydica*, *51*(2), 369.

[6] Golbashy, M., Ebrahimi, M., Khorasani, S. K., & Choukan, R. (2010). Evaluation of drought tolerance of some corn (Zea mays L.) hybrids in Iran. *African Journal of Agricultural Research*, *5*(19), 2714-2719.

[7] Jafari, A., Paknejad, F., & Al-Ahmadi, M. J. (2009). Evaluation of selection indices for drought tolerance of corn (Zea mays L.) hybrids. *Int. J. Plant Prod*, *3*(4), 33-38.

[8] Oyervides, G.M., Oyervides, G.A., Rodriquez, A.E, 1981. Adoptabilidad y productivid de varidades tropicals de maiz (Zea mays L.), Agron. Tecn. Mex. V.7., 1.

[9] Ribaut, J. M., Betran, J., Monneveux, P., & Setter, T. (2009). Drought tolerance in maize. In *Handbook of maize: its biology* (pp. 311-344). Springer New York.

[10] Tuberosa, R. (2012). Phenotyping for drought tolerance of crops in the genomics era. *Frontiers in physiology*, *3*.

Адрес за контакти:

Ас. Гергана Иванова-Ковачева

Русе 7007, ИЗС «Образцов чифлик» – Русе

Тел: 082 820 801

E-mail: gi_kovacheva@abv.bg

THE ROLE OF PSEUDOCEREALS FOR ORGANIC AGRICULTURE SYSTEM

Maria Toader, Gheorghe Valentin Roman, Alina Maria Ionescu
University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine Bucharest

Abstract: Organic farming contributes considerably towards ensuring public good, especially towards maintenance of biodiversity and drinking water sources, job creation due to increased labour demand and increased value of the work per product unit, preservation of cultural landscape in the county side and environmental protection. In this context, the pseudocereals may be an opportunity for farmers because they can be sources of additional revenue to traditional cereal crops with a higher selling price. This paper present the results of the research made in 2008-2010 period at Moara Domnească Experimental Field, regarding morphological and biological characteristics, chemical composition and yield quality of some pseudocereals: *Fagopyrum esculentum*, *Amaranthus cruentus*, *A. hypochondriacus*, and *Chenopodium quinoa* species. In natural condition of reddish preluvosoil area, the duration of the vegetation period for buckwheat was of 67-84 days, and for amaranthus and quinoa was longer, 127-132 of days. In the same context, the maximum plants heights varied between 42.3-51.3 cm for buckwheat and over 100 cm, for other three species. The stage of harvesting was noted during 13-27 July time interval, respectively 25-32 days after the apparition of first fruits for buckwheat and the end of August for other three specie. On the results concerning production, it ranged between 11.70 and 25.60 q/ha. Regarding chemical composition, research emphasized the important content of proteins, over with 16% for all peseudocereals, and also in lipids over 4%, in comparison with cereals grains: 12-14% proteins and 1.5-3.8% lipids.
Keywords: *pseudocereals, alternative crops, organic agriculture, chemical composition.*

INTRODUCTION

At the beginning of agriculture, domestication and crop introduction of species of wild plants, constituted solutions in finding new sources of food for the population was growing. In today's agriculture, intensive techniques have replaced over time, natural diversity and traditional cultures.

Of the 70 plants currently cultivated arable land throughout the world (1.412 mil. ha), only 12 species (mainly cereals) are the basis for the production of food [Fowler and Mooney, 1990]. In this context, attention is turning increasingly skilled at studying other plants, less known and less commonly grown, but can be an alternative to species already used. The pseudocerealele can become an alternative to conventional cereals.

The interest in such crops lies in the fact that they can provide benefits that include, in addition to diversification of agricultural production and food made based on income growth of farmers and those who process and sell such products, but also by creating new industries based on renewable energy sources, both in rural communities and wider [Benton & Taylor, 2001].

Used alone or mixed with other grains, pseudocereals technology can improve the quality and use of crops. These additions involving benefits for the consumer, but also for those who grow these plants. The pseudocereals importance derives from their chemical composition, food default value, but also from the fact that in some countries are considered staple foods. The high in protein, amino acids and minerals of pseudocereals lead to improved nutritional composition of the products obtained after working through their respective power value [Ionescu, 2009].

Another problem, very current, is the food allergies, which are defined by the side effects of the immune system of the human body and can cause serious diseases such as celiac disease, respectively intolerance of gluten. In this respect, cereals such as wheat, rye, triticale, presents the chemical composition of grain this protein (gluten) that can cause such allergies. Worldwide, food allergy problems caused by gluten affects over 6 million people [European Academy of Allergy and Clinical Immunology, 2013]. For this reason, the research world is moving towards finding solutions to them, among them enroll and study of

pseudocereals (amaranthus, quinoa, buckwheat), whose seed is gluten present in the chemical composition.

More recently in many regions of the world, to improve the nutritional balance comply with Codex Alimentarius and the World Health Organization, pseudocereals began to impose occupying growing areas; for example, in China, Germany, Canada, USA and the Russian Federation, about 100,000 ha are cultivated annually.

Pseudocereals may be an opportunity for farmers because they can be sources of additional revenue to traditional cereal crops with a higher selling price. Another advantage of these plants would that do not require large inputs because they are not exigent to growing conditions and can survive harsh climates. No claims to fertilization and also are tolerant to pests and diseases, may become a solution for those who practice organic farming. These species are of interest to the organic farming system based on crop rotation, which aims to preserve biodiversity, environmental risk management and food security [Valencia-Chomorro SA, 2004].

According to studies conducted by specialists in the field, pseudocereals are considered botanical species belonging to other families than cereals, such as: *Polygonaceae* family, genus *Fagopyrum*, *Fagopyrum esculentum* species, *F. tataricum* (buckwheat sweet, bitter buckwheat); *Amaranthaceae* family, genus *Amaranthus*, with the main species: *Amaranthus cruentus*, A. *hypochondriacus*, *A. caudatus* and *Chenopodiaceae* family, genus *Chenopodium*, with main species *Chenopodium quinoa* (quinoa), *C. berlandiera* (canihua) [Toader, 2008].

On the other hand, the Common Agricultural Policy (CAP) should focus on sustaining and developing multifunctional agriculture. This is especially of relevance for countries like Romania, having a huge number of small and diverse farms. Of all systems, organic farming best meets the requirements of multifunctional agriculture. In particular, it offers an economically and ecologically sound direction for many farmers, including Romanian farmers. Romania may take advantage of the fact that it has optimum organic farming conditions to gain a leading position in the European market [Roman & Toader, 2007].

PRESENTATION

On period 2008-2010, in the Moara Domneasca Experimental Field were organized research upon some pseudocereals: *Fagopyrum esculentum (buckwheat), Amaranthus cruenthus, A. hypochondriacus (amaranthus)*, *Chenopodium quinoa* (quinoa), where there was studied, a biological material of organic agriculture system from Germany.

The experiment was organized based on the multi-stage block method, with randomized variants in 4 replications.

The distance between rows was of 25 cm for buckwheat and 50 cm for amarathus and quinoa.

The sowing density was of 350 germinable grains/m², for buckwheat and 10 germinable grains/m² for amaranthus and quinoa.

The previuos crops was peas, and tillage consisted in a harrowing work performed after harvesting the previous plant, followed by plowing at 25-30 cm, made with a harrow plow in aggregate. In the spring, the land was leveled by disking, followed by seedbed preparation with combiner, at a depth of 6-8 cm. Seeding was done manually every year, between April 17 to 27, at a depth of 2-4 cm.

The cultural practices performed during the vegetation period concerned the manual weeding works, carried out as often as necessary.

Each year the harvesting was made manually, by cutting inflorescences with sickle and then, in the laboratory, seeds were taken from inflorescences.

Chemical analyses were made in the Yield Quality Laboratory of the Field Crops Department, Faculty of Agriculture, University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine Bucharest, with a spectrophotometer NIR, Instalab 600. This equipment uses the infrared technology for determination of different chemical compounds of cereals and pseudocereals grains. The calibration of spectrophotometer was effectuated by the Metron Group Laboratory from Novi Sad.

Phenology data. In natural conditions of reddish preluvosoil area, the vegetation period of buckwheat was of 67-84 days, and for ama-

ranthus and quinoa was longer, 127-132 of days. In the Moara Domneasca Experimental Field conditions, according to the data from Table 1, the earliest proved quinoa, which emergenced after only 3-5 days from sowing, compared to *Amaranthus cruentus* which emergenced after 13 to 16 days.

Regarding the phenology date, it can observate that plants of bucwheat were needed to flowering 24-31 days, and amaranthus and quinoa needed more, of 50-102 days. The apparition of first fruits was noted for buckwheat during 18-25 June, respectively, 67-84 days after emergence. The *Amaranthus cruentus* and *Chenopodium quinoa* species flourished later with 30-40 days compared with the buckwheat species. The stage of harvesting was noted during 13-27 July time interval, respectively 25-32 days after the apparition of first fruits for buckwheat and the end of August for other three specie.

In the same context, the maximum plants heights varied between 42.3-51.3 cm for buckwheat and over 100 cm, for other three species.

Table 1

Phenology data at some pseudocereals in organic agriculture conditions
(Moara Domnească Experimental Field, 2008-2010)

Phenology data (limits)	**Species**			
	Fagopyrum esculentum	***Amaranthus cruentus***	***Amaranthus hypochondriacus***	***Chenopodium quinoa***
Sowing data	25-27 of April	17-23 of April	17-23 of April	23 - 25 of April
Emergence data	4 -7 of May	30 of April – 3 of May	28-29 of April	28-30 of May
Number of sowing-emergence days	7-12	13-16	9-10	3-5
Flowering data	31 of May - 2 of June	29 of July -2 of August	30 of July -2 of August	10 of July
Number of emergence - flowering days	24-31	98-100	101-102	50
Date of first fruits apparition	18-25 June	10-12 of August	30 of July	10 of August
Maturity data (70% mature inflorescences)	13-27 July	20 of August	30 of August	29 of August
Number of flowering-maturity days	33-34	10-12	28-30	19-20
Vegetation period (number of emergence-maturity days)	67-84	127-130	131-132	129-130
Plants height at harvesting (cm)	42.3-51.3	100.6-114.5	110-112	107.4-108.3

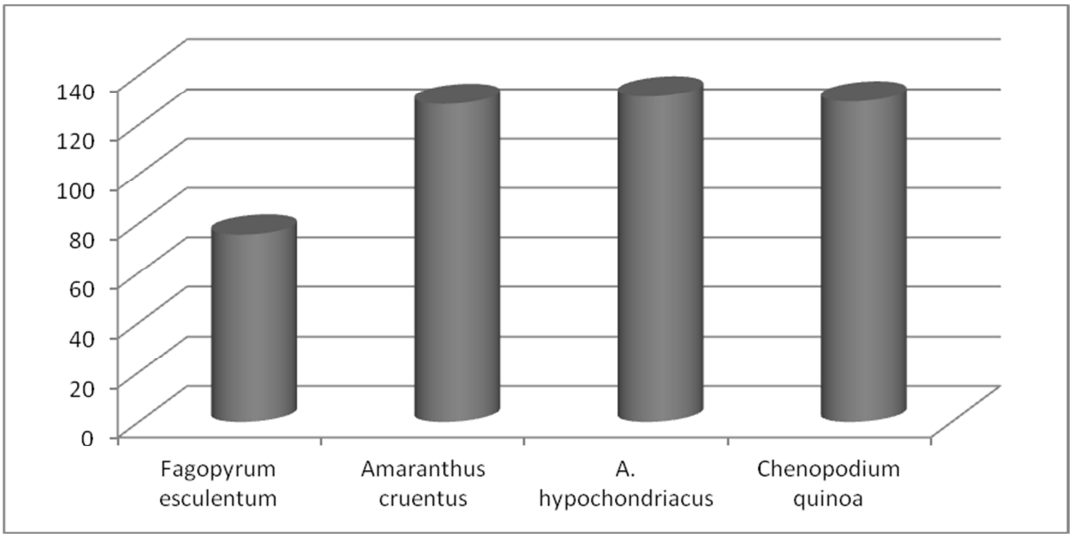


Figure 1. Vegetation period (number of emergence-maturity days) at some pseudocereals in organic agriculture conditions (Moara Domnească Experimental Field, 2008-2010)

Grains yields. On the results concerning production, Table 2 shows that it ranged between 11.70 and 25.60 q/ha. It can be seen in examining the data that the highest value was obtained from *A. hypochondriacus* species, that is 25.60 q/ha, and for *A. cruentus* achieved a production of 21.80 q/ha similar with *Chenopodium quinoa*, 22.00 q/ha, and *Fagopyrum esculentum* species showed the lowest production experience of 11.70 q/ha.

These data reflect an important adjustment capacity to the cropping condition in the area and resistance to drought and high temperatures for the pseudocereals species.

Table 2

Grains weight per plant and TGW of some pseudocereals grains in organic agriculture conditions *(Moara Domnească Experimental Field, 2008-2010)*

Species	**Grains weight per plant (g)**	**TGW (g)**	**Grains yields (q/ha)**
Fagopyrum esculentum	0.7	26.7	11.70
Amaranthus cruentus	20.4	1.46	21.80
A. hypochondriacus	26.4	1.30	25.60
Chenopodium quinoa	21.2	3.34	22.00

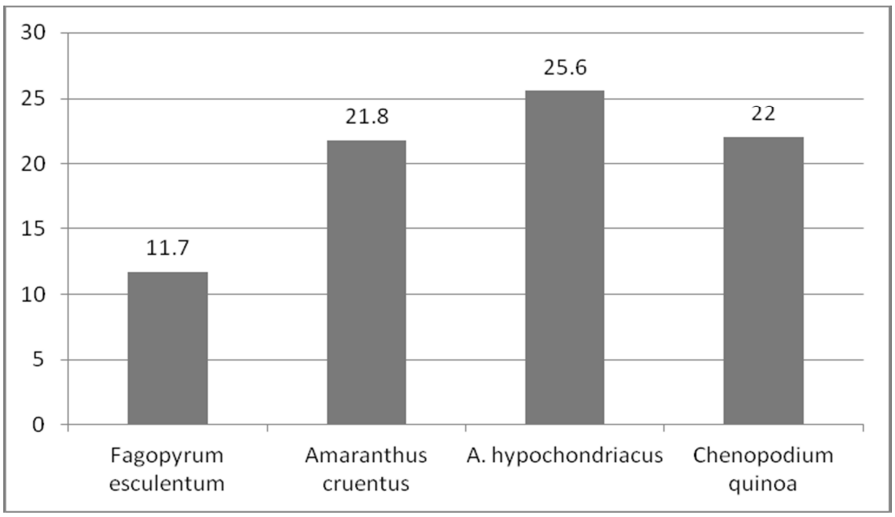


Figure 2. The grains yield of some pseudocereals grains in organic agriculture conditions (Moara Domnească Experimental Field, 2008-2010)

Chemical composition. The highest value of chemical composition was recorded of *Amaranthus hypochondricus* grains: 17.83% proteins; 62.55% starch; 6.49% lipids; 4.85% fibres and 3.93% ash (table 3). For the *Amaranthus cruenthus* grains was as follows: 16.95% proteins; 62.02% starch; 5.56% lipids; 4.68% fibres and 3.67% ash. For *Chenopodium quinoa* and *Fagopyrum esculentum* has a similar composition (Tabel 3). Research emphasized the important content of proteins, over with 16% for all peseudocereals, and also in lipids over 4%, in comparison with cereals grains: 12-14% proteins and 1.5-3.8% lipids.

Table 3

Proteins, starch, lipids, ash and fibres contents of some pseudocereals grains in organic agriculture conditions (% d.m.)
(Moara Domnească Experimental Field, 2008-2010)

Species	Proteins	Starch	Lipids	Fibre	Ash
Fagopyrum esculentum	16.03	67.80	4.46	10.21	2.58
Amaranthus cruenthus	16.95	62.02	5.56	4.68	3.67
Amaranthus hypochondriacus	17.83	62.55	6.49	4.85	3.93
Chenopodium quinoa	16.83	63.44	5.43	2.16	2.09

CONCLUSIONS

In the natural condition of reddish preluvosoil area in the central part of Romanian Plain, the vegetation period of *Fagopyrum esculentum* species was, in average of 75 days, and for *Amaranthus cruentus*, *A. hypochodriacus* and *Chenopodium quinoa* 130 days.

The maximum plants heights varied between 46.8 cm for buckwheat and 108 cm.

Tthe highest value was obtained from *A. hypochondriacus* species, 25.60 q/ha, and for *A. cruentus* achieved a production of 21.80 q/ha similar with *Chenopodium quinoa*, 22.00 q/ha.

Fagopyrum esculentum species showed the lowest production of 11.70 q/ha.

There are remarked the superior values of the protein content over with 16% for all peseudocereals, and also in lipids over 4%, in comparison with cereals grains: 12-14% proteins and 1.5-3.8% lipids.

As a consequence, it was issued the conclusion that the pseudocereals: *Fagopyrum esculentum, A. cruentus, A. hypochondriacus, Chenopodium quinoa* find favourable conditions in the area of the reddish preluvosoil area from the central part of Romanian Plain.

This species, strongly promoted by scientific trends which support biodiversity and organic agricultural system may contribute to the diversification of agricultural crops and of agroalimentary products, with a source of aliments rich in proteins of high assortment quality.

REFERENCES

[1] Belton, P., S., Taylor, J., R., N., 2002. Pseudocereals and Less Common Cereals – Grain Properties and Utilization Potential. American Association of Cereal Chemists, SUA.
[2] Fowler, C., Mooney, P., 1990. Review – Shattering: Food, Politics and Loss of genetic diversity. University of Arizona Press. ISBN-10: 0816511810, ISBN-13: 9780816511815.
[3] Ionescu, (Truţa) A., 2009. Research regarding the alternative crops in organic agriculture system for South Part of Romania. Ph. D. Thesis. University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine of Bucharest, Romania.
[4] Toader, M., 2008. Chemical composition and yield quality at cereals and pseudocereals, under influence of natural and technological factors. Ph. D. Thesis. University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine of Bucharest, Romania.
[5] Roman, Gh.,V., Toader, M., 2007. Alternative crops-Pseudocereals. „Ceres” Publishing House. Bucharest, Romania.

[6] Valencia-Chomorro S.A., 2004. Quinoa. In Corke H., Walker C., Wrigley C., (Eds.) Encyclopedia of Grain Science. „Elsevier”/CRC. Australia.
[7] Journal of Allergy and Clinical Immunology, 2013. European Academy of Allergy, Asthma and Immunology Statistics: http://www.aaaai.org/about-the-aaaai/newsroom/allergy-statistics.aspx.

Contact address:
Dr. Maria Toader
Street Marasti, No 59, sector 1
ZIP, City, State 11464 - Bucharest (Other)
Phone +40 21 318-0466
Email maria.toader@bioagro.ro
URL: www.agro-bucuresti.ro

ЧУВСТВИТЕЛНОСТ НА НЯКОИ ЯБЪЛКОВИ СОРТОВЕ КЪМ НАПАДЕНИЕ ОТ ЛИСТОМИНИРАЩИ МОЛЦИ

Веселин Арнаудов[1], Свилен Райков[2], Росица Димитрова[2], Живко Жеков[2]

[1] *Институт по Овощарство - Пловдив, 4004 Пловдив, Остромила 12.*
[2] *Шуменски университет „Еп. К. Преславски“, 9712 Шумен, Университетска 30*

SUSCEPTIBILITY OF SOME APPLE CULTIVARS TO ATACK BY LEAF MINERS

Veselin Arnaudov[1], Svilen Raykov[2] Rositsa Dimitrova[2], Jivko Jekov[2]
[1] *Institute of Fruit Growing, “Ostromila” 12, 4004 Plovdiv, Bulgaria*
[2] *Shumen University, 115, Universitetska Str., 9712 Shumen, Bulgaria*

Abstract: The aim of the present research was to study and compare the susceptibility of the four apple cultivars (Granny Smith, Sharden, Djonagold and Chadel) to attack by the four leaf miners species (*Leucoptera malifoliella* Costa, *Lithocolletis corylifoliella* Haw., *Lithocolletis blancardella* Fab. and *Stigmella malella* St.).The survey was conducted from April to October in the apple collection orchard in the region of Plovdiv, during 2012-2013. The susceptibility of the apple cultivars were compared as number of mine/leaf, respectively as the percentage of infested leaves. L. corylifoliella and L. malifoliella were among the most common and dominant species of leaf miners in this study. Granny Smith and Djonagold cultivars demonstrated the high susceptible to attack by these leafminer species. The other two varieties Sharden and Chadel attacked by all kinds of leaf miners, but less frequently and to a lesser degree.
Keywords: *apple, cultivars, leaf miners, attack.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Листоминиращите молци са важни неприятели по ябълката. Те се срещат във всички ябълково-производителни райони, като в отделни години и райони са в състояние силно да се намножат и да причинят значими икономически щети. Тези насекомни видове добиха по-голямо икономическо значение през 60$^{-те}$ години на миналия век, когато в много европейски страни те се превърнаха в сериозен проблем [1, 11, 15, 18].

У нас по ябълката са устанивени да вредят 7 вида листоминиращи молци (ябълков листов миниращ молец - *Lithocoletis (Phyllonoricter) corylifoliella* Hw., ябълков пъстър миниращ молец - *Lithocoletis (Phyllonoricter) blancardella* F., кръгломиниращия молец - *Leucoptera malifoliella* Costa (*Cemiostoma scitella* Zell.), овощен миниращ молец - *Lyonetia clercella* L., змиевидно миниращ молец - *Stigmella malella* Stt., белоивичест овощен молец - *Recurvaria leucatella* Cl. и джобовиден молец - *Calisto (Ornix) guttea* Hw. В настоящият момент икономически важни са първите четири вида, от които най-голяма вреда на ябълковите дървета нанася кръгломиниращ молец – *L. malifoliella*.

Гъсениците на ябълковия листов миниращ молец, кръгломиниращия молец и змиевидно миниращ молец се хранят само с палисадния паренхим от горната страна на листата, като не повреждат горния и долния епидермис, както и гъбчестия паренхим. Те образуват мини от горната страна на листата. Първият прави продълговата елипсовидна мина, втория - почти кръгла, а третия – змиевидно извита с уширение в края.

Гъсениците на ябълковия пъстър миниращ молец се хранят с гъбчестия паренхим от долната страна на листата, при това този вид засяга и палисадната тъкан над мината, а гъсениците на белоивичестия овощен молец се хранят с паренхимната тъкан на листата, като оставят незасегнат долният и горният епидермис и образуват двустранна мина с форма наподобяваща звезда. Тези на овощния миниращ молец се хранят между двата епидермиса и образуват змиевидна извита мина, която завършва без уширение.

Тези на овощния миниращ молец се хранят между двата епидермиса и образуват змиевидна извита мина, която завършва без уширение. Младата гъсеница на джоб-овидния молец издълбава тънки и продълговати мини, които завършват с една широкоовална камерка, а възрастната завива част от ръба на листата надолу, закрепва го здрава за листната повърхност и вътре в така образувания "джоб" се храни.

Наличието на мини по листата намалява тяхната асимилационна и траспирационна повърхност, което се отразява върху продуктивността, качеството на плодовете и общото физиологично състояние на растенията.

Наличието и значимостта на различните видове молци не е еднакво във всички райони на разпространение. В Европа и Азия най-често срещан и най-вредоносен е вида *Leucoptera malifoliella* [9,12,16], който в Италия причинява огромни щети в овощните градини [6]. В Испания най-често срещания вид е *Lithocolletis blancardella* (40,7%), следван от *Leucoptera malifoliella* (17,3%), *Stigmella malella* (15,3%), *Lyonetia clerkella* (13,8%), *Lithocolletis corylifoliella* (11,4%) и *Callisto denticulella* (1,5%) [17].

В Сърбия, през последните 20 години листоминиращите молци са сред икономически най-важнити вредители на ябълката, между които най-голямо значение в насажденията има вида *Leucoptera malifoliella* [3,16, 18].. В овощните градини на Румъния през последните години най-големи щети причинява вида *Lithocolletis corylifoliella* [8], докато в Босна и Херцеговина най-често срещани и вредоносни са *Leucoptera malifoliella* и *Lyonetia clerkella* [19].

У нас повреди по овощните дървета нанасят голям брой листоминиращи молци [4,14] , но икономически най-важен и доминиращ е вида *Leucoptera malifoliella* [4].

В периода на присъединяване на България към ЕС интересът към ябълковото производство нарасна, това доведе до създаване на нови интензивни ябълкови насаждения, включващи различен сортимент. Настоящото изследване е предприето в отговор на това, че листоминиращите молци са основни неприятели на ябълковата култура.

Целта на изследването беше да се установи видовия състав на листоминиращите молци, вредящи в ябълковите градини, както и да се проучи и срави чувствителността на 4 ябълкови сорта (Granny Smith, Sharden, Djonagold и Chadel) към нападение от икономически най-важните видове листоминиращи молци.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Изследването е проведено в околностите на гр. Пловдив през 2012 и 2013 година. Видовият състав и нападението от листоминиращи молци е проучено в колекционно ябълково насаждение, включващо 4 сорта (Granny Smith, Sharden, Djonagold and Chadel). В хода на вегетацията от разлистване на дърветата до опадване на листа на интервали от 10 до 15 дни са правени визуални наблюдения на ябълковите дървета и са събирани листни проби по 150 листа от 10 произволно избрани дървета от всеки сорт. В хода на изследването всяка година са събирани и преглеждани по 900 листа от сорт.

При всяко наблюдение събраните листни проби детайлно са преглеждани в лабораторна обстановка за установяване броя на нападнатите листа, както и броя на мините на лист. В случаите, в които е имало затруднение при определяне видовата принадлежност на молците по ларвен стадий или вида на мината, преимагиналните стадии на молците, намиращи се в мините са доотглеждани до появата на възрастното. Отглеждането е извършвано в затворени пластмасови съдове, на дъното на които е поставена навлажнена памучна вата, която да поддържа листата в свежо състояние. Определянето на видовете е извъшвано въз основа на морфологичните особености на имагото и вида на листните мини, като са използвани определителни таблици, и подходяща ентомологична литература [5, 7 и 10].

В резултат на проведено двугодишно изследване в агроценозата на ябълката са установени да вредят 4 вида листоминиращи молци, отнасящи се към три семейсва: ябълков пъстър миниращ молец (*Lithocolletis blancardella* Fabricius) и ябълков листов миниращ молец (*Lithocolletis*

corylifoliella Haworth) от сем. Lithocolletidae; ябълковия кръгломиниращ молец (*Leucoptera malifoliella* Costa или *Cemiostoma scitella* Zell.) от сем. Lyonetidae и змиевидно-миниращ молец (*Stigmella malella* Stainton) от сем. Nepticulidae.

Всички видове листо-миниращи молци са установени да вредят и по четирите изследвани ябълкови сорта. Броят на нападнатите (минирани) листа, варира при различните изследвани сортове и по години (Таб. 1).

През 2012г. от четирите изследвани сорта са събрани и прегледани общо 3600 листа, като на 606 от тях са установени мини, което съставлява 16,83%, докато през 2013г. при същия брой събрани листа са установени 366 минирани листа, т.е. 10,17%. Върху всички събрани и прегледани листа в повечето случаи са намирани мини само на един вид, като само по някои листа на сортовете Granny Smith и Djonagold едновременно са откривани мини на *L.corylifoliella* и *L.malifoliella.*

Таблица 1

Брой минирани листа по сортове в района на Пловдив през 2012г.

Видове молци	Granny Smith		Sharden		Djonagold		Chadel		Общо за 2012	
	Минирани листа		Минирани листа		Минирани листа		Минирани листа		Минирани листа	
	Брой	(%)	Брой	(%)	Брой	(%)	Брой	(%)	Брой	(%)
1. Lithocolletis corylifoliella	135	67,17	51	41,46	66	42,31	63	50,00	315	51,98
2. Lithocolletis blancardella	3	1,49	3	2,44	3	1,92	3	2,38	12	1,98
3. Leucoptera malifoliella	48	23,88	51	41,46	84	53,85	57	45,24	240	39,60
4. Stigmella malella	15	7,46	18	14,64	3	1,92	3	2,38	39	6,44
Общо минирани листа	201	100	123	100	156	100	126	100	606	100
		33,17		20,30		25,74		20,79		100

От общо 606 минирани листа през 2012г., най-голям брой нападнати листа от листоминиращи молци, независимо от вида, е установен при сорта Granny Smith, 201 броя минирани листа или 33,17%. Следван от сорта Djonagold, с 156 броя минирани листа или 25,74%, Chadel с 126 листа или 20,79% и Sharden с 123 листа или 20,30% (Табл.1).

През 2013 от общо 366 минирани листа, най-голям брой листа е отчетен при сорта Djonagold, 204 броя минирани листа или 55,59%. Следван от сорта Granny Smith, 93 листа или 25,34%, Chadel с 46 листа или 12,53 % и Sharden с 24 листа или 6,54% (Табл.2).

Таблица 2

Брой минирани листа по сортове в района на Пловдив през 2013г.

Видове молци	Granny Smith		Sharden		Djonagold		Chadel		Общо за 2013	
	Минирани листа		Минирани листа		Минирани листа		Минирани листа		Минирани листа	
	Брой	(%)	Брой	(%)	Брой	(%)	Брой	(%)	Брой	(%)
1. Lithocolletis corylifoliella	54	58,06	9	37,50	129	63,24	15	33,33	207	56,41
2. Lithocolletis blancardella	3	3.22	3	12,50	0	0	3	6,66	9	2,44
3. Leucoptera malifoliella	18	19,36	9	37,50	72	35,29	15	33,33	114	31,06
4. Stigmella malella	18	19,36	3	12,50	3	1,47	13	28,89	37	10,09
Общо минирани листа	93	100	24	100	204	100	46	100	367	100
		25,34		6,54		55,59		12,53		100

Обобщеният анализ на резултатите от проведените двугодишни изследвания показва, че от общо 972 минирани листа, най-голям брой нападнати листа от листоминиращи молци е установен при сорта Djonagold, който е 360 броя минирани листа или 37,00%. Следван от Granny Smith, с 294 броя листа или 30,21%, Chadel с 171 листа или 17,68 % и Sharden с 147 листа или 15,11% (Табл.3).

Таблица 3

Брой минирани листа по сортове в района на Пловдив общо за периода 2012- 2013г.

Видове мо лци	Granny Smith		Sharden		Djonagold		Chadel		Общо за 2012-2013	
	Минирани листа		Минирани листа		Минирани листа		Минирани листа		Минирани листа	
	Брой	(%)	Брой	(%)	Брой	(%)	Брой	(%)	Брой	(%)
1. Lithocolletis corylifoliella	189	64,29	60	40,82	195	54,17	78	45,35	522	53,65
2. Lithocolletis blancardella	6	2,04	6	4,08	3	0,83	6	3,49	21	2,16
3. Leucoptera malifoliella	66	22,45	60	40,82	156	43,33	72	41,86	354	36,38
4. Stigmella malella	33	11,22	21	14,28	6	1,67	16	9,30	76	7,81
Общо минирани листа	294	100	147	100	360	100	172	100	973	100
		30,21		15,11		37,00		17,68		100

От четирите вида листоминиращи молци установени по сорта Granny Smith най-голямо нападение и през двете години е отчетено от ябълковия листов миниращ молец (*L. corylifoliella*) (общо 189 минирани листа), 132 броя листа (64,29%) през 2012г. и 54 броя листа (58,06%) – през 2013г., последван от ябълковия кръгломиниращ молец (*L.malifoliella*) (общо 66 минирани листа), 48 броя листа (23,88%) през 2012г. и 18 броя листа (19,36%) – през 2013г., змиевидно миниращ молец – *St. malella* (общо 33 минирани листа), 15 броя листа (7,46 %) през 2012г. и и 18 броя листа (19,36 %) – през 2013г. и най-малко – от ябълковия пъстър миниращ молец (*L. blancardella*) – (общо 6 минирани листа), по 3 броя листа и през двете години, съответно – (1,49%) и (3,22%).

От видовете, срещащи се по сорта Джонаголд, през 2012г. най-голям брой минирани листа са установени от кръгломиниращия молец (*L. malifoliella*) (84 минирани листа или 53,85%) и от ябълковия листов миниращ молец (*L. corylifoliella*) (66 минирани листа или 42,31% от общо 154), а през 2013г. от същите видове, но в обратен ред – 129 минирани листа от *L. corylifoliella* (63,24%) и 72 минирани листа (35,29%) от *L. malifoliella* от общо 360. При другите два вида молци е отченен малък брой минирани листа, по 3 броя листа за *St. malella* и *L. blancardella* или 1,92 % през 2012г. и 3 броя листа за *St. malella* (1,47%) за 2013г. Нападение от *L. blancardella* през 2013г. по този сорт не е установено.

По сортовете Chadel и Sharden, от четирите установени вида през 2012г. най-голям брой минирани листа са отчетени от ябълковия листов миниращ молец (*L. corylifoliella*) и кръгломиниращия молец (*L. malifoliella*), съответно 63 и 57 минирани листа (50,00 и 45,24%) от общо 126 листа за Chadel и по 51 минирани листа за двата вида (41,46%) от общо 24 листа за Sharden. Следвани от змиевидно миниращ молец – *St. malella,* съответно 18 минирани листа (14,64%) от общо 123 листа за Sharden и по 3 минирани листа (2,38%) от общо 126 листа за Chadel и ябълковия пъстър миниращ молец (*L. blancardella*) по 3 броя минирани листа за двата сорта от общо 123 листа за Sharden и 126 - за Chadel.

Подобна тенденция е наблюдана и през 2013г. Най-голям брой минирани листа са отчетени от *L. corylifoliella* и *L. malifoliella,*), съответно по 15 броя минирани листа (33,33%) от общо 24 за Chadel и по 9 броя минирани листа (37,50%) от общо 46 за Sharden. Следвани от *St. malella,* съот-

ветно 13 минирани листа (28,89%) за Chadel и 9 минирани листа (6,66%) за Sharden и *L. blancardella* по 3 броя минирани листа за двата сорта от общо 24 листа (12,50%) - за Chadel и 46 листа (6,66%) за Sharden.

Анализът на разпределението на различните видове молци общо за двете години и по отделно показва, че в короната на ябълковите дървета най-често срещаните видове са ябълковия листов миниращ молец (*L. corylifoliella*) и кръгломиниращия молец (*L. malifoliella*). Тези резултати до голяма степен корелират с данните съобщавани от други автори в предходен период за страни съседни на България, в които също се изтъква, че кръгломиниращия молец (*L. malifoliella*) е основен и доминиращ вид в интензивно отглежданите ябълкови градини [2, 15, 16, 18]. Що се отнася до ябълковия листов миниращ молец (*L. corylifoliella*) данните на много автори говорят за неговото нарастващо значение и вредоностност, в други страни [2, 8].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В колекционно ябълково насаждение в района на Пловдив върху четири различни сорта (Granny Smith, Sharden, Djonagold and Chadel) са установени да вредят 4 вида листоминиращи молци: ябълков пъстър миниращ молец (*Lithocolletis blancardella* Fabricius), ябълков листов миниращ молец (*Lithocolletis corylifoliella* Haworth), ябълков кръгломиниращ молец (*Leucoptera malifoliella* (Costa), и змиевидно-миниращия молец (*Stigmella malella* Stainton). През двугодишния период на изследване най-често срещаният и най-многочислен вид беше *Lithocolletis corylifoliella*, чиито дял съставлява 53,65% от общия брой на минираните листа, следван от *Leucoptera malifoliella,* съответно с 36,38%, *Stigmella malella*, съответно с 7,81% и *Lithocolletis blancardella,* съответно с 2,16%.

Четирите изследвани сорта не проявяват еднаква степен на чувствителност към различните видове молци. Най-чувствителен към нападение от *Lithocolletis corylifoliella* е сорта Djonagold (37,36%), следван от Granny Smith (36,21%), Chadel (14,94%) и Sharden (11,49%); от *Leucoptera malifoliella* - Djonagold (44,07%), следван от Chadel (20,34%), Granny Smith (18,64%) и Sharden (16,95%); от *Stigmella malella* - Granny Smith (43,42%), Sharden (27,63%), Chadel (21,05%) и Djonagold (44,07%) и от *Lithocolletis blancardella* - Granny Smith (28,57%), Sharden (28,57%), Chadel (28,57%) и Djonagold (14,29 %).

ЛИТЕРАТУРА

[1.] Иванов С., Харизанов А., Ангелова Р., Карова С., Наков Б., Чалъков Хр., Димитров А. 1980. Интегрирани системи за борба с неприятелите и болестите по овощните култури, лозата и тютюна. Под ред. Иванов С. и Харизанов А. Изд. „Хр. Г. Данов“ 161 стр.

[2.] Aidaross N., Nasr N. 2013. Mined moth in apple orchards of Moldova. Studia Universitatis. Seria Ştiinţe reale şi ale naturii: Biologie, Chimie. 6 (66) 109-113.

[3.] Almasi, R., Injac, M., Almašiš. 2004. Harmful and beneficial organism’s in apple orchards, University of Novi Sad, Faculty of Agriculture.

[4.] Andreev R., Kutinkova H., Arnaoudov V. 2001**.** Forecast and signalisation of pear leaf blister moth, *Leucoptera scitella* Zell. (Lepidoptera; Lyonetiidae) in Bulgaria. 9th International Conference of Horticulture, Lednice 2001, Vol. 3, 633-641.

[5.] Balachowsky, A.S. 1966. Entomologie appliquée a agriculture, Tome II Lepidoptéres: 493-893. Paris.

[6.] Dimić, N. 1964. Contribution to the miners fruit trees in Sarajevo, Special print from "Faculty of Agriculture," god. XIII, № 15, Sarajevo.

[7.] Dorokhova I., Karelin V., Chiriac, I., Korenev A., Kostjukov V., Kuslitsky V., Legotay V., Livshits I., Matsyuk V., Mitrofanov V., Sekerskaya N., Tobias V. and Eidelberg M. 1989. Useful fauna of the orchard. M. Agropromizdat, 319 pp.

[8.] Frasin, L.B., Cosac, A.C., Teodorescu, G. 2008. Temperature and natural parasitism in the population dynamics of the pear pest Phyllonocter corylifoliella Hb. ISHS Acta Horticulture 800: X International Pear Symposium, October, 2008
[9.] Grichanov, I. Y., Bukzeyeva, O. N., Zakonnikova, K. V. 1994. The influence of temperature on the phenology of the tortricid moth Archips rosana L. (Lepidoptera: Tortricidae). Arch. Phytopath. Pfl.-Schutz. 29: 185-189.
[10.] Hering, M. (1957): Bestimmungstabellen der Blattminen von Europa. S. Gravenhage 1957 (BAND I, II, III).
[11.] Injac, M., Dulic, K. 1981. The choice of of control measures apple leafminer. Bulletin of the Plant Protection, Zagreb, (2) 39-43.
[12.] Karsholt, O., Razowski, J. 1996. The Lepidoptera of Europe. A distributional checklist. Apollo Books.
[13.] Kutinkova, H., Andreev, R. 2001. Entomophagous of the apple leafminers, Phyllonorycter (Lithocolletis) blancardella F. and Phyllonorycter (Lithocolletis) corylifoliella Hb. /Lepidoptera: Gracillaridae/. Proceedings of 9th International Conference of Horticulture, September 3th-6th 2001 Lednice, Czech Republic, ISBN 80-7157-524-0, Vol. 3, p, 659-664.
[14.] Kutinkova, H., Andreev, R. 2002. Attractiveness and selectivity of pheromone dispensers with different origin for the leaf miners *Leucoptera scitella* Zell., *Phyllonorycter blancardella* F. and *Phyllonorycter corylifoliella* Hb. Journal of Environmental Protection and Ecology 3, No 4, 874-877.
[15.] Maceljski, M. 2002. Agricultural Entomology, second edition, Zrinski, Čakovec.
[16.] Magud, B. 2002. Bionomy on apple leaf miner Leucoptera malifoliella (Costa (1836)) (Lepidoptera, Lyonetiidae), Thesis, University of Belgrade, Faculty of Agriculture.
[17.] Minarro, M., Fernandez-Mata, G., Fernandez, I., Iglesias, T., Jacas, J. 2007. Abundance, spatial distribution and sampling of leafminers in cider apple orchards: a 3- year survey from Asturias (NW Spain). IOBC/WPRS Bulletin, 30 (4) 247-254.
[18.] Stamenkovic, S. 2000. Leaf miners of the appl trees. Biljni lekar, no. 6, 505-513, Novi Sad.
[19.] Tešanović, D. Spasic, R. 2007. Leafminers of apple trees in the area of East Sarajevo. XII Symposium with the advice of Plant Protection, Zlatibor, 26-30. XII, 46-47.

Адреси за контакти:
Доц. д-р Веселин Александров Арнаудов
Институт по овощарство – Пловдив
Гр. Пловдив 4004, „Остромила“ 12
E- mail: vaarnaudov@abv.bg

ВЪЗМОЖНОСТИ И РЕШЕНИЯ ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ НА МИКРОКЛИМАТА В ПЧЕЛНОТО СЕМЕЙСТВО И ИЗВЪН НЕГО

Атанас Атанасов[1], Ивайло Христаков[1], Милен Петров[1], Чавдар Везиров[1], Веселин Дочев[2]
[1]*Русенски университет „Ангел Кънчев"*
[2]*Институт по земеделие и семезнание „Образцов чифлик" – Русе*

OPPORTUNITIES AND DECISIONS FOR THE STUDY OF MICROCLIMATE IN THE BEE FAMILY AND OUT OF THEM

Atanas Atanasov[1], Ivaylo Hristacov[1], Milen Petrov[1], Chavdar Vezirov[1], Veselin Dochev[2]
[1]*University of Ruse"Angel Kanchev"*
[2]*Institute of Agriculture and Seed Science "Obrastzov chiflik" – Ruse*

Abstract: An approach of measurements climatic condition for bee colony monitoring by adapted model of meteorological station is discussed. A meteorological station is developed to support the bee keeper to carry out monitoring of the outside and inside humidity, air pressure; CO_2 contents in the hive; outside and inside temperature measurements.
Keywords: *meteorological station, bee colony, monitoring.*

ВЪВЕДЕНИЕ

С изменението на климата през последните години, като у нас така и в други страни се наблюдава изменение на поведението и състоянието на пчелните семейства, което рефлектира върху количеството на пчелните продукти. Някои от тези промени са свързани с увеличаването на зимната смъртност, повишена склонност към роене, агресивно поведение, нападение от неприятели, и т.н.

В резултат на тези неблагоприятни фактори значително се повишиха икономическите загуби за българските пчелари което доведе до намаляване на конкурентноспособността им.

Отчитайки настъпилите промени и стремежа към опазване на популацията на пчелните семейства и подържането им в оптимално работно състояние възникна необходимостта от търсенето на обосновани технологии и методи за ефективно отглеждане на пчелните семейства.

В днешни дни с навлизането на информационните технологии в земеделието се осигурява индивидуално наблюдение на биологични единици и селскостопански обекти с основна цел контрол на тяхното развитие. Подобен контрол на отделните селскостопански обекти, се основава на интердисциплинарна област, наречена прецизно земеделието.

В областта на пчеларството, един от основните въпроси е търсенето на адекватни решения да се следи здравословното състояние на пчелните семейства, роене и други биологични дейностите, които осигуряват производство на пчелните продукти във взаимовръзка с условия на околната среда, влияещи на колонията.

Едно от тези решения е адаптиране на подхода за прецизно земеделие към пчеларството основаващ се на измервания температурата, влажността, шум и други показатели в пчелния кошер и извън него през цялата година. Получената информация ще повиши възможността за управление и контрол върху инстинкта за роене, борбата с болестите и неприятелите и възможността за прогнозиране добива на пчелни продукти.

Много изследователи, като [1], [2], [3], [4], [6] предлагат решения за измерване на температура, влажност, газова среда, шум и т.н в пчелното семейство, но за съжаление не отчитат изменението на външните фактори на околната среда, като температура и влажност на въздуха, атмосферно налягане, вятър, слънчево греене и други фактори които оказват влияние на пчелното семейство. Други изследователи [5], пред-

лагат някои методи за контрол на микроклимата в кошера с помощта на слънчеви панели, което е доста скъп вариант имайки предвид цената на тези системи и броя на кошерите в един средно голям пчелин.

Много от предлаганите решение са достатъчно точни и ни дават представа за състоянието на пчелното семейство, но са скъпи и трудно внедрими в практиката.

Зоналния характер на климатичните особености в отделните географски райони затруднява общоприложимостта на получените данни.

Търсенето на евтини решение за адаптиране на общо достъпни системи за измерване и наблюдение в пчелното семейство с отчитане на външните климатични фактори във взаимовръзка с вътрешните изменение на микроклимата в пчелното семейство и внедряването им в пчеларската практика ще са в основата на задълбочени изследвания за бъдеща работа.

В настоящата работа е показан подход за изследване на микроклимата в пчелното семейство, чрез измервания на съдържанието на CO2, температурата, влажността, атмосферното налягане и други показатели в пчелния кошер и извън него в реално време.

ИЗЛОЖЕНИЕ

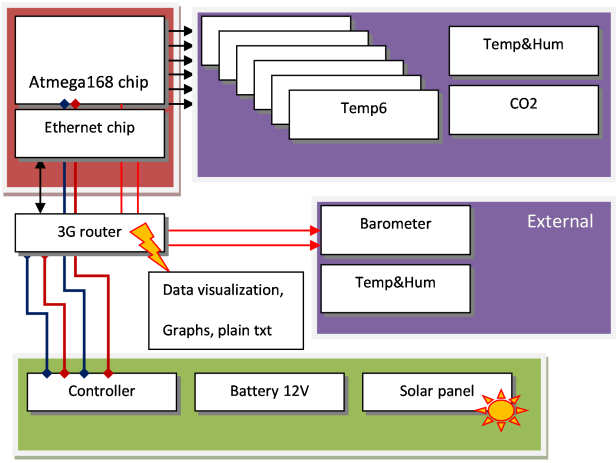
Адаптирането на подхода за прецизно земеделие към прецизно пчеларство е процес изискващ достатъчно финансов ресурс, което е и решаващо при избора и закупуването на измервателна апаратура.

Основните стъпки на избора включват:

- Избор и адаптиране на общо достъпни системи за измерване и наблюдение с възможност за надграждане и подобрения;
- Предварително изследване за функционална годност на избраната системата за измерване към специфичните условия в пчелния кошер и извън него;
- Функционални измервания в реално време;

За постигане на целта на настоящата работа е адаптиран прототип на метеорологична станция за измерване на микроклимата в пчелното семейство и извън него фиг.1. състоящ се от: 1) хардуерна конфигурация включваща електрически модул, LAN модул, температурен сензор - DS18B20, Комбиниран сензор за температура и влажност (temp/ humidity) DHT22, сензор за CO_2 sensor MG811, 3G router/ AP access point + antenna 5dB, Соларен панел 50W+35W, Контролен панел 6.6A + адаптер 12/5V, Акумулатор 100Ah; 3 m алуминиева мачта 2) софтуерна конфигурация използваща общодостъпни приложения, като CarterLake.org и PHP conversion by Saratoga-Weather.org, TNET Weather [Kevin Reed], Long Beach WA [Mike Challis], Saratoga-Weather.org, AJAX TNET Weather common PHP site design. [Ken True].

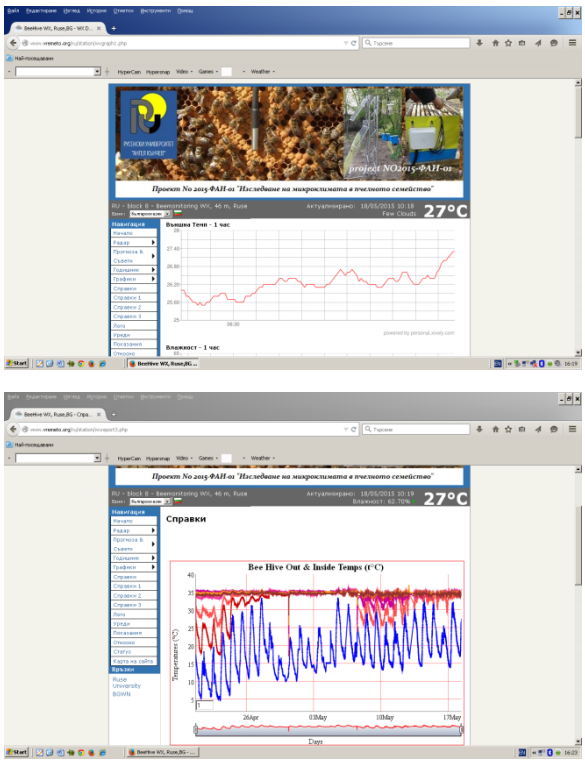
Фиг.1. Метеорологична станция за измерване на микроклимата в пчелното семейство и извън него



Фиг.2.Функционална схема на метеорологична станция за измерване на микроклимата в пчелното семейство и извън него

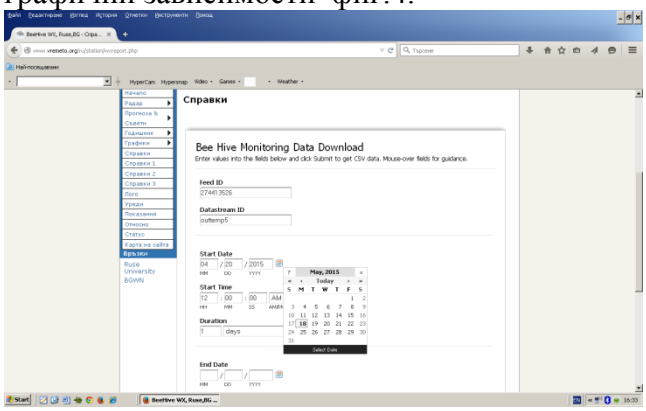
Методът на експерименталното изследване включва следните основни стъпки: измерване на външната температура и влажност на въздуха, измерване на атмосферното налягане, измерване на CO_2 вътре в кошера, измерване на влажността и температурата в кошера в шест различни зони от междурамия с пчели включващи рамки с наличие на пило и без пило.

Визуализация на измерванията в реално време за 1 часа и за период от 1 месец е показано чрез графично изображение Фиг.3.

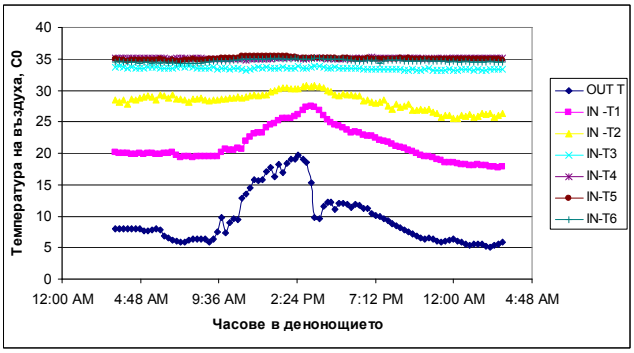


Фиг.3. Графична визуализация на измерванията

За обработка и анализ на данните от получените измервания се извършва записване и конвертиране на числови стойности в програма EXCEL за определен период от време фиг.3. Получените резултати след обработка на данните се визуализират в графични зависимости фиг.4.



Фиг.4. Записване и конвертиране на числови стойности в програма EXCEL



Фиг.5.Изменение на външната температура и вътрешната температура в кошера

От първоначално направените наблюдения и след обработка на получените резултати се вижда, че при изменение на външната температура от 5 C^0 до 20 C^0 фиг.4 се наблюдава вариране на вътрешната температурата в кошера между 20 C^0 и 31 C^0 при температурен сензор 1 и 2 поставени в междурамия с пчели без пило и яйца. Докато температурата при сензор 3,4,5 и 6 остава в границите между 34 C^0 и 35 C^0. Получените резултати показват, че има известна зависимост между външната температурата и температурата в кошера определена от мястото на измерване в пчелното семейството. За получаването на достоверни твърдения са необходими продължителни изследвания които ще бъдат представени в следващи публикации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложен е подход за наблюдение и измерване на микроклимата в пчелен кошер и извън него, чрез използването на адаптиран прототип на метеорологична станция. Получаването на данни от измерването ще позволи търсенето на корелационни зависимости между външните метеорологични условия и вършените показатели в пчелното семейство с цел подобряване на неговата продуктивност.

БЛАГОДАРНОСТИ: „Докладът отразява резултати от работата по проект No 2015-ФАИ-01, финансиран от фонд „Научни изследвания“ на Русенския университет.“

ЛИТЕРАТУРА

[1] Eskov, E.K., and V.A. Toboev. 2010. Analysis of statistically homogeneous fragments of acoustic noises generated by insect colonies. Biophysics 55(1): 92-103.

[2] Eskov, E.K., and V.A. Toboev. 2011. Seasonal dynamics of thermal processes in aggregations of wintering honey bees (Apis mellifera, Hymenoptera, Apidae). Entomological Review 91(3): 354-359.

[3] Nightingale, J.M., Esaias, W.E., Wolfe, R.E., Nickeson, J.E. and Ma, P.L.A. (2008), “Assessing Honey Bee Equilibrium Range and Forage Supply using Satelite-Derived Phenology,” IGARSS 2008 - 2008 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium, IEEE, pp. III – 763–III – 766. http://dx.doi.org/10.1109/IGARSS.2008.4779460

[4] Van Engelsdorp, D., Hayes, J., Underwood, R.M. and Pettis, J. (2008), “A survey of honey bee colony losses in the U.S., fall 2007 to spring 2008.,”

[5] Wineman E., Y. Lensky. Solar Heating of Honey Bee Colonies (Apis mellifera L.) During the Subtropical Winter and its Impact on Hive Temperature, Worker Population and Honey Production

[6] Zacepins A., T. Karasha. Application of temperature measurements for bee colony monitoring: a review, Engineering for rural development, pp.126-131,Jelgava, 23.-24.05.2013.

Адрес за контакти:
Доц. д-р Атанас Атанасов
Русенски университет „Ангел Кънчев”
E-mail: aatanasov@uni-ruse.bg

ДИВЕРСИФИКАЦИЯ НА ЗЕМЕДЕЛСКОТО ПРОИЗВОДСТВО В РУСЕНСКА ОБЛАСТ В УСЛОВИЯТА НА УСТОЙЧИВО ЗЕМЕДЕЛИЕ

Димитрия Илиева, Емилия Христова
Русенски университет „Ангел Кънчев”

DIVERSIFICATION OF AGRICULTURAL PRODUCTION IN THE CONDITIONS OF SUSTAINABLE AGRICULTURE IN RUSE REGION

Dimitrya Ilieva, Emilia Hristova
”Angel Kanchev”University of Ruse

Abstract: The first main purpose of the National Strategic Plan for Rural Development (NSPRD) is the development of a competitive and innovation-based agriculture.
Diversification agricultural production is one of the directions in which works to achieve competitive agriculture.
In present study are presented data on the results of diversification on the plant in Ruse district. Were carried out analysis and evaluation of performance and proposed recommendations.
Finally, it is noted multiplier effect of applying the diversification in agriculture.
Keywords: *NSPRD, diversification, agriculture, competitiveness, multiplier effect.*

ВЪВЕДЕНИЕ

За осигуряване на устойчивото развитие на селските райони, съгласно Регламент №1698/2005г. на Съвета на ЕО в Република България е приет Национален стратегически план за развитие на селските райони 2007 – 2013 г. Първата основна цел дефинирана в стратегията е: Развитие на конкурентноспособно и основано на иновации земеделие. Постигането й се осъществява с помощта на някои мерки по Програмата за развитие на селските райони (ПРСР). Чрез изпълнението на проекти по мерките се постигат:

- Модернизиране на производствените условия и въвеждане на нови процеси и технологии, целящи производството на качествени земеделски продукти;
- Подобряване човешкия потенциал чрез осигуряване на адекватно равнище на техническите, икономическите знания и умения в областта на управлението, новите технологии, качеството и безопасността на продуктите;
- Подобряване на възрастовата структура на земеделските производители (ЗП). Младите земеделски стопани са гаранция за бъдещето на земеделската дейност. Те са носители на нови умения и бързо се ориентират в промените на отрасъла.
- Диверсификация на произвежданата селскостопанска продукция.

Целта на настоящото изследване е да се анализират и оценят възможностите за повишаване на конкурентоспособността на произвежданата селскостопанска продукция чрез диверсификация на производствената дейност в отрасъл земеделие на Русенска област.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Диверсификацията от латински Diversificatio означава изменение, разнообразяване на стопанската дейност. Тя използва стратегия за управление на риска и включва участие в повече от една дейност. Мотивацията за диверсификация се основава и на принципа, че когато дадена дейност има ниски постъпления, другите дейности могат да бъдат рентабилни. Стопанството може да разполага с няколко производствени дейности, като няколко различни видове посеви или както растениевъдна, така и животновъдна, или пък земеделски производители могат да стопанисват земя в различни райони, за да е по малка вероятността локалните природни бедствия да намалят добива на всички посеви едновременно.

Мотивите на селскостопанските производители за диверсификация на земеделските продукти са следните:

- Икономически – получаване на допълнителни приходи и повишаване на рентабилността.

- Равномерни парични постъпления.

- Компенсиране на неочаквани загуби от производството.

- Намаляване на производствения риск.

- Намаляване интереса на пазара към продуктите от основното производство.

- Натоварване на производствените мощности.

Диверсификацията предоставя възможност за развитие и растеж на селскостопанската фирма, чрез разширяване на асортимента на произвежданата продукция или навлизане в нови за нея дейност.

Диверсификацията бива:

- Свързана – земеделското производство се разширява и разнообразява на базата на вече съществуващо основно производство.

В зависимост от посоката на развитие на земеделската фирма свързаната диверсификация бива:

- Хоризонтална – разнообразява се видовия състав на отделните култури.

- Вертикална - навлизане в съседни производствени сфери. Например капитали навлизащи в селското стопанство от агроиндустрията, винарна инвестира в създаването/закупуването на лозови масиви, мандра организира дълготрайно кооперирание с кравеферми, производители на зеленчуци организират предприятия за преработка и други.

- Несвързана - латерална (странична) - разширяване на производството с дейности, които нямат нищо общо с основната дейност на стопанството. Например, фирми от нефтодобива се насочват към производство на ягоди или оранжерии със зеленчуци, машиностроителни предприятия се насочват към отглеждане на билки, животновъдство и други с цел допълнителен доходи и заетост на работна ръка.

Предимствата при хоризонтално свързаната диверсификация са:

- Намаляване на икономическия риск за земеделските производители (ако за една култура реколтата е „слаба”, то за друга може да е „силна”). С увеличаване на броя на отглежданите култури икономическия риск се разпределя по-устойчиво и равномерно.

- Ротацията при сеитбооборота се отразява благоприятно върху почвеното плодородие.

- Намалява се пазарния риск - ако цените на една част от пазарната продукция падат, то на друга – може да се повишат.

- Използват се наличните ресурси и се изпълняват познати технологии на обработка на земята, увеличава се натоварването на машинно-тракторния парк, използват се пълноценно уменията и опита на изпълнителския персонал. В резултат на това се осъществяват икономии.

Поради тези предимства хоризонтално свързаната диверсификация е най-често срещаната в практиката.

Предимствата при вертикално свързаната диверсификация са :

-Оползотворява се собствената продукция.

-Чрез произведен нов продукт се достига по-пълно задоволяване на потребителското търсене.

За да се създадат достатъчно по обем суровини за ново производство, трябва да се прилага стратегията за кооперирание с други производители на основните продукти,

Определящо за възможните посоки на диверсификацията в земеделието на Русенски регион е природно - ресурсния потенциал на областта. Релефът е преобладаващо равнинно – хълмист. Налице е богато почвено разнообразие. Черноземите са най-разпространеният тип почви. В региона се срещат редица техни разновидности (излужени, оподзолени, карбонатни и др.). Черноземи има в Русенско, Добруджа и Лудогорието и върху тях се отглеждат зърнени и технически култури. На югоизток от Русе преобладават тъмно сивите почви (с по-ниско хумусно съдържание), подходящи за отглеждане на зърнени, овощни култури и лозя. В речните долини почвите са алувиални и блатни – подходящи за отглеждане на зеленчуци.

През последните години в Русенска област е налице трайна тенденция към увеличаване на използваната земеделска площ

(ИЗП). За последните 10 години делът на необработваните земи е намалял 2 пъти, и е от 2 до 3 пъти по-малък от средния за страната. Общият размер на земеделската площ на територията на област Русе възлиза на 204 087 ha, от които ползването за производство на земеделски култури през 2013 г. е 171 171 ha.

Основните видове култури, които се отглеждат в област Русе са зърненожитните, зърненофуражните и маслодайните. През последните години те са заемали 77,0 % от реално стопанисваните площи. Налице е тенденция за увеличаване на площите с маслодайна рапица. Това се дължи, както на високата изкупна цена така и на факта, че на територията на област Русе има изградено предприятие за биодизелово гориво, което е основен потребител на произвежданата рапица в региона.

Таблица 1

Средни добиви по години

Година	ЗЪРНЕНИ И МАСЛОДАЙНИ КУЛТУРИ – СРЕДНИ ДОБИВИ – kg/ da					
	Пшеница	Ечемик	Тритикале	Царевица за зърно	Рапица	Слънчоглед
2007г.	174	198	0	70	128	92
2008г.	436	435	0	367	330	197
2009г.	339	361	261	530	223	228
2010г.	403	382	374	637	285	263
2011г.	439	385	400	694	284	250
2012г.	416	354	344	371	211	212
2013г.	498	437	567	751	317	277

В последните години се наблюдава стабилизиране на средните добиви, което е в резултат на свързаната хоризонтална диверсификация, основаваща се на нови продуктивни сортове с подобрени хранително – вкусови качества зърнени култури. Най-често засяваните сортове пшеница в Русенска област са - Енола, Аглика, Фактор, Ласка и Мулан, а ечемик - Обзор, Ванеса, Емон, Лаверда. През последните години най-често при рапицата се сеят следните сортове и хибриди: Триънгъл, Торал, Висби, Рохана, Шерпа, Ксинон, Вентра и Багира, а при слънчогледа – LG 5665, LG 5635, LG 5662, PR 64 LE 20, Паризо 1 000. От царевичните хибриди най-често засяваните са: R 9494, Карабис, LG 3475 / ФАО 480 /, LG 3232 / ФАО 500 /, LG 3540 / ФАО 540 /, Кнежа 509, Кнежа 613, MAS 47 / ФАО 440 /. Хибридите от тези групи по ФАО разгръщат по-пълно биологичния си потенциал и дават по-стабилни и високи добиви.

Друг фактор, който оказва решаващо значение за увеличаване на добивите е спазване изцяло на технологията на отглеждане на културите, подобрено техническо оборудване – машинен парк и поплътно използване на същия.

Вертикалната диверсификация се изразява в преработка на брашно – На територията на област Русе съществуват 18 - 20 броя мелници, но активно работещи са 5 броя. В община Бяла – мелница „ Алемит”, община Борово – „ Молинеро” ЕООД, в община Две могили – „Великови” ООД и в община Русе „Алемит”.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диверсификацията на земеделските култури, в нашата страна и конкретно в Русенска област, повишава гъвкавостта на фермерските стопанства в условията на пазарна икономика – увеличават се възможностите за заемане на нови пазарни ниши за реализация на селскостопанската продукция; смекчава въздействието на провежданите агротехнически мероприятия върху почвата и околната среда; допринася за създаване на нови работни места.

В резултат ефектът от диверсификация се мултиплицира в социалната сфера, в агроекологията и в предлагането на нови селскостопански продукти с високи потребителски качества.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Кангалов, Пл., Д. Илиева, П. Димитров, П. Радулов. Рационално управление при използването на земеделската техника за зърнопроизводство в Русенска област. Селско-стопанска техника № 5-6, София, 2012.
[2] Национален стратегически план за развитие на селските райони 2007 - 2013 г.
[3] Областна стратегия за развитие на Област Русе 2014 – 2020 г.
[4] Програма за развитие на селските райони 2007 – 2013 г.

Адреси за контакти:

д-р Димитрия Костова Илиева
Катедра "Земеделска техника"
Русенски университет "Ангел Кънчев"
Тел.: 082-888 542
E-mail: dilieva_7@abv.bg

Емилия Димитрова Христова
Катедра „Регионално развитие"
Аграрен университет – Пловдив
Тел.: 0888211594
E-mail: emilija_hristova@abv.bg

СЪЩНОСТ И НАСОКИ НА УСТОЙЧИВОТО ЗЕМЕДЕЛИЕ В БЪЛГАРИЯ

Димитрия Илиева, Емилия Христова
Русенски университет „Ангел Кънчев”

NATURE AND GUIDELINES OF SUSTAINABLE AGRICULTURE IN BULGARIA

Dimitrya Ilieva, Emilia Hristova
”Angel Kanchev” University of Ruse

Abstract: Sustainable agriculture in the condition of Bulgaria.
Sustainable agriculture is the new improved form of ecological (biological, organic agriculture) because it base stands the requirement to create environmental sustainability and to meet human needs and to future generations. In this paper defined the concept of sustainable agriculture and certain essential elements, and its impact on the environment in Bulgaria.
Keywords: *sustainable agriculture EAGF (European Agricultural Guarantee Fund), EAFRD (European Agricultural Fund for Rural Development), environmental, social, jobs.*

Членството на България в ЕС постави нови предизвикателства, задачи и изисквания към българското земеделие. То попадна в силно конкурентна среда и някои сектори се свиха допълнително, а при други се получи застой. Единствено зърнопроизводството получи силен тласък. Благодарение на средствата, получени по Европейския земеделски фонд за гарантиране на земеделието (ЕЗФГ) и Европейския земеделски фонд за развитие на селските райони (ЕЗФРСР), то е във видим подем – прилагат се модерни технологии, изпълнявани със съвременно техническо оборудване.

Независимо от подкрепата с европейски и национални средства, земеделското производство се характеризира все още с ниска конкурентоспособност и недостатъчна пазарна ориентация. Структурния дисбаланс (1,5 % от всички фермерски стопанства в България стопанисват 82 % от земеделската земя) възпрепятства конкурентоспособността на българското земеделие. Съсредоточаването на такъв голям потенциал в тесен кръг от производители, главно на зърнени и маслодайни култури, освен чисто икономически, има и неблагоприятни екологични и социални последици. Особено тревожни са екологичните последици – нарушаването на естествената структура на селскостопанското производство и характеристиките на екосистемите ще доведе до необратими щети върху почвеното плодородие и биоразнообразието. Социални – не се създават нови работни места, което води до повишаване на миграционния процес и обезлюдяване на селата.

Българското земеделие винаги е било от голяма важност за националната икономика. То се е считало и се счита за приоритетен отрасъл. Необходими са ефективни коригиращи мерки и действия за излизането му от това неравновесно състояние чрез прилагане на концепцията за устойчиво развитие на земеделието.

Целта на настоящото разработка е да се дефинира понятието устойчиво земеделие и да се определят основните му елементи и неговото въздействие върху околната среда в България.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Устойчивото земеделие е най-новата и съвършена форма на екологично (биологично, органично земеделие), защото в основата му стои изискването да се създаде екологична стабилност и да се задоволяват човешките потребности и на бъдещите поколения. Като част от общата стратегия за устойчиво развитие на планетата устойчивото земеделие има задачата да осигури стабилност на агроекосистемите като саморегулиращи се системи с богато биологично разнообразие чрез използване на вътрешни ресурси и енергия. Особено важно е опазването на природните ресурси, стабил-

ното подобряване на почвите и повишаване на тяхното плодородие без да се допуска деградация и замърсяване с отровни вещества. За да не се намалява потенциала на бъдещото земеделие се изисква стабилизиране и възпроизводство на работната сила в селското стопанство, прилагане на съобразени с условията почвозащитни и полезни за околната среда технологии, икономично производство и получаване на екологично чиста продукция [5].

На Националната конференция по хумусни вещества и обработка на почвата, състояла се на 11-12 май 2000 г., са обобщени схващанията за същността и целите на устойчивото земеделие [4]. В определението " устойчивост " на системата се влага различно съдържание: агрономическо, екологично, икономическо, социално и политическо, в зависимост от целите, за които се използва. Устойчивото земеделие се изгражда върху принципите на екологичното (биологично органично) земеделие, но в известна степен допуска използването на ресурси извън самото екологично селскостопанско производство. Според някои автори устойчивото земеделие трябва да се развива не при отсъствие на минерално торене и пестициди, а тяхното използване трябва да се сведе до " разумно " използване в границите, когато то не намалява крайната печалба и не води до екологични последици.

Определението на ASA (American Society of Agronomy) за устойчиво земеделие е следното:

"Това е земеделие, което за дълъг период запазва качеството на околната среда и ресурсите, снабдява с храни и фуражи, осигурява икономическа печалба и повишава качеството на живота на фермерите и обществото като цяло".

Според решенията на конференцията на FAO в Холандия през 1991 г. то включва " управление и консервация на природните ресурси, както и технологични изменения, обезпечаващи продължително задоволяване на човешките потребности в бъдеще. Устойчивото земеделие има за цел да съхрани почвените, водните, растителните и животинските генетични ресурси и да запази околната среда от деградация. То трябва да бъде технологично осъществимо, икономически оправдано и социално поносимо".

Устойчивото земеделие цели да се постигне стабилност на селскостопанското производство в три аспекта:

1. Агрономически – системата да поддържа висока продуктивност за дълъг период от време;

2. Икономически – на микрониво да се запази икономическата печалба в отделна ферма и на макрониво – на националната система;

3. Екологичен – да се запази качеството на околната среда.

За да изпълни своето предназначение устойчивото земеделие използва основните мероприятия, които се прилагат при всяка съвременна система на земеделие: научнообосновани сеитбообращения, системи от почвозащитни механични обработки, торене с органични торове, зелено торене, използване на растителни остатъци, борба с плевелите, болестите и неприятелите при ограничено или без използване на пестициди и др.

Положителното влияние на екологично устойчивото земеделие върху бъдещия потенциал на земеделското производство се основава на доказалите своите предимства традиционни и модерни технологии, които обхващат основните дейности:

- обработка на почвата;
- борба с плевелите, болестите и неприятелите;
- торене

При устойчивото земеделие трябва да се прилагат научнообосновани сеитбообращения, които при съответните агроекологични условия да осигуряват не само получаване на максимална продукция, но и повишаване на почвеното плодородие в края на всяка ротация. В сеитбообращението има условия не само за редуциране на обработките, но и за намаляване на употребата на химични средства. Правилно построеното сеитбообращение позволява да се решат до голяма степен редица агротехнически въпроси без да се правят допълнителни разходи за други скъпи и нежелателни от екологична гледна точка мероприятия [5].

Обработката на почвата е основен елемент на земеделското производство с краткотрайно и дълготрайно действие върху устойчивостта на земеделието. Тя влияе върху почвените свойства, процесите в почвата и растежа на културните растения, като изменя плътността на почвата, аерацията, инфилтрацията, водния и температурния режим, разпределението на биомасата и растителните остатъци, плевелите, болестите и неприятелите по културните растения, минерализацията на органичните вещества, развитието на корените и добива. С технологиите при устойчивото земеделие се цели:

- Да не се разрушава, а да се подобрява природната среда, т.е. почвата да бъде предпазена от ерозия, измиване и заблатяване;
- Да се съхранява хумусът;
- Максимално да се натрупват и икономично да се изразходват влагата и хранителните вещества;
- По-пълно да се използват продуктивните възможности на селскостопанските култури.

Тенденциите в областта на устойчивото земеделие са насочени към рационално използване на земята и на екологичните фактори и към ограничаване на енергоемките механични обработки на почвата. Това се постига с прилагането на така наречената минимална обработка на почвата, с която се създават благоприятни условия за растеж и развитие на културните растения при намалени разходи за отглеждането им.

Наред с това в условията на устойчиво земеделие важно значение има защитата на почвата на земеделските земи от водна и ветрова ерозия. Борбата срещу ветровата ерозия се води в две основни направления:

- За повишаване устойчивостта на почвата срещу разрушителната сила на вятъра;
- За намаляване скоростта на вятъра в приземния слой на въздуха.

Почвозащитна система за обработка на почвата при водна ерозия – цели да се спре водният отток от наклонените терени, за да не се изнася почвата и да се подобри водният режим на отглежданите култури. Специални агротехнически мерки за борба с водната ерозия са:

- контурно земеделие;
- поясно разположение на културите;
- различни методи на оран за подобряване на водозадържащата способност на почвата (късна дълбока оран и браздово гребениста оран);
- почвозащитни сеитбообращения;
- отокозадържащи и отокоотвеждащи бразди;
- прорязване с ходообразуване;
- мулчиране;
- торене;
- минимални и нулеви обработки на почвата [1, 2, 3, 7]

Първостепенно значение в устойчивото земеделие и борбата с плевелите имат следните мероприятия:

- използване на абсолютно чист посевен материал;
- торене с чист от плевелни семена оборски тор, съхраняван по подходящ начин чрез регулиране на аеробните и анаеробните процеси до пълното унищожаване на жизнеспособните плевелни семена;
- навременно прибиране на реколтата – преди плевелните семена да попаднат в почвата;
- унищожаване на плевелите в необработваемите участъци, откъдето те заплевеляват посевите, чрез навременно механично отстраняване, или чрез няколкократно окосяване, или с помощта на хербициди, но без да замърсяват околната среда;
- навременна сеитба и създаване на добри условия за бързо и дружно поникване на семената, оптимален растеж и развитие и оптимална гъстота на посевите;
- правилно торене, за да може културните растения да изпреварят в растежа и развитието си плевелите, които да останат недоразвити и неконкурентноспособни;

Научно обосновани сеитбообращения, в които редуването на различните култури влошава условията за развитие на приспособилите се към отделни култури плевели и се създават условия за унищожаването им с помощта на определени механични обработки [*6*].

Борбата срещу плевелите се води с различни методи и средства: механични, биологични, химични и др .

Борбата с болестите и вредителите по културните растения при устойчивото земеделие се води предимно по агротехнически и биологически начини: избират се подходящи видове и устойчиви при дадените климатични условия сортове и хибриди. Необходимо е строго спазване на определен интервал за връщане на отделни култури на същото място. Културите се редуват така че да очистват почвата от опасни за следващата култура болести и неприятели. Борбата срещу болестите и неприятелите се води и чрез пространствена изолация на полетата, заети с една и съща култура, а също така и като се избягва близкото разположение на култури, които имат общи болести и неприятели и може да се заразят една от друга. Прилага се и методът на механично унищожаване на заразените растения или на самите вредители (напр. колорадски бръмбар – няколкократното събиране в подходящи съдове намалява чувствително популацията им). В борбата срещу някои икономически важни вредители намират приложение специализирани хищници, например калинките.

При устойчивото земеделие органичното торене е главен източник на внасяна в почвата храна за културните растения. Компостирането е начин за най-ефективно оползотворяване на всички отпадъци. Когато компостирането е извършено както трябва, компостът, получен след биологичното разграждане на органичните материали, е екологично безвреден. На земеделските производители се предлагат биологични субстанции за торене, създадени изключително на базата на биологични отпадъци.

Екологосъобразните технологии са най-ефективното и най-достъпното средство за управление на агроекосистемите. Многогодишната земеделска практика в България показва, че у нас има отлични условия за създаване на смесени и биологични ферми (стопанства с научно обосновано съотношение между растениевъдство и животновъдство), които да поддържат ненарушени екосистемите. За това ще допринася не само подходящият подбор на разнообразни култури, но и прилагането на екологосъобразни технологии за поддържане на почвеното плодородие и опазване на околната среда. Землището на всяко стопанство трябва да се ползва така, че да се запазват почвите от ерозия и др. деградационни процеси, а природната среда – от замърсяване. Производството трябва да бъде насочено не към получаване на максимални добиви, а към оптимизиране на системата като цяло, за да се осигури стабилна екологична среда, икономично производство и екологически чиста продукция.

Средствата за реализиране на устойчивото развитие на земеделското производство в България са насочени към:

- Подобряване икономическото състояние на земеделските стопанства.
- Покриване стандартите на Европейския съюз (ЕС).
- Въвеждане на земеделски практики, съвместими с опазване на биоразнообразието.
- Развитие на биологичното земеделие.
- Опазване на почвите и водните ресурси.
- Въвеждане на противоерозионни практики.
- Подобряване качеството на живот в селските райони.

Постигането на устойчиво земеделие е отговорност на земеделските производители, политици, научни работници и потребители. Последните чрез покупките си и посредничеството на търговците изпращат силни послания на производителите. Всяка група има своя собствена роля и принос за постигане на целта.

Осъществяването на прехода към устойчиво земеделие е дълъг процес. Изискват се поредица от малки, реалистични стъпки за достигане на определената цел.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- Устойчивото земеделие на България е технологично осъществимо, икономически оправдано и социално поносимо земеделие, което съхранява почвените, водните, растителните и животинските ресурси и запазва природната среда от пагубните деградационни процеси.

- Устойчивото земеделие има положително влияние върху земеделското производство на България и се основава на доказалите своите предимства традиционни и модерни технологии.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Димитров П.Д. Ерозия на почвата и противоерозионни методи и технологии, Печатна база на Русенски Университет "А.Кънчев", Русе, 2004, 115 с.
[2] Димитров П.Д. Агротехнически методи, технологии и система машини за защита на земеделските земи в България от водна ерозия. Г. Попов (ред.), Научни трудове на РУ "А. Кънчев", том 45, серия 1, изд. Печатна база при РУ "А. Кънчев", Русе, 2006, : 94-98.
[3] Димитров П.Д. Противоерозионни агротехнически методи, технологии и система машини за отглеждане на пшеница и царевица за зърно на наклонени терени. Хабилитационен труд за присъждане на научно звание "старши научен сътрудник I степен", ИП "Н.Пушкаров", София, 2008, 286 с.
[4] Стойнев К., Митова Т. Първа национална конференция по хумусни вещества и обработка на почвата, Боровец,11 – 12 май 2000 г.
[5] Стойнев К. Екологични и технологични аспекти на съвременното земеделие. Екоиновации ЕООД, София, 2004.
[6] Тонев Т. Ръководство за интегрирана борба с плевелите и култура на земеделие. Висш селскостопански институт, Пловдив, 2000.
[7] Rouseva S., E. Tsvetkova, T. Mitova, P. Dimitrov. Agricultural Practices for Soil Erosion Prevention in Bulgaria – A Review (Земеделски практики за защита на почвата от ерозия в България). Interndtional Conference ISTRO-09, Albena, Bulgaria, 2009.

Адреси за контакти:

д-р Димитрия Костова Илиева
Катедра "Земеделска техника"
Русенски университет "Ангел Кънчев"
Тел.: 082-888 542
E-mail: dilieva_7@abv.bg

Емилия Димитрова Христова
Катедра „Регионално развитие"
Аграрен университет – Пловдив
Тел.: 0888211594
E-mail: emilija_hristova@abv.bg

ПРОУЧВАНЕ ВЪРХУ ПРОДУКТИВНОСТТА НА ГЕНПЛАЗМИ ЛЮЦЕРНА ПРИ НАПАДЕНИЕ ОТ ЧЕРНИ ЛИСТНИ ПЕТНА *(PSEUDOPEZIZA MEDICAGINIS (LIB.) SACC.)*

Илиана Иванова[1], Диана Маринова[1], Димитрия Петкова[1], Даниела Кертикова[2], Пенка Момчилова[3]

[1] *Институт по земеделие и семезнание „Образцов чифлик"- Русе*

[2] *Институт по фуражните култури – Плевен*

[3] *Шуменски Университет „Епископ К. Преславски"*

INVESTIGATION ON THE PRODUCTIVITY OF ALFALFA VARIETIES UNDER ATACK BY BLACK LEAF SPOT *(PSEUDOPEZIZA MEDICAGINIS (LIB.) SACC.)*

Iliana Ivanova[1], Diana Marinova[1], Dimitrya Petkova[1], Daniela Kertikova[2], Penka Momchilova[3]

[1] *Institute of Agriculture and Seed Science "Obraztsov chiflic" – Ruse*

[2] *Institute of Forage Crops – Pleven*

[3] *Konstantin Preslavsky University of Shumen*

Abstract: The investigation was conducted during the period 2007 – 2010 at the Institute of Agriculture and Seed Science "Obraztsov Chiflik" – Rousse. The Bulgarian alfalfa varieties - Prista 2, Prista 3, Prista 4, Mnogolistna 1, Pleven 6, Dara and the French Europe variety were objects of the study. The objective of the research was the productivity and the reaction of alfalfa varieties to be investigated under an artificial infectious background of black leaf spot (*Pseudopeziza medicaginis (Lib.) Sacc.).* It was established that all the varieties reacted as sensitive to *Pseudopeziza medicaginis (Lib.) Sacc.)* Despite of the disease attack the Bulgarian varieties were more productive, compared to the French one. The highest dry matter yield was obtained in Dara, Prista 3 and Prista 2 varieties, more than 3800 kg/da. Black leaf spot (*Pseudopeziza medicaginis (Lib.) Sacc.))* was exhibiting during the overall crop vegetation. A significant influence of climatic conditions was established in different years on the degree of infestation of black leaf blotch. The development of the disease was favored by frequent precipitation and moderately warm weather (18-20^0 C). In all the varieties, as a result of the pathogen attack the contents of nitrogen, phosphorus, potassium and crude protein in infected leave decreased to varying degrees. A moderate correlation was established between disease development and defoliation.

Keywords: alfalfa (Medicago sativa), Pseudopeziza medicaginis, (Lib.) Sacc., productivity.

ВЪВЕДЕНИЕ

Люцерната е една от най-важните фуражни култури. [5,8] Тя се напада от много болести, които намаляват качеството на получения добив.[10]От листните болести с най – голямо икономическо значение са черните листни петна с причинител *Pseudopeziza medicaginis (Lib.) Sacc.* Те са известни отдавна.в Европа, Америка и др. [1,7,11]. Проявяват се всяка година и причиняват напетняване, пожълтяване и преждевременно опадане на листата [1,3]. По долната страна на листната петура се образуват точковидни, а по-късно до 2-3 mm в диаметър тъмни петна с изрязани краища. В средата на петната се образуват кафяви апотеции до 1 mm. По стъблата петната са с удължени краища. [10] Растенията се обезлистват и изсъхват, а резултатът е загуба на суров протеин. Изгубва се най - ценната част от люцерновия фураж и добивът намалява което се отразява върху количеството и качеството на фуража и получените семена.[1] Това води до изменения в химичния състав и в значителна степен намалява хранителната стойност на фуража. Нападнатите растения трудно презимуват.

С настоящото изследване си поставихме за цел да установим продуктивността на генплазми люцерна при нападение от черни листни петна *Pseudopeziza medicaginis (Lib.) Sac.*

ИЗЛОЖЕНИЕ

Проучването е проведено през периода 2007 – 2010 г. в опитното поле на ИЗС „Образцов чифлик" – Русе. Обект на изследване са българските сортове люцерна Приста 2, Приста 3, Приста 4, Многолистна 1, Плевен 6, Дара и френският сорт Европа. За стандарт по добив е приет сорт Приста 2, стандарт за БСК в страната. Опитът е заложен по блоков метод, в четири повторения и големина на опитната парцелка 10 m^2.

Степента на нападение е отчетена при различни по възраст посеви по шестобална скала, от 0 до 9, модифицирана от нас, където с бал 0 са отбелязани здрави растения, а с бал 1 – растения с единични петна или засегната площ до 10%, с 3 до 25 % от площта, с 5 –до 50%, със 7 – от 50 до 75 % от листната площ и с 9 силно нападнати растения – над 75 % от листата. /8/. За целта от всеки сорт са взети по 10 проби, всяка от които с по 25 растения, взети рандомизирано от всеки вариант.

Проследени са показателите: процент на дефолиация (%), индекс на нападение (%), съдържание на суров протеин, азот, фосфор и калий.

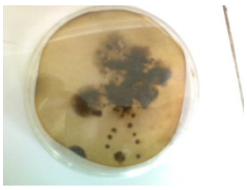
Дефолиацията (%) е отчетена по формулата на Willis, Stuteville и Sorensen [11]. Индексът на нападение е обобщен израз на показателите процент болни листа и степен на нападение в балове. Изчислен е по формулата на Mc Kinney [11]. Въз основа на проучените показатели сортовете бяха класирани в следните групи: имунни, силно устойчиви, средно устойчиви, слабо устойчиви и чувствителни. Влиянието на метеорологичните условия през годините на изследване върху реакцията на сортовете беше установено с двуфакторен дисперсионен анализ [4]

Биохимичният анализ на пробите е извършен в лабораторията по биохимия в ИЗС „Образцов чифлик" – Русе. Съдържанието на суров протеин е установено по метода на Келдал, на фосфор – спектрофотометрично и калий – пламъчен фотометър.

Отчетен е добивът на сухо вещество и е направена статистическа обработка на данните по метода на дисперсионния анализ [4]. Продуктивността на сортовете е оценена по добив на сухо вещество от декар. Корелационните коефициенти между проучваните показатели са определени чрез Microsoft Excel.

Болестта е наблюдавана при условията на естествена зараза в зависимост от метеорологичните условия и възрастта на посевите.

Изолирането на патогена е извършено върху хранителна среда KDA при лабораторни условия./фиг.1/



Фиг. 1. Изолат в петриево блюдо

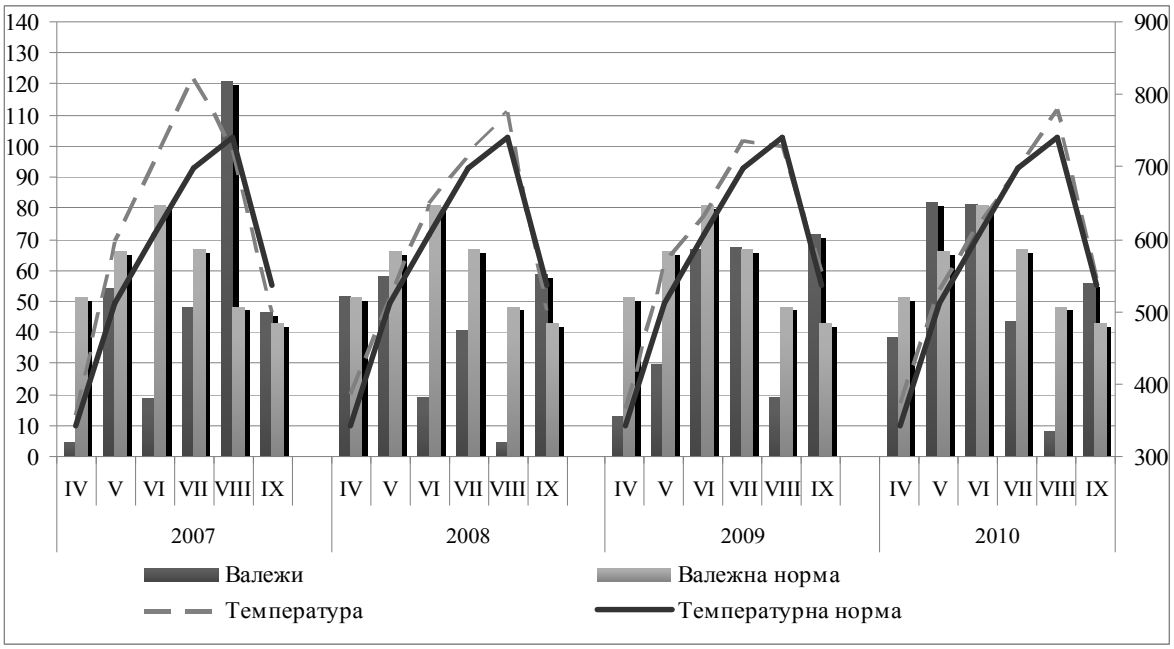
ИЗС „Образцов чифлик" се намира в северния климатичен район на Дунавската равнина, северна ширина 43^0 48, източна дължина 26^0 03 и на надморска височина 152 м. Климатът е континентален. Лятото е засушливо, с ниска относителна влажност

Установихме, че *Pseudopeziza medicaginis (Lib.) Sacc.,* се проявява всяка година, по всички надземни части на растенията (Фиг. 2). За развитието на болестта благоприятстват честите валежи и температури в границите от 18 – 23^0C.

Фиг. 2 Нападнати растения.от Pseudopeziza medicaginis (Lib.) Sacc.

През всички наблюдавани години болестта започва проявата си по листата и стъблата и се наблюдава до края на вегетацията. Показателите за развитие на болестта през отделните години са различни в зависимост от метеорологичните условия. Климатичните условия през наблюдаваните години са отразени на фиг.3. Количеството на падналите валежи по време на вегетацията на люцерната (април - септември) е най-голямо през 2010 г. -309,1 mm/m^2, а най-ниско през 2008 г. съответно 232,8 mm/m^2.

Температурната сума за периода на вегетация е най-висока през 2007г. – 3703,6° С и най – ниска през 2010 г. - 3537,66° С при норма 3426,2° С. За периода на проучване най - благоприятни условия за развитието на патогена има през 2010 г., когато сумата на падналите валежи 309,1 mm/m^2 е най – висока в сравнение с останалите три години и е най – близка до нормата за периода 1896-2006 г. Силно развитие се наблюдава при чести превалявания и умерено топло време (18-23^{0}С).



Фиг. 3. Климатична характеристика за периода 2007 – 2010 г.

Получените резултати и дисперсионният анализ показват, че климатичните условия през отделните години оказват съществено влияние върху степента на нападение от черни листни петна.

Получените резултати за добив на сухо вещество по години показват, че въпреки нападението от болестта, българските сортове са по-високопродуктивни в сравнение с френския сорт Европа (табл.1). И през четирите години на проучване тази тенденция се запазва. Общо за периода, най-високи добиви са получени при сортовете Дара, Приста 3 и Приста 2, съответно над 3800 kg/da. Най-нисък добив суха маса (3346 kg/da) е отчетен при сорт Европа, който отстъпва на стандарта Приста 2 с 12,6%.

Индексът на нападение, представляващ обобщена характеристика за нападение от болестта, варира по години от 20,90 % (сорт Приста 4) до 30,67 % (сорт Европа) (табл. 2).

Таблица 1

Продуктивност на сортове люцерна.

Сортове люцерна	Добив на сухо вещество								Общо за 2007-2010	
	2007		2008		2009		2010			
	кg/da	%	кg/da	%	кg/da	%	кg/da	%	кg/da	%
Приста 2 –St.	853	100,0	1262	100,0	879	100,0	834	100,0	3828	100,0
Приста 3	896	105,0	1311	103,8	831	94,5	803	96,2	3841	100,3
Приста 4	848	99,4	1189	94,2	830	94,4	798	95,6	3665	95,7
Многолистна 1	845	99,0	1155	91,5	811	92,2	797	95,6	3608	94,2
Дара	943	110,5	1312	103,9	838	95,3	778	93,3	3871	101,1
Плевен 6	906	106,2	1265	100,2	865	98,4	910	109,1	3766	98,3
Европа	838	98,2	1024	81,1	800	91,0	684	82	3346	87,4

GD 5%	106,3 кg/da	119,75 кg/da	71,24 кg/da	91,31 кg/da
GD1%	145,6 кg/da	163,59 кg/da	97,59 кg/da	125,69 кg/da
GD 0,1%	198,4 кg/da	223,55 кg/da	132,99 кg/da	170,46 кg/da

Таблица 2

Индекс на нападение, % *Pseudopeziza medicaginis (Lib.) Sacc.*

Сортове люцерна	Индекс на нападение, %				Средно за периода, %	Категория на устойчивост
	2007	2008	2009	2010		
Приста 2 - St.	21,35	22,10	22,10	25,00	22,63	MS
Приста 3	26,04	25,58	26,30	26,00	25,98	MS
Приста 4	20,60	19,70	21,00	22,30	20,90	MS
Многолистна 1	27,50	25,30	28,90	38,55	30,06	S
Дара	26,55	24,20	26,00	27,55	26,07	MS
Плевен 6	22,37	23,80	24,80	25,80	24,19	MS
Европа	30,40	29,80	30,50	32,00	30,67	S

Най-високи стойности за индекса при всички сортове са отчетени през 2010 година, което се обяснява с по-благоприятните климатични условия за развитието на патогена. С най-нисък индекс на нападение се отличава сорт Приста 4, както по години, така и средно за периода. Независимо от установените различия между сортовете по години, изхождайки от стойностите на индекса на нападение и възприетата скала, може да се каже, че изследваните сортове реагират като чувствителни към *Ps. medicaginis (Lib.) Sacc.*

Съдържанието на суров протеин е един от основните показатели за качество на фуража. Резултатите показват, че стойностите на протеина в болните листа при проучваните сортове варират от 15,3 % при сорт Плевен 6 до 19,1 % при сорт Приста 2 (табл.3).

Таблица 3

Съдържание на суров протеин в здрави и нападнати листа и дефолиация /%/ при растенията

Сортове люцерна	Съдържание на суров протеин, %			Дефолиация , %				
	Здрави листа	Болни листа	Разлика м/у здрави/болни,	2007	2008	2009	2010	Средно за периода
Приста 2 - St.	22,5	19,1	3,4	5,8	7,8	8,0	7,5	7,27
Приста 3	17,1	16,1	1,0	7,6	6,7	8,1	7,5	7,47
Приста 4	19,0	17,1	1,9	8,2	8,6	7,9	8,8	8,37
Многолистна 1	21,0	18,8	2,2	8,6	8,8	8,2	7,1	8,17
Дара	18,0	16,5	1,5	7,1	7,7	8,4	8,0	7,80
Плевен 6	18,2	15,3	2,9	7,0	8,6	7,4	8,8	7,95
Европа	18,0	16,0	2,0	9,0	8,8	7,9	8,1	8,45

Таблица 4

Съдържание на азот, фосфор и калий в здрави и болни от черни петна листа, в % от сухото вещество (средно за периода 2007 – 2010 г.)

Сортове люцерна	Съдържание на								
	N			P			K		
	здрави	болни	% спрямо здравите	здрави	болни	% спрямо здравите	здрави	болни	% спрямо здравите
Приста 2 - St.	2,25	2,65	84,90	0,210	0,174	82,85	1,03	1,00	97,08
Приста 3	3,25	2,65	81,50	0,219	0,190	86,75	1,07	1,00	93,45
Приста 4	3,31	2,80	84,59	0,237	0,185	78,05	0,69	0,52	75,36
Многолистна 1	3,90	2,50	64,10	0,280	0,200	71,42	1,09	1,00	91,74
Дара	3,49	2,00	57,30	0,240	0,190	79,16	1,00	0,77	77,00
Плевен 6	3,60	3,00	83,33	0,270	0,120	44,44	1,08	1,00	92,59
Европа	3,10	2,50	80,64	0,219	0,160	73,05	1,05	0,99	94,28

В здравите листа съдържанието варира от 17,1 % (сорт Приста 3) до 22,5 % (сорт Приста 2). Независимо от здравното състояние на листата, сорт Приста 2 е с най-високо съдържание на суров протеин в листата в сравнение с останалите сортове люцерна. При всички сортове се установява намаляване на съдържанието на протеин в болните листа.

Дефолиацията при разгледаните сортове за периода 2007 -2010 г. е най – висока при сортовете Европа и Приста 4, което води до загуба на листна маса и съответно намалява хранителната стойност на фуража.

Аналогични са резултатите и по отношение на другите показатели (Табл. 4). Съдържанието на азот в болните листа намалява от 57,30 до 84,90 %; на фосфор от 44,44 до 86,75 %, а на калий от 77,00 до 97,08 % в сравнение при здравите. Установена е средна корелационна връзка между развитието на болестта и дефолиацията.[6].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установено е съществено влияние на климатичните условия през отделните години върху степента на нападение от черни листни петна *Pseudopeziza medicaginis(Lib.) Sacc.,* Развитието на болестта се засилва при чести превалявания и умерено топло време (18-23 ^{0}C). В болните листа съдържанието на азот, фосфор, калий и суров протеин намалява при всички сортове, но в различна степен. Промяната в химичния състав води до намаляване на хранителната стойност на фуража.

Всички сортове са чувствителни на *Pseudopeziza medicaginis (Lib.) Sacc.* Най-високи добиви са получени при сортовете Приста 3 и Дара, съответно над 3800 kg/da. Най-нисък добив суха маса (3346 kg/da) и най-висок индекс на нападение е отчетен при сортовете Многолистна 1 и Европа.

Установена е средна корелационна връзка между развитието на болестта и дефолиацията.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Блажев, В., Николова, Г. 1990. Черни листни петна по люцерната /*Pseudopeziza medicaginis*/. Растениевъдни науки, 6, 41 – 45.

[2] Михайлова П., Ф. Страка, И. Апостолов. Растително – защитна прогноза и сигнализация. Земиздат. 1982.214 – 222.

[3] Николова , Г. 1990. Дисертация – „Проучване върху черните листни петна по люцерната”

[4] Шанин. 1977. Методика на полския опит, БАН, София

[5] Elci, S., h. Gecit, 1994. Tarla Bitkileri, 2, baski, Ankara University., Ziraat Fak.. Yayinlari:1385, Ders Kitabi: 399.

[6] Iosifovits M., 1956, Poljoprivrodna fitopatologija, Belgrad.

[7] Leyronas C., L. M. Brousqsault, G. Raynal. 2004. Common and Newly Identified Foliar Diseases of Seed – Producing Lucerne in France. Vol. 88, 11, 1.213-1.218.

[8] Onar M.Q., A. Karakaya, 2006. Determination of the important alfalfa diseases occurring in the alfalfa growing areas of the faculty of agriculture of Ankara University. Tarim bilimreli dergisi, 2, 162-165.

[9] Semenuik G., 1984. Common leaf spot of alfalfa. Ascospore germination and disease development in relation to noisture and temperature. Phytopathology 2., 110, 4, 281-289.

[10] Walker H., 1997. Leaf diseases of alfalfa. Bulletin pest management information for Illinois, 12, June 13, 217-333.

[11] Willis W., D.Stuteville, E. Sorensen. 1969. Effects of leaf and stem diseases on yield and quality of alfalfa forage. Crop Science, 9, 5, 637-640.

Адрес за контакти:
ас. И. Иванова
ИЗС „Образцов чифлик” – Русе

ЗА БИОЛОГИЧЕН КОНТРОЛ СРЕЩУ PLAGIONOTUS FLORALIS PALLAS, 1773 (COLEOPTERA: CERAMBYCIDAE)

Евгения Жекова
Институт по земеделие и семезнание „Образцов чифлик" – Русе

BRACON SSP. (HYMENOPTERA: BRACONIDAE): POSSIBILITIES FOR BIOLOGICAL CONTROL OF PLAGIONOTUS FLORALIS PALLAS, 1773 (COLEOPTERA: CERAMBYCIDAE)

Evgeniya Zhekova
Institute of Agriculture and Seed Science "Obrastzov chiflik" – Ruse

Abstract: During the period 2010 - 2014 near IASS "Obraztsov chiflik" - Rousse parasitism of brakonids was found on larvae of *Plagionotus floralis* (lucerne long-horned beetle). Under laboratory conditions, completion of growing of the larvae of the parasite was made and they were defined as *Bracon nigriventris*. The degree of parasitism is low and has no regulating influence on population density of the pest. The parasitism of the larvae of Lucerne long-horned beetle of *Bracon nigriventris*, could underpin the practical use of biological agents to get control over that pest.
Keywords: *Bracon nigriventris, Plagionotus floralis*, biological control.

ВЪВЕДЕНИЕ

Люцерната (*Medicago sativa* L.) е наричана „царицата на фуражите" поради високите ú продуктивни възможности, високото качество на фуража и широка адаптивна способност [6]. Успоредно с многото положителни качества сериозна трудност при отглеждането на люцерната е опазването ú от големия брой насекомни вредители [3]. През последните години се наблюдава увеличаване на популационната плътност на *Plagionotus floralis* Pall. (люцернов сечко), както и на щетите причинявани на люцерната [1, 2]. Проучванията върху този неприятел като цяло са оскъдни, както и в частност възможностите за биологичен контрол.

За условията на Китай, най-важните естествени врагове на люцерновия сечко са *Corvus frugilegus* L. (посевна врана) и браконида *Microbracon* sp. [*Bracon* sp.] [5]. *Bracon nigriventris* Wesmael, 1838 е установен във фауната на Кипър [8] и на Монголия [9]. Beyarslan et al. [4] обявяват *Bracon nigriventris*, като нов вид за Турция и посочват район на разпространение – Палеарктическата зона и гостоприемници – *Plagionotus floralis* Pall. и др., а според Žikić et al. [12] района на разпространение е Албания, Австрия, Белгия, България, Хърватия, Кипър, Турция, Германия, Унгария, Италия, Полша, Румъния, Русия (южна част), Словакия, Швейцария, Украйна, Сърбия и гостоприемник *Plagionotus floralis* Pall.. *Bracon nigriventris* Wesmael е типичен представител на ектопаразитни оси и полага яйцата си върху тялото на гостоприемника [12].

Според Mitrjuskin [7] *Bracon lautus* Szepl. паразитирайки върху *Plagionotus floralis* оказва ефективен контрол върху разпространението му. Остраняването на нападнатите растения и разпространението на *Bracon lautus* са единствените ефективни методи за унищожаване на *Plagionotus floralis* .

Tanasijevic [11] установява повреди от *Plagionotus floralis* по люцерната в Сърбия и Македония през 1954 год. и посочва, че ларвата се развива в корените в продължение на 300 или повече дни и се паразитира от *Bracon lautus* Szepl.

Целта на това изследване е да установи наличието на паразитизъм от бракониди, вида на паразитите и възможностите им за биологичен контрол в условията на конвенционално земеделие.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Проучването е проведено в района на ИЗС „Образцов чифлик" – Русе през периода 2010 – 2014 г. По повод установяване

степента на повреда от *Plagionotus floralis* на люцернови сортове от три опита със слята повърхност, един опит с широкоредово разстояние и изпитвани селекционни материали в поликросно поле и 88 КСО е използван метода на разрязване на растенията на ниво коренова шийка. По време на обработката на тези проби при установено наличие на ход и ларва на неприятеля визуално е отчетен и броя на паразитираните такива. Пробите са обработвани всяка година през през м. октомври.

Установените ларви на паразити по ларвите на *Pl. floralis* са доотгледани в лабораторни условия. От имагиниралите екземпляри са изпратени образци на проф. дсн Николай Балевски – ИПАЗР „Н. Пушкаров", Направление „Защита на растенията". Материалът е определен като *Bracon nigriventris* Wesmael, 1838. Ларвите, какавидите и имагиниралите оси са фотографирани (фиг.1, 2, 3).

Установеният брой ларви на *Pl. floralis* по години и опити е представен в таблица 1.

Степента на паразитиране на ларвите на люцерновия сечко варира в границите от 0 до 12,5%. Лаврите на паразита са разположени върху тялото на гостоприемника (ектопаразитизъм)(фиг.1). Броят им варира между 10 и 16 върху един гостоприемник (групов паразитизъм).

Степента на паразитираните ларви на *Plagionotus floralis* от *Bracon nigriventris* е незначителна и не оказва регулиращо влияние върху популационната плътност на неприятеля.

Получените резултати имат значение за изясняване на някои аспекти от екологията на люцерновия сечко. Паразитирането на ларвите на люцерновия сечко от ларвите на *Bracon nigriventris* би могло да стои в основата на практическото използване на биологични агенти за постигане на контрол върху този неприятел.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

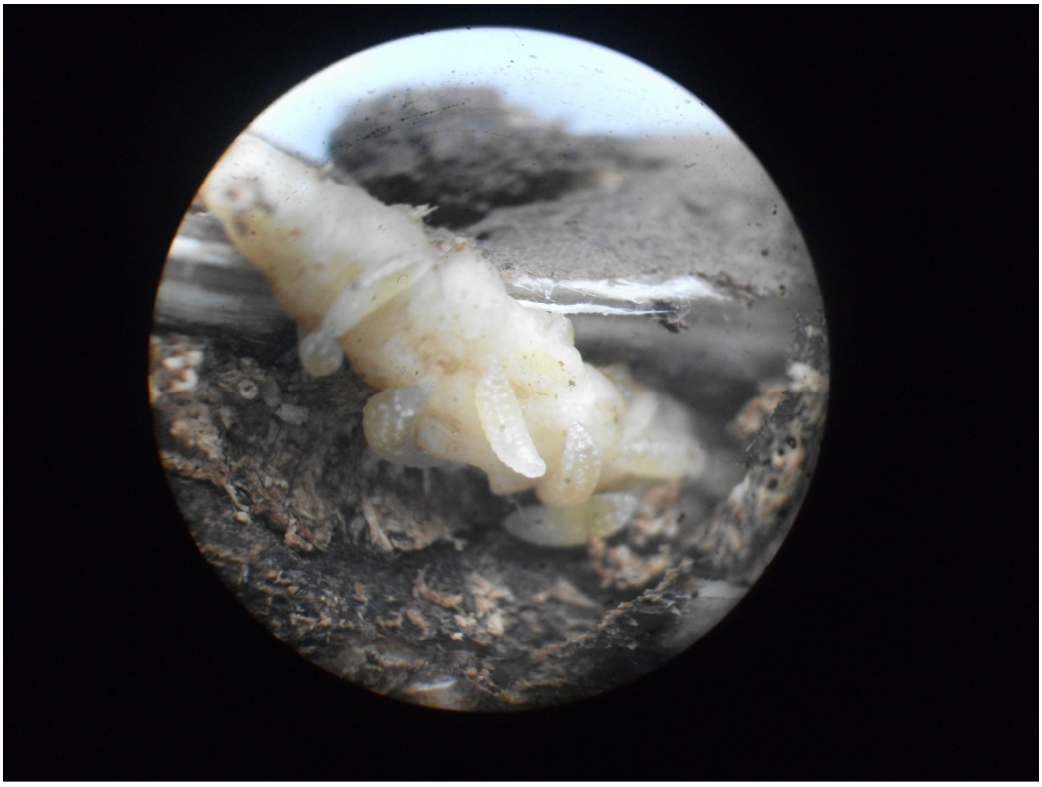
Ларвата на *Pl. floralis* води скрит начин на живот. Тази биологична особеност ограничава възможностите за прилагане на агротехнически и химически методи за борба в този стадий и налага търсенето на нови възможности за контрол върху неприятеля, вкл. биологични методи. *Bracon nigriventris* Wesmael 1838 е потвърден като паразит, но не оказва регулиращо влияние върху популационната плътност на *Pl. floralis*. Лимитиращ фактор, най-вероятно, са инсектицидите, които се прилагат за борба с неприятелите по време на летежа на полезните видове.

Таблица 1

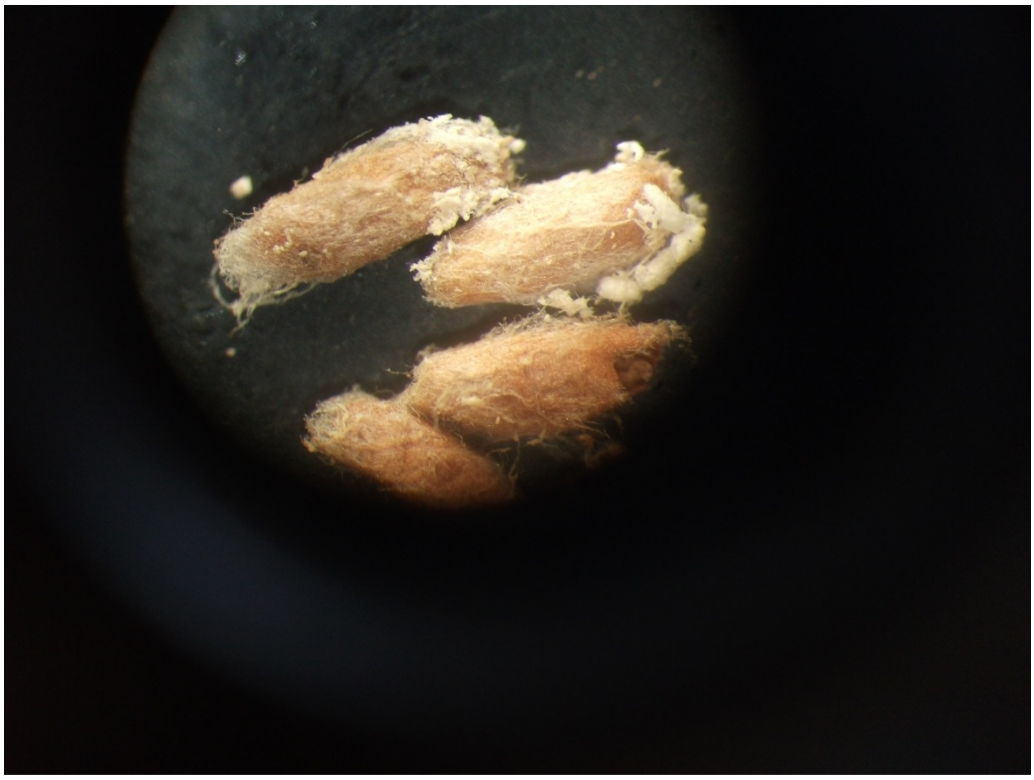
Процент на паразитирани ларви на *Plagionotus floralis* от *Bracon nigriventris*

	Поликросно поле	**Редове**	**88 КСО**	**Опит (2010)**	**Опит (2011)**	**Опит (2012)**
2010						
Ларви на Pl. floralis, бр.	61	-	4	5	-	-
Паразитирани ларви на Pl. floralis, бр.	4	-	0	0	-	-
Паразитирани ларви на Pl. floralis, %	6,56	-	0	0	-	-
2011						
Ларви на Pl. floralis, бр.	-	32	80	72	25	-
Паразитирани ларви на Pl. floralis, бр	-	4	2	3	0	-
Паразитирани ларви на Pl. floralis, %	-	12,50	2,50	4,16	0	-

	Поликросно поле	Редове	88 КСО	Опит (2010)	Опит (2011)	Опит (2012)
2012						
Ларви на Pl. floralis, бр.	-	18	86	69	58	22
Паразитирани ларви на Pl. floralis, бр	-	0	4	1	0	0
Паразитирани ларви на Pl. floralis, %	-	0	4,65	1,45	0	0
2013						
Ларви на Pl. floralis, бр.	-	86	115	122	78	84
Паразитирани ларви на Pl. floralis, бр	-	6	3	0	4	0
Паразитирани ларви на Pl. floralis, %	-	6,98	2,61	0	5,13	0
2014						
Ларви на Pl. floralis, бр.	-	17	-	-	60	61
Паразитирани ларви на Pl. floralis, бр	-	1	-	-	2	0
Паразитирани ларви на Pl. floralis, %	-	5,88	-	-	5,00	0



Фиг. 1. Паразитирана ларва на люцернов сечко



Фиг. 2. Какавиди на паразита Bracon nigriventris (Wesmael, 1838)

Фиг. 20. Имаго на паразита Bracon nigriventris (Wesmael, 1838)

БЛАГОДАРНОСТ

Авторът изказват сърдечни благодарности на проф. дсн Н. Балевски за идентификацията на нашите образци *Bracon*.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Николова, И., Д. Кертикова. 2008. Сравнителна оценка на образци люцерна по степен на нападение от някои почвени неприятели. Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, Vol. 11, № 1, стр. 48-59.
[2] Петкова, Д., Д. Джукич, И. Иванова, Д. Маринова, А. Илиева. 2005. Продуктивни възможности на люцернови генплазми и здравно състояние на кореновата им система. Известия на Съюза на учените – Русе. Серия „Аграрни и ветеринарномедицински науки", том 5, стр. 126-130.
[3] Попова, В. 1968. Ентомофауна на люцерната. БАН.
[4] Beyarslan, A., Ö. Erdoğan, M. Aydoğdu. 2005. A Survey of *Braconinae* (Hymenoptera, Braconidae) of Turkish Wastern Black Sea Region. Linzer boil. Beitr., Vol. 37, № 1, pp. 195-213.
[5] Fu, Z. S., Z.J. Xie. 1986. A preliminary report on *Plagionotus floralis* (Pallas) in Tacheng Basin. Insect Knowledge, Vol. 23, № 1, pp. 28-29.
[6] Lacefield, G., J. Henning, M. Rasnake, M. Collins. 1997. Alfalfa The Queen of Forage Crops. Univversity of Kentucky, Cooperative Extension Service, AGR-76.
[7] Mitrjuskin, K. 1940. *Plagionotus floralis* Pall. and the protection of Lucerne sowings. Sotsialisticheskoe Zernovoe Khozyaistvo, №5, pp. 117-120.
[8] Papp, J. 1998. Contribution to the braconine fauna of Cyprus (Hymenoptera, Braconidae: Braconinae). Entomofauna Zeitschrift für entomologie, Band 19, Heft 14, pp. 241-252.
[9] Papp, J. 2009. *Braconidae* (Hymenoptera) from Mongolia, XVII. Eleven subfamilies. Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae, Vol. 55, № 2, pp. 139-173.
[10] Tanasijevic, N. 1962. *Plagionotus floralis* Pall. An unknown pest of Lucerne in Yugoslavia. Verhandlungen 11th int. Kongr. Ent., Vol.2, pp. 130-131.
[11] Žikić, V., S. Stanković, M. Ilić. 2012. Checklist of the genus *Bracon* (Hymenoptera: Braconidae) in Serbia. Biologica Nyssana, Vol. 3, № 1, pp. 21-29.

Адрес за контакти:
ас. Евгения Жекова
ИЗС „Образцов чифлик"
Русе, 7007
E-mail: e.d.zhekova@abv.bg

ВЛИЯНИЕ НА НЯКОИ БИОТОРОВЕ ВЪРХУ ДОБИВА И КАЧЕСТВЕНИТЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА ПШЕНИЦА И ПИВОВАРЕН ЕЧЕМИК ОТГЛЕДАНИ В СИСТЕМА НА БИОЛОГИЧНО ЗЕМЕДЕЛИЕ

Светлана Стоянова, Илиана Иванова, Евгения Жекова,
Галин Гинчев, Гергана Иванова-Ковачева
Институт по земеделие и семезнание „Образцов чифлик", Русе

IMPACT OF SOME ORGANIC FERTILIZERS ON YIELD AND QUALITY TRAITS OF WHEAT AND MALTING BARLEY, GROWN IN SYSTEM OF ORGANIC FARMING

Svetlana Stoyanova, Iliana Ivanova, Evgeniya Zhekova,
Galin Ginchev, Gergana Ivanova-Kovacheva
Institute of Agriculture and Seed Science "Obraztsov chiflik" - Ruse

Abstract: During the period 2012 - 2014 on an area after conversion, a field experiment was conducted with ecologically grounded crop rotation, including the cultivation of 4 field crops: wheat, spring forage peas, field beans and malting barley. The experiment started after the block method in four variants: control and foliar fertilization with environmental fertilizers: Biohumus, Humusil and Megagreen.

Depending on the terms of the year, the yield and quality parameters of wheat and malting barley vary in a large scale, which is a result of the impact of the differences in the meteorological conditions. Regarding the expression of the biological effect of the ecological crop rotation tested, a positive trend of yield variation was outlined.

Foliar fertilization with Biohumus - a biologically active fertilizer, had a positive impact on the yield of wheat and malting barley, that exceeded the control by 10 and 4.2%, respectively.

Keywords: *wheat, malting barley, organic farming yield, quality traits, crop rotations.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Съвременното земеделие, характеризиращо се с интензивна химизация – използване на минерални торове и синтетични пестициди доведе до някои негативни последици – разрушаване на взаимоотношенията между биологичните и абиотичните компоненти в агроекосистемата. Биологичното земеделие би могло да доведе до стабилизиране на екосистемите, запазване и възстановяване на природните ресурси и прекратяване на процесите на изоставяне на земите [5, 7].

През последните няколко години интересът към биологичното производство в България се засили, което доведе до бързо увеличаване на площите и броя на земеделските производители желаещи да прилагат методите за биологично производство. Основна причини за това са нарастващото търсене на биологична продукция в световен мащаб, както и финансовото подпомагане на биологичното производство от Европейския съюз осъществено главно със средства по някои от мерките от Програмата за развитие на селските райони 2014-2020 г.

Съвременното земеделие не може да се развива успешно, ако не се прилагат по-широко агротехнически и агрохимически мероприятия, целящи повишаване на добивите от културните растения.

Торенето на полските култури е от голямо значение при формирането на добива, и е основен източник на разход на енергия в земеделието [1, 2, 3, 13]. Сега проблемът за развитието на биологичното земеделие изисква търсенето на алтернативни решения, които намаляват използването на химическите торове (на енергия) и същите се заменят с такива на биологична основа, каквито са Биохумус, Хумусил S и Мегагрийн, на подходящи схеми на сеитбообращения, биологическа и агротехническа борба с вредителите [4, 11, 12, 14].

Технологиите за биологично производство на зърнените култури намират все по-голямо приложение в много страни, ка-

то изследванията са насочени към повишаване на добива и подобряване качеството на продукцията [6, 8, 9, 10].

Целта на настоящето изследване е да се изпита влиянието на някои биоторове върху добива и качествените показатели при пшеницата и пивоварния ечемик, отгледани в система на биологично земеделие.

Целта на изследването е да се установи действието на Биохумус, Хумусил S и Мегагрийн, като биостимулатори, върху добива и качествените показатели на пшеница и ечемик, отгледани в система на биологично земеделие.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Изследването е проведено през периода 2012-2014 г. в опитното поле на Института по земеделие и семезнание "Образцов чифлик" – Русе в 4-полно сеитбообращение, включващо отглеждане и редуване на културите – полски фасул, пшеница, фуражен грах и пивоварен ечемик, в условия на биологично земеделие, на площ след конверсия.

При пшеницата е проучен сорт "Венка 1" (селекциониран в Института), а при пивоварния ечемик сорт „Обзор".

Опитът е заложен по блоковия метод в четири варианта – контрола (без торене) и листно торене с екологичните торове: Биохумус - 10 %, Хумусил S - 1% и Мегагрийн - 0,5 %, в 2 повторения и големината на опитната парцела 25,2 m^2.

При отглеждане на културите в сеитбообращението са приложени технологични схеми, съобразно изискванията на биологичното земеделие без използване на химически средства, като е спазена Наредба № 1от 07.02.2013 г. на МЗХ.

Почвеният тип, на който е заложен опитът е силно излужен чернозем, с бедно хумусно съдържание 1,75%, слабо запасен с минерален N и подвижен P_2O_5 и добре запасен с K_2O. Почвената реакция е средно кисела /pH - 5,2/. Сеитбата на пшеницата е извършена при норма 550 к.с./m^2, а на пролетния фуражен грах – 450 к.с./m^2. Всички агротехнически мероприятия са извършени съгласно приетата технология за биологично земеделие при спазване на агротехническите срокове. Листното торене е извършено във фазите братене и изкласяване на пшеницата и пивоварния ечемик, с доза 25 l/da работен разтвор за едно пръскане, с концентрация посочена по горе при съответните торове.

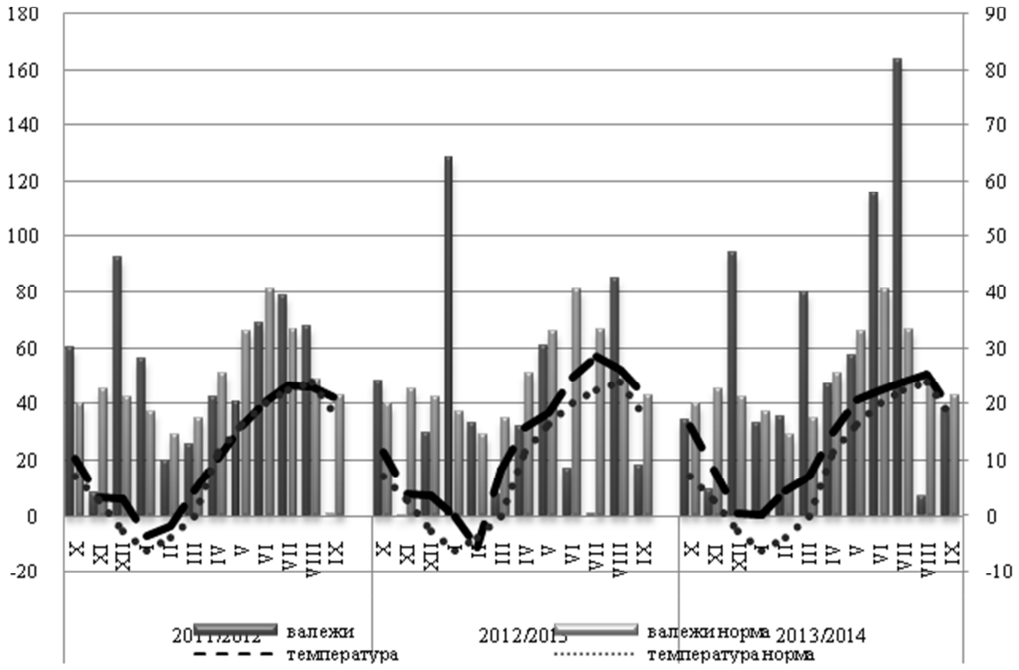
Използваните торове са екологично чисти органични продукти и не съдържат химични форми на хранителни вещества.

Получаването на високи и устойчиви добиви от земеделските култури е в тясна зависимост както от проведените агротехнически мероприятия, така и от конкретните метеорологични условия на отделните години.

И през трите години на проучване не се наблюдават съществени отклонения от стойностите на средноденонощната температура в сравнение с изискванията на културите и многогодишния период (фиг.1).

Различия се наблюдават по отношение на сумата и разпределението на валежите през експерименталния период. Най-големи количества валежи по време на вегетацията на изпитваните култури са отчетени през 2013 год. (505,6 mm), които превишават с 128,3 mm нормата - 235,1 mm средно за многогодишния период.

Най-близки до многогодишния период са валежите през 2014 год. (311,6 mm). Характерно за тази година е, че по-голяма част от валежите са паднали през месец декември. Изключение са валежите през май, които са със 100 mm над нормата. Около нормата са валежите през месеците юни и юли, но са разпределени съответно в 17 и 13 дни. Това се отрази негативно върху добива и качеството на зърното при есенните култури, които бяха нападнати от гъбни болести и ръжди.



Фиг.1 Климатична характеристика за 2012 – 2014 год.

Сумата от валежите през 2012 год. е под тази на многогодишния период (236,8 mm).

Различията в метеорологичните условия през годините на изследването и прилаганата биологична система, безспорно оказват влияние върху продуктивността на пшеницата и пивоварния ечемик, изразена чрез добива на зърно (табл. 1).

Таблица 1

Добиви от пшеница и пивоварен ечемик в сеитбообръщение в условия на биологично земеделие, 2012-2014 год.

Варианти	2012, kg/da	2013, kg/da	2014, kg/da	Средно за периода, kg/da	Разлика +/- , kg/da	Относителен добив (R)
Пшеница						
Контрола	209	321	199	243	0.0	100.0
Хумусил S	223	322	240	262	18.7	107.7
Мегагрийн	217	365	216	266	23.1	109.5
Биохумус	218	356	228	267	24.3	110.0
Пивоварен ечемик						
Контрола	232	368	333	311	0.0	100.0
Хумусил S	245	353	337	312	1.0	100.3
Мегагрийн	231	384	332	316	4.9	101.6
Биохумус	257	396	318	324	13.0	104.2

GD kg/da	Пшеница	Пивоварен ечемик
5,0%	31	30
1,0%	47	46
0,1%	76	74

От данните се вижда, че полученият добив зърно от пшеница при варианта без торене (условия на естествен хранителен режим), средно за периода е 243 kg/da с вариране от 199 kg/da през 2014 до 321kg/da през 2013 год. Листното торене с екологич-

ните торове Биохумус, Хумусил S и Мегагрийн е оказало положително влияние върху добивите, като ефектът средно за периода варира от 7,7% до 10% и е различен в зависимост от условията на годината и варианта на торене. Средно за периода на изследването са реколтирани добиви от 262 kg/da при варианта третиран с Хумусил S, 266 kg/da при вариант с Мегагрийн и 267 kg/da при вариант с Биохумус.

При пивоварният ечемик добивите от вариантите с листно торене съответно са 312 kg/da при Хумусил S, 316 kg/da при Мегагрийн и 324 kg/da при Биохумус, като увеличението спрямо контролата (311 kg/da) еминимално и варира в границите от 1 – 4%.

Получените добиви от отделните култури, реализирани в условия на биологично земеделие при листно торене, съобразно потенциалните възможности на използваните сортове през благоприятни години са ниски и са в границите от 38 - 62% при пшеницата и 61 – 73% при пивоварен ечемик. Това се дължи на спецификата на почвения тип силно - излужен чернозем, характеризиращ се със слаба запасеност по отношение на азот и фосфор, на който не е извършено минерално торене и отбелязаните не съвсем благоприятни метеорологични условия за отделните култури през годините на изследването.

Резултатите от дисперсионния анализ показват, че разликите в добивите средно за периода, в зависимост от листното торене, не са доказани.

В зависимост от условията на годините, най-ниски добиви са получени през 2012 год., характеризираща се като изключително неблагоприятна.

Биохимичните и технологичните качества на зърното при културите, отглеждани в условия на биологично земеделие, са отразени в таблица 2 и таблица 3.

Съдържанието на суров протеин и сурови мазнини (табл. 2) при пшеницата и пивоварния ечемик се формират през целия вегетационен период и са функция от генетичните заложби на сорта и агротехническите фактори.

Таблица 2

Качествени показатели на зърното от пшеница и пивоварен ечемик отглеждани в условия на биологично земеделие, средно за периода 2012 - 2014 г.

Варианти	**Суров протеин,%**			**Сурови мазнини,%**		
	2012г.	**2013г.**	**2014г.**	**2012г.**	**2013г.**	**2014г.**
Пшеница						
Контрола	12.03	*	10.49	1.75	*	1.69
Хумусил S	12.14	*	10.43	1.77	*	1.65
Мегагрийн	11.91	*	10.20	1.82	*	1.63
Биохумус	12.03	*	10.32	1.65	*	1.58
Пивоварен ечемик						
Контрола	9.23	*	8.55	1.76	*	1.73
Хумусил S	9.46	*	8.78	1.98	*	1.73
Мегагрийн	9.52	*	8.49	1.73	*	1.69
Биохумус	9.58	*	9.12	1.88	*	1.81

** Данните липсват поради технически причини.*

По отношение на технологичните качества на зърното (табл.3) при пшеницата показателите – стъкловидност, мокър глутен, отпускане на глутена и ЧХС са със стойности по–ниски или в границите от стандартните за сорта, отглеждан в конвенционално земеделие. Хектолитровата маса при пшеницата и пивоварния ечемик, през периода на изпитване, показва по-високи стойности от стандартите за сорта, отгледани по конвенционалния метод. При пивоварния ечемик показателя маса на 1000 зърна е по-висок през 2012 год. като надвишава стандартната за сорта 41.51 g.

Таблица 3

Технологични качества на зърното от пшеница и пивоварен ечемик, отглеждани в условия на биологично земеделие средно за периода 2012-2014 год.

Варианти	Маса на 1000 зърна			Хектолитрова маса, kg/hl			Стъкловид-ност,%			Добив на мокър глутен,%			Отпускане на глутена,mm			ЧХС, усл. ед		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014
Пшеница																		
Контрола	34.9	37.6	36.8	85.6	83.5	81.2	18	54	54	21.4	22.0	20.8	11.5	10.0	7.0	38	42	48
Хумусил S	35.2	37.7	37.0	85.7	83.3	81.7	21	42	52	21.8	22.4	19.2	10.5	8.5	3.0	41	45	57
Мегагрийн	36.8	38.4	37.3	85.9	83.6	81.7	26	46	53	21.6	19.7	17.8	9.5	8.0	3.0	43	44	57
Биохумус	34.9	38.1	37.1	85.7	83.5	81.9	21	53	53	21.4	22.4	18.2	10.5	8.5	5.0	40	48	57
Пивоварен ечемик																		
Контрола	42.6	40.6	39.6	68.4	59.6	60.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Хумусил S	42.7	40.4	40.5	69.7	59.0	58.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Мегагрийн	43.7	41.2	41.3	69.4	60.2	59.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Биохумус	42.7	39.9	40.4	69.7	59.4	59.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В зависимост от условията на годината добивите варират в голям интервал, което е резултат от въздействието на различията в метеорологичните условия. Относно проявяване биологичния ефект от изпитаното екологичното сеитбообращение е очертана положителна тенденция на изменение на добивите.

Листното торене с биологично активен тор Биохумус е оказало положително влияние върху добива от пшеница и пивоварен ечемик, които превишават контролата с 10 и 4,2%.

От проследените качествени показатели на зърното от пшеница и пивоварен ечемик, формирани в условия на биологично земеделие, е установено, че те са в границите на генетическите заложби на използвания сорт в зависимост от условията на годината при естествен хранителен режим.

Полученото зърно е екологично чисто, незаменим източник на растителен белтък и отговаря на съвременните изисквания за опазване здравето на човека, животните и природната среда.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Влахова, В. (2013). Биоторовете - екологосъобразен подход в съвременното земеделие. Обзор. Научно списание за селскостопанска и горска наука, vol. XII, № 3-4, стр.70- 76.

[2] Георгиев, Н., И. Николова (2010). Проучване на нови биологично активни вещества при пролетен фий (*Vicia sativa* L.), Растениевъдни науки, 47 (3), стр. 255-261.

[3] Георгиев, Хр., Д. Цанкова, А. Самодова (2004). Биологични и стопански качества. Изследвания върху полските култури, том I, стр. 51-56.

[4] Митова Т. (1998). Сеитбообращението и неговата роля в екологичното и устойчиво земеделие. Селскостопанска наука, 3, стр. 67-89.

[5] Наредба № 1 от 07.02.2013 г. за прилагане на правилата на биологично производство на растения, животни и аквакултури, растителни, животински продукти, продукти от аквакултури и храни, тяхното етикетиране и контрола върху производството и етикетирането, В сила от 19.02.2013 г., Издадена от Министерството на земеделието и храните, Обн. ДВ. бр.16 от 19 Февруари 2013г., изм. и доп. ДВ. бр.63 от 1 Август 2014г.

[6] Ненова, Л., А. Атанасов (2009). Продуктивност и качествени показатели на зърното от зимна пшеница, сорт Янтър, отглеждана в условия на биологично земеделие. Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, Троян Volume 12, №3, стр. 498-514.

[7] Попов, В., П. Костадинова, А. Карова, В. Влахова (2010). Ръководство по екология и опазване на агроекосистемите - Изд. Аграрен университет, ISBN 978-954-517-082-9.
[8] Спасова Д., С Митрев, Д. Спасов, А. Стоилова (2009). Съдържание на суров протеин при овеса в зависимост от системата на отглеждане в района на Струмица, Македония. Растениевъдни науки, 46, София, стр. 506-510.
[9] Станчева Й., К. Костов (2003). Основни видове екологични системи за земеделско производство. Екологичната земеделска ферма, Издателска къща ЛТУ, София, стр. 14-17
[10] Стойнев К. (2004). Екологични и технологични аспекти на съвременното земеделие. София, стр. 17-27.
[11] Fahong W., Zhonghu He., et all. (2009). Wheat cropping systems and technologies in China, journal Field Crops Research, pp. 181–188.
[12] Fontaine L., Rolland B. et all. (2008). Contribution to organic breeding programmes of wheat variety testing in organic farming in France. Poster presented at Cultivating the Future Based on Science: 2nd Conference of the International Society of Organic Agriculture Research ISOFAR, Modena, Italy, June, pp. 18-20.
[13] Hudahar, M.S. and T.P. Hignett (1987). Energy requirements, technology and resources in the fertilizer sector. In: Helsel, Z.R. (ed.) Energy in plant nutrition and pest control. Energy in agriculture Vol. 2. Elsevier, Amsterdam, pp. 25-61.
[14] Korres, N. E., Froud-Williams, R. J., 2002 .Effects of winter wheat cultivars and seed rate on the biological characteristics of naturally occurring weed flora. Weed Research. Vol. 42, Issue 6, pp. 417–428.

Адрес за контакти:
Ас. Светлана Стоянова
Русе 7007, ИЗС „Образцов чифлик" - Русе
Тел. 082820801
E-mail: sv_stoianova@mail.bg

ПРОУЧВАНЕ ВЛИЯНИЕТО НА КОМПЛЕКСНИ ПРЕПАРАТИ ВЪРХУ РАСТЕЖНИТЕ ПРОЯВИ НА ПРОЛЕТНА МАСЛОДАЙНА РАПИЦА (BRASSICA NAPUS OLEIFERA ANNUA)

Светлана Стоянова[1], Илияна Петрова[2], Надя Павлова[2], Гергана Иванова-Ковачева[1]
[1] *Институт по земеделие и семезнание „Образцов чифлик" – Русе*
[2] *Институт по криобиология и хранителни технологии – София*

STUDY ON THE EFFECTS OF COMPLEX AGENTS ON GROWTH PERFORMANCE OF OILSEED RAPE (BRASSICA NAPUS OLEIFERA ANNUA)

Svetlana Stoyanova[1], Iliana Petrova[2], Nadia Pavlova[2], Gergana Ivanova-Kovacheva[1]
[1] *Institute of Agriculture and Seed Science "Obrastzov chiflik" – Ruse*
[2] *Institute of cryobiology and food technology – Sofia*

Abstract: Complex agents based on biologically active substances (BAS) of natural organic origin were used in field experiment conducted during the period 2011 – 2013 at the Experimental field of IASS "Obraztsov chiflik" – Ruse, with "JURA" spring oilseed rape hybrid.
The objective of the study was the effects of complex agents based on BAS of natural organic origin to be determined in spring rape under conditions of the Institute. It was found that the foliar liquid spray dressing with agents based on BAS stimulated plant growth and effected on the formation of leaf area and yield. Positive effects of TH-91, at a dose of 300 ml/da and H-40, at a dose of 40 ml/da were determined, that exceeded the economic control by more than 40%.
Keywords*: spring oilseed rape, biological agents, yield, quality traits.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Съвременното земеделие не може да се развива, ако не се прилагат по-широко агротехнически и агрохимически мероприятия, целящи повишаването на добивите от културните растения. То е свързано с получаването на екологично чисти продукти, предназначени за храна на хората и животните и запазване на почвата от замърсяване. Знанията относно биологичния ефект на изолираните от растенията и микроорганизмите вещества и влиянието им върху други организми понастоящем имат не само теоретична екологична стойност, но те намират и практическо приложение при създаването на устойчиви, високопродуктивни биосистеми. Конкретен резултат от изследванията в това направление е възникването на биологичното и интегрираното земеделие. Използването на биологично активни вещества (БАВ) и биопрепарати в съвременното земеделско производство се явява алтернатива на високите дози минерални торове и пестициди, които нарушават екологичното равновесие в агробиоценозите [6]. В това отношение показателни са изследванията на редица автори по отношение въздействието на природни биологично активни вещества, биоторове и биопестициди, приложени при обработка на семената и по време на вегетацията на множество културни растения [4,8]. Ujvari [7] счита, че прилагането на биопрепарати като алтернативни средства в растителната защита е не само перспективно, но и дори крайно необходимо, като нов подход в растителната защита.

Торенето на културите ефектира най-добре при формирането на добива, но то е основен източник на разход на енергия в земеделието [7, 2, 3]. Сега проблемът за развитие на екологичното земеделие изисква търсенето на алтернативни решения, които намаляват използването на химичните торове и същите се заменят с такива на биологична основа, каквито са комплексните препарати разработка на Институт по криобиология и хранителни технологии (ИКХТ) – София.

Целта на настоящото проучване е да се установи влиянието на комплексни препарати на основата на БАВ с натурален органичен

произход при пролетна рапица, в условията на ИЗС Образцов чифлик – Русе.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Проучването е изведено в опитното поле на ИЗС „Образцов чифлик" гр. Русе през периода 2011 - 2013 година, на площ от 2,8 дка при пролетна рапица хибрид „JURA" на почвен тип излужен чернозем. По данни на Димитров (1990) и Събев, Станев (1963), активното плодородие на почвата се характеризира с добър калиев (33,17 mg/100g почва), недостатъчен азотен (16,84 mg/100g почва) и слаб фосфорен (6,15 mg/100g почва) хранителен режим. Физикохимичните свойства се характеризират със слабо кисела почвена реакция pH (в KCL 5.6-6.7, степен на наситеност с бази 89 – 92 %).

Пролетната рапицата е отгледана при неполивни условия по стандартна за културата технология, след предшественик пшеница сорт "Аглика", при торене с азот – 14 kg/da а.в., фосфор –8 kg/da а.в. и калий – 4 kg/da а.в.

Опитът е заложен по блоков метод в четири повторения, с големина на реколтната парцела 20 m^2 и рандомизирано разположение на вариантите.

Изпитани са четири варианта на торене с препаратите ХЛ-100 - 250 ml/da, Н-40 - 40 ml/da, ХЛН-55 - 100 ml/da, ТН-91 - 300 ml/da, използвани като листно подхранване и нулева контрола – неторена. Експериментираните препарати са разработени в Лаборатория "Биологично активни вещества за растениевъдството" при ИКХТ и имат комплексен органо-минерален характер, както следва:

1. ХЛ-100 – разработен на базата на универсален хуматен тор с търговско наименование "Хумусил";
2. Н-40 – активната съставка е производно на фенокси киселина с растеж-стимулиращо действие;
3. ХЛН-55 – препаратът съдържа хуминови компоненти и производни на феноксикиселини с ауксиноподобно действие;
4. ТН-91 – представлява екстракт от биохумус, обогатен с природоидентичен растежен регулатор.

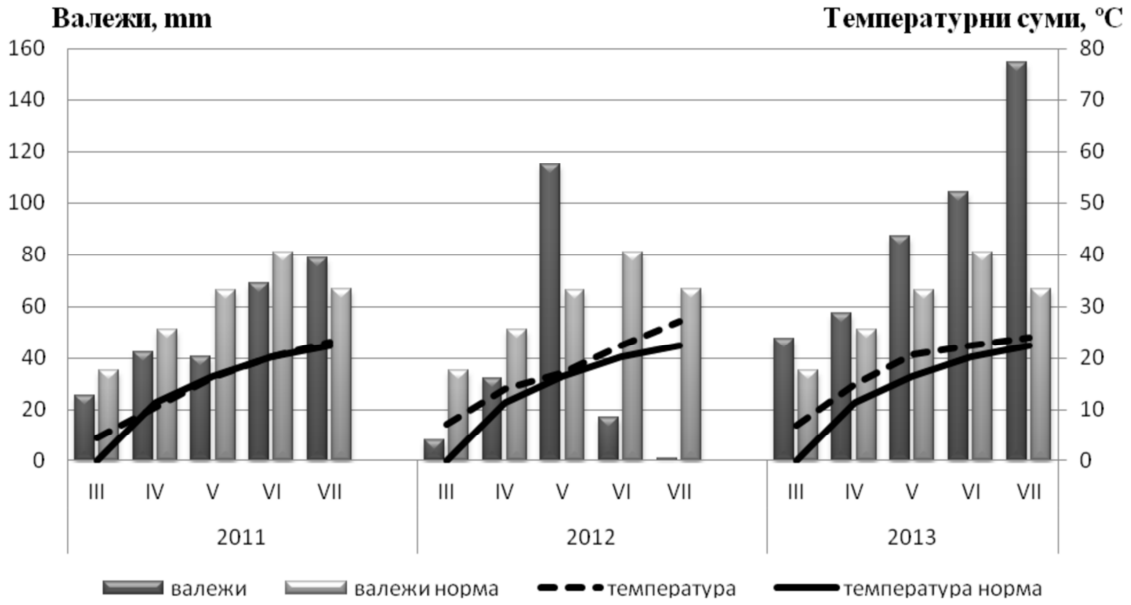
Първото внасяне на препаратите е извършено във фаза розетка на културата, а следващото пръскане е във фаза начало на цъфтеж. Препаратите са използвани с посочената по-горе концентрация с разходна норма на работния разтвор 25 l/da.

Всички агротехнически мероприятия са проведени съгласно приетата технология при спазване на агротехническите срокове.

През годините на проучване метеорологичните фактори бяха твърде различни и колебливи. По-сериозно беше варирането на валежите (Фиг. 1), като сумата им през периода на вегетация на културата (м. март – м. юли) за 2011 г. беше 255,7 mm/m^2, за 2012 г. - 172.2 mm/m^2 и 2013 г.~~од.~~ - 451 mm/m^2. В сравнение с многогодишната сума (100-годишен период) пред първата и втората година валежите са с 44,2 mm/m^2 и 127,7 mm/m^2 по-малко. През третата година валежите надвишават многогодишната норма с 151,1 mm/m^2. Падналото количество валежи през месец юни и юли (104,2 и 154,6 mm/m^2) във фазите цъфтеж и наливане на зърното забавиха опрашването и наливането на зърно, в резултат на което се реколтираха по-ниски добиви спрямо предходните две години.

По отношение на средноденонощните температури през проучвания период, не се наблюдаваха съществени отклонения в сравнение с изискванията на културата и многогодишния период. В периода на поникване на пролетната рапица валежите и температурите бяха в оптималните граници, което позволи навременното поникване на културата и действието на прилаганите биологични торове. Екстремно високи температури, съчетани с ниска атмосферна влажност по време на фаза цъфтеж на пролетната маслодайна рапица, не са наблюдавани в нито една от годините на изследване.

Фенологичните наблюдения върху настъпването на отделните фази при хибрид „JURA" през вегетацията на 2011, 2012 и 2013 години са показали, че прилагането на комплексните препарати на основата на БАВ, води до стимулиране на растежа и развитието на пролетната рапица.



Фиг.1 Климатична характеристика за периода 2011 – 2013 година

Положителното влияние на препаратите е установено посредством биометричните показатели: височина на растенията, брой разклонения, брой и маса на бобовете, брой и маса на семената и добива на културата (Табл.2).

За отчитане на биометричните показатели от всяка парцела на изпитваните варианти са взети по 20 растения. Данните са обработени и приравнени средно за 1 растение.

Стимулиращият ефект на препаратите Н-40, ХЛН-55 и ТН-91 е най-силно изразен при показателя брой бобове в растението, като средно за периода съответните стойности са 134, 143 и 145 бр./растение. Превишаването на контролата (116 бр./растение) варира в границите 15 – 25% при посочените по-горе препарати. При ХЛ-100 показателят брой на бобовете се доближава до контролата, като я превишава с около 2%.

Общият прираст на височината при третираните растения при хибрид „JURA" надвишава този на контролните растения с 2 – 3 см. Най-добри резултати за височината на растенията са получени при вариант ТН-91. Стойностите на показателя брой странични разклонения при третираните варианти и контролата са положителни и сравнително постоянни величини.

Таблица 1

Влияние на комплексните препарати на основата на БАВ върху биометрични показатели при хибрид „JURA" за периода 2011 – 2013 г.

Варианти	**Височина на растението, cm**	**Разклонения, бр.**	**Бобове в растението, бр.**	**Маса на бобовете, g**	**Зърна в бобовете, бр.**	**Маса на зърната, g**
Контрола	126	5	116	4	21	4
ХЛ-100/ 250 ml/da	128	5	118	5	21	5
Н-40/ 40 ml/da	128	6	134	6	22	6
ХЛН-55/ 100 ml/da	128	5	143	6	23	6
ТН-91/ 300 ml/da	129	5	145	6	22	6

Основните структурни елементи, които оказват най-силно влияние върху добива от семена, са теглото на бобовете и семената на едно растение. Въпреки, че теглото на бобовете през 2013 година е с по-ниски стойности в сравнение с останалите две

години, то разликите между отделните варианти в съответните години са много малки. Средно за периода с най-високо тегло на бобовете са вариантите Н-40, ХЛН-55 и ТН-91 (6 g), следвани от варианта ХЛ-100 (5 g). Същата тенденция се наблюдава и по отношение на теглото на семената на едно растение. Средно за периода на отглеждане, теглото на семената между вариантите варира от 5 g до 6 g, а при контролата е 4 g. Данните показват, че няма значима разлика в показателите при третираните варианти спрямо контролата.

Данните в Таблица 2 показват, че добивът от семена се изменя в зависимост от метеорологичните условия, което налага и анализ на ефекта върху добива по години.

По-благоприятното съчетание и разпределение на метеорологичните фактори (влага и температура) през критичните периоди по отношение на изискванията на рапицата през 2011 и 2012 години са предпоставка за получаване на най-високи добиви.

Крайно неблагоприятните условия през 2013 г. (количество паднали валежи), се отразиха върху добива на културата. Началните фази от развитието на пролетната рапица преминаха при благоприятни климатични условия - оптимални температури и добра влагозапасеност на почвата. По-високото количество валежи през 2013 г., паднали във фазите цъфтеж и наливане на семената, са причина за понижаване на добивите. Значителните валежи през месеците юни и юли забавиха опрашването на културата и по-голяма част от цветовете опадаха. Това доведе до получаване~~то~~ на по-ниските добиви, които варираха от 62 kg/da при контролата до 121 kg/da при варианта с внасяне на Н-40 в доза 40 ml/da.

Таблица 2

Добиви от пролетна маслодайна рапица, средно за периода 2011 – 2013 год.

Варианти	**2011 год., kg/da**	**2012 год., kg/da**	**2013 год., kg/da**	**Добив, kg/da (x_)**	**Разлики (+/- D)**	**Относителен добив (R)**	**Доказаност на разликите**
Контрола	225	191	62	159	-	100	-
ХЛ-100 250 ml/da	261	195	93	183	24	115	-
Н-40 40 ml/da	306	195	106	202*	43	127	+
ХЛН-55 100 ml/da	254	218	88	186	27	117	-
ТН-91 300 ml/da	279	209	121	203*	44	127	+

$GD_{5\%}$ **37**
$GD_{1\%}$ **53**
GD0.1% **77**

Визуалните наблюдения показаха добре изразена диференциация на растенията при третираните варианти спрямо контролата. Всички варианти показват повишен добив средно за трите години от 15 – 27%. От данните се вижда, че полученият добив при контролния вариант, средно за периода е 159 kg/da. При вариантите с прилагане на комплексните препарати на основата на БАВ, добивите средно за периода варират в границите от 183 – 203 kg/da.

Спрямо контролата най-високи добиви са получени при вариантите с внасяне на препаратите ТН-91 и Н-40. Получените резултати дават основание да заключим, че прилагането на тези препарати, оказва значително влияние, като повишаването на добивите е от 43% до 44%. При вариантите ХЛ-100 и ХЛН-55, добивите средно за периода са близки, като превишението над контролата е 15 до 17%.

От данните в Таблица 1 и Таблица 2 се вижда, че препаратът ТН-91 действа като биостимулатор, който активира растежа на пролетната рапица и спомага за развитието на мощна коренова система, която осигурява добро развитие на цветоносните органи и подпомага пълното узряване на бобовете.

Освен високите добиви от семена, получени от хибрида, особено значение има и тяхното качество.

Таблица 3

Биохимични показатели на пролетна маслодайна рапица, средно за периода 2011 – 2013 год.

Вариант	суров протеин, %	сурови мазнини, %
Контрола	23.18	40.79
ХЛ-100/ 250 ml/da	23.86	40.02
Н-40/ 40 ml/da	23.40	40.34
ХЛН-55/ 100 ml/da	24.81	38.47
ТН-91/ 300 ml/da	22.74	39.77

От данните в Таблица 3 се вижда, че съдържанието на сурови мазнини и суров протеин в семената варира от 38,47 до 40,79% при мазнините и от 22,74 до 24,81% при протеина, което е в границите на генетическите заложби на използвания хибрид в зависимост от условията на годината при естествен хранителен режим.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Листното торене с комплексни препарати на основата на биологично активни вещества (ТН-91 и Н-40) оказва положително влияние върху добива от пролетна рапица, който превишава контролата с 43 - 44%. При вариантите ХЛ-100 и ХЛН-55, добивите средно за периода са близки, като превишението спрямо контролата е с 15 до 17%.

От проследените качествени показатели на зърното от пролетна рапица, отглеждана в условия на конвенционално земеделие, е установено, че те са в границите на генетическите заложби на използвания сорт в зависимост от условията на годината при естествен хранителен режим.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Димитров, Д. (1990). Почвени и климатични условия в Образцов чифлик, В: Сб. Юбил. Научна сесия “85 години ИСС “Образцов чифлик”-Русе, 1905-1990”, 1, стр. 26-36.
[2] Митова, Т. (1997). Енергийна оценка на минералното торене в четириполно сеитбообращение. Растениевъдни науки , №3-4, 52-57.
[3] Панайотова, Г., Св. Костадинова (2004). Стопанска и енергийна ефективност на азотно торене при твърда пшеница сорт “Прогрес”. Растениевъдни науки, 41, 283-287.
[4] Петрова, Р., К. Танова, (2004). Качества на семената от захарно цвекло, третирани с Хумустим и пестициди. Изследвания върху полските култури. ДЗИ-Г.Тошево, т. I, част III, 454-457.
[5] Събев, Л., С. Станев (1963). Климатичните райони в България и техния климат, София.
[6] Танова, К., К. Кирилов (2004). Влияние на препаратите Биолайф и Биохумакс върху семенната микофлора на цвекло и култури от цвекловия сеитбооборот. Сборник доклади “Семепроизводство, селекция и семеконтрол за качествен посевен материал” София, 111.
[7] Mudahar, M.S., J.P. Hignett (1987). Energy requirements, technolgy and resources in the fertilizer sector. . In: S.R. Helsel (ed.), Energy in plant nutrition and pest control. Energy in World Agriculture, Elsevier, Amsterdam, vol. 2, pp 25-61.
[8] Tümová, L. et al., (2007). Fagopyrum esculentum in vitro. Čes. slov. Farm., № 56, pp. 125-128.

Адрес за контакти:
Ас. Светлана Стоянова
Русе 7007, ИЗС „Образцов чифлик” – Русе
Тел: 082 820 801
E-mail: sv_stoianova@mail.bg

ЧУВСТВИТЕЛНОСТ НА НЯКОИ ЯБЪЛКОВИ СОРТОВЕ КЪМ НАПАДЕНИЕ ОТ ЛИСТНИ ВЪШКИ

Веселин Арнаудов[1], Свилен Райков[2], Росица Димитрова[2], Живко Жеков[2]
[1]*Институт по Овощарство- Пловдив, 4004Пловдив, Остромила 12.*
[2] *Шуменски университет „Еп. К. Преславски“, 9712 Шумен, Университетска 30*

SUSCEPTIBILITY OF SOME APPLE CULTIVARS TO ATTACK BY APHIDS

Veselin Arnaudov[1], Svilen Raykov[2], Rositsa Dimitrova[2], Jivko Jekov[2]
[1] *Institute of Fruit Growing, “Ostromila” 12, 4004 Plovdiv, Bulgaria*
[2] *Shumen University, 115, Universitetska Str., 9712 Shumen, Bulgaria*

Abstract: The aim of the present research was to study and compare the susceptibility of thefourapplecultivars (Granny Smith, Sharden, DjonagoldandChadel)toattack bytwo aphids species *Dysaphis plantaginea* Pass. и *Aphis pomi* de Geer. Experiments were conductedin16-year-oldapple orchardin the Plovdiv region, Bulgariaduring 2012-2014.The samples was taken 14 days after blooming and before the winged individuals to appear. For that purpose, 100 clusters for*D. plantaginea*and 100 terminal shoots for*A. pomi* on 10 trees of each cultivar were examined and numbers of aphids on the sameorgans with colonies was counted. On the basis of obtained results we can concluded that the aphid-susceptibility of some apple cultivars in descending order is: Jonagold, Granny Smith, Chadel и Charden for*D. plantaginea*andGranny Smith, Jonagold, Chadel и Charden for *A. pomi*.

Keywords: *apple, cultivars, aphids, Dysaphis plantadinea, Aphis pomi.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Ябълката, *Malus domestica* (Borkhausen), е един от най-често срещаните и широко разпространени овощни видове в света. В България тя се отглежда във всички части на страната. Ябълката се напада от голям брой неприятели, между които листните въшки са едни от най-често срещаните. У нас по този овощен вид са установени да вредят 12 вида листни въшки, някои от които като *Dysaphis plantaginea* Pass., *Dysaphis devecta*Wlk.,*Aphis pomi* Deg. и *Eriosoma lanigerum* Hsm. са с голямо икономическо значение [1,2]. Първите три вида са широко разпространени неприятели, които редуцират растежа на листата, плодовете и леторастите на ябълката.

Ябълковата-живовлекова листна въшка *Dysaphis plantaginea* Pass. е един от най-често срещаните и вредоносни видове листни въшки по ябълката, чиито повреди са по-значими от тези на останалите видове листни въшки [8]. Тя е мигриращ вид с основен гостоприемник ябълката и междинен – видовете от род Plantago spp. [5]. Зимува като яйце върху основния гостоприемник. Въшките се появяват рано напролет и след разлистването се установяват по долната страна на младите листа. Там те смучат сок като при храненето си причиняват сериозни повреди по ябълковите дървета, изразяващи се в завиване на листата и изкривяване на леторастите. При силно нападение нападнатите листа преждевременно загиват и опадват. Въшките често нападат и плодовете. При храненето си те отделят токсини, в резултат на които растежа на плодовете спира и те се деформират.

Aphis pomi de Geer. е немигриращ вид. Вреди основно по ябълката, но напада също крушата, дюлята и глога. По ябълката, в зависимост от района, развива от 8 до 19 поколения годишно. Зимува като яйце по леторастите, най-често в основата на пъпките. Излюпването на ларвите съвпада с разпукването на пъпките. Основателките се появяват по време на цъфтежа на ябълката, които раждат голям брой ларви. Те формират колонии по листата и върхните леторасти, от които смучат сок. В резултат на това нападнатите части леко се изкривяват и деформират, без да променят цвета си.

Според Höhn et al. [6] повредите, причинявани от *D.plantaginea* и *A.pomi,* са изключително тежки, особено в млади ябълкови градини.

Настоящото проучване беше предприето с цел да се установи и сравни чувствителността на 4 ябълкови сорта (Granny Smith, Sharden, DjonagoldandChadel) към нападение от два вида листни въшки *Dysaphis plantaginea* Pass. и *Aphis pomi* Deg. Интересът към това проучване е продиктуван от факта, че през последните години сортовият състав на ябълката е значително променен, което може да е предпоставка за изменение в популационната плътност на листните въшки и причина за загриженост.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Чувствителността на четири ябълкови сорта Granny Smith, Sharden, Djonagold и Chadel към нападение **от два вида листни въшки** *Dysaphis plantaginea* Pass. и *Aphis pomi* de Geer. беше проучена през периода 2012 – 2014г. Експериментите бяха проведени в 16-годишно ябълково насаждение, на площ от 20 дка, намиращо се в околностите на гр. Пловдив.

Чувствителността на всеки сорт към **двата вида листни въшки е определяна според индекса на нападение, изчисляван по формулата на** McKinney [7]. Отчитанията са провеждани 14 дни след цъфтежа на ябълковите дървета, преди появата на първите крилати форми. За целта от 10 дървета на всеки сорт са преглеждани по 100 плодни кичура за *D. plantaginea* и 100 върхни леторасти за *A. pomi*, върху които е отчитан броя въшките в колониите. В зависимост от наличието и броя въшките в колониите по нападнатите растителни органи са разделяни в класове по 7 степенна скала:

Клас 0 - растителни органи без наличие на листни въшки,

Клас 1 - растителни органи с наличие на листни въшки от 1 до 5 броя,

Клас 2 - растителни органи с наличие на листни въшки от 6 до 20 броя,

Клас 3 - растителни органи с наличие на листни въшки от 21 до 50 броя,

Клас 4 - растителни органи с наличие на листни въшки от 51 до 100 броя,

Клас 5 - растителни органи с наличие на листни въшки от 101 до 200 броя,

Клас 6 - растителни органи с наличие на листни въшки над 200 броя.

В зависимост от установения индекс на нападение изследваните сортове са оценявани и сравнявани по степен на чувствителност. Данните са обработени статистически чрез теста на Дънкан [10].

Резултатите от проведеното проучване, показващи степента на чувствителност на изследваните ябълкови сортове към листни въшки са представени в Таблица 1 и 2. От данните в Таблица 1 и 2 е видно, че всички изследвани сортове се нападат в една или друга степен от двата вида листни въшки *Dysaphis plantaginea* и *Aphis pomi.*

Средните, последвани от една и същата буква не се различават значително една от друга (p = 0.05).

Сортова чувствителност: (0) имунни – 0 % индекс на нападение; (1) високо устойчиви – 0-3% индекс на нападение; (2) устойчиви 3-10% индекс на нападение; (3) слабо чувствителни 10-15% индекс на нападение; (4) чувствителни 15-30 % индекс на нападение; (5) силно чувствителни 30-50% индекс на нападение; (6) много силно чувствителни >50% индекс на нападение

Таблица 1

Индекс на нападение от *D. plantaginea* при различни ябълкови сортове в района на Пловдив през пролетта на 2012 – 2014г.

Сортове	**Индекс на нападение от *Dysaphis plantaginea***			
	Години			**Средно за 2012-2014**
	2012	**2013**	**2014**	
Джонаголд	16.6	20.2	21.8	19.5 a
Грени Смит	9.1	10.3	11.8	10.4 b
Чадел	5.5	5.6	6.9	6.0 c
Шарден	4.9	5.6	6.8	5.8 c

Таблица 2.

Индекс на нападение от Aphis pomiпри различни ябълкови сортове в района на Пловдив през пролетта на 2012-2014г.

Сортове	**Индекс на нападение от *Aphis pomi***			
	Години			**Средно за 2012-2014**
	2012	**2013**	**2014**	
Джонаголд	10.5	10.3	11.1	10.6 b
Грени Смит	14.8	15.4	17.2	15.8 a
Чадел	5.8	5.9	7.0	6.2 c
Шарден	5.2	5.5	7.2	6.0 c

Средните, последвани от една и същата буква не се различават значително една от друга(p = 0.05).
Сортова чувствителност: (0) имунни – 0 % индекс на нападение; (1) високо устойчиви – 0-3% индекс на нападение; (2) устойчиви 3-10% индекс на нападение; (3) слабо чувствителни 10-15% индекс на нападение; (4) чувствителни 15-30 % индекс на нападение; (5) силно чувствителни 30-50% индекс на нападение; (6) много силно чувствителни >50% индекс на нападение

Данните в табл. 1 показват, че от четирите изследвани сорта най-силно чувствителен на нападение от ябълково-живовлекова листна въшка *D. plantaginea* е сорта Джонаголд (индекс на нападение 19,5%). На следващо място в низходящ ред се нарежда сорта Грени Смит (индекс на нападение 10,4%), следван от сортовете Чадели Шарден (индекс на нападение, съответно 6,0 и 5,8%). Последните два сорта са най-слабо чувствителни от изследваните, като по степен на чувствителност те не се различават съществено помежду си.

Не еднаква степен на чувствителност на изследваните ябълкови сортове се наблюдава и по отношение на зелената ябълкова листна въшка *Aphis pomi*. Най-силно чувствителен към този вид листни въшки е сорта Грени Смит (индекс на нападение 15,8%). На второ място след него се нарежда сорта Джонаголд (индекс на нападение 10,6%), следван сортовете Чадел и Шарден, с индекс на нападение, съответно 6,2 и 6,0%.

Обобщавайки резултатите от проведеното изследване може да се заключи, че всички изследвани сортове (Джонаголд, Грени Смит, Чадел и Шарден) се нападат от ябълково-живовлековата листна въшка (*D. plantaginea*) и зелената ябълкова листна *Aphis pomi* въшка, но не в еднаква степен.

Сорта Джонаголд може да се класифицира като чувствителен на *Dysaphis plantaginea* и *Aphis pomi*, Грени Смит като чувствителен на *A. pomi* и слабо чувствителен на *D. plantaginea,* докато сортовете Чадел и Шарден като еднакво устойчиви и на двата вида листни въшки.

Получените от нас резултати за висока чувствителност на сорта Джонаголд, умерено високата чувствителност на Грени Смит и слабата чувствителност на Чадел и Шарден към *D. Plantaginea* напълно кореспондират с предходни наши и чужди изследвания [3, 4 и 9].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Ябълковите сортове Джонаголд, Грени Смит, Чадел и Шарден се нападат от видовете листни въшки *Dysaphis plantaginea* и*Aphis pomi*, но в различна степен.

2. Сортът Джонаголд е чувствителен и на двата вида листни въшки *Dysaphis plantaginea* и*Aphis pomi.*

3. Сортът Грени Смит е чувствителен на *A. pomi* и слабо чувствителен на *D. plantaginea.*

4. Сортовете Чадел и Шарден се нападат слабо и са еднакво устойчиви на *Dysaphis plantaginea* и *Aphis pomi.*

ЛИТЕРАТУРА

[1] Григоров С. 1980. Листни въшки и борбата с тях. Земиздат, София, 285стр.
[2] Пелов В. 1977. Листни въшки по ябълката и люцерната и техните естетствени неприятели. Растителна защита 25 (2)3–6.
[3] Andreev, R., H. Kutinkova, 2004. Resistance to aphids and scale insects in nine apple cultivars. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research, Poland; vol. 12. 215-221.
[4] Arnaoudov, V., Kutinkova H. 2006. Susceptibility of some apple cultivars to infestation by apple aphid, *Dysaphis plantaginea* Pass. (Homoptera: Aphydidae). J. Fruit & Ornamental Plant Research, 14 (3) 139-144.
[5] Blackman, R. L. and Eastop V. F. 2000. Aphids on the World's Crops: An Identification and Information Guide. John Wiley & Sons Ltd., Chichester, UK.
[6] Höhn, H., Höpli, H.U., Graf, B. 1996. Mehlige Apfelblattlaus: Befallsentwicklungund Bekmpfung. Obst-and Weinbau, 132: 60-62.
[7] McKinney, H.H. 1923. A new system of grading plantdiseases. Journal of Agricultural Research, 26, 195-218.
[8] Miñarro, M., HemptinneJ. L. and E. Dapena. 2005. Colonization of apple orchards by predators of *Dysaphis plantaginea*: sequential arrival, response to prey abundance and consequences for biological control. BioControl **50**:403-414.
[9] Razmjou J., ChangiziM., GolizadehA., KhiaviH. K., FathiS. A. A.and MottaghiniaL.2014. Evaluation of resistance in seven apple cultivars to rosy apple aphid under greenhouse and field conditions. J. Crop Prot., 3 (2): 173-180.
[10] Steele, R. and Torrie, J.1980. Principles and procedures of statistics. McGraw-Hill, NewYork.

Адрес за контакти:
Доц. д-р Веселин Александров Арнаудов
Институт по овощарство – Пловдив
Гр. Пловдив 4004, „Остромила“ 12
E-mail: vaarnaudov@abv.bg

БОТАНИЧЕН СЪСТАВ НА ТРЕВОСТОИ С УЧАСТИЕ НА ПОДЗЕМНА ДЕТЕЛИНА (*TRIFOLIUM SUBTERRANEUM* L.)

Вилиана Василева
Институт по фуражните култури – Плевен

BOTANICAL COMPOSITION OF SWARDS WITH SUBTERRANEAN CLOVER (*TRIFOLIUM SUBTERRANEUM* L.)

Viliana Vasileva
Institute of Forage Crops, Pleven

Abstract: Botanical composition of swards with subterranean clover (*Trifolium subterraneum* L.) was studied in filed trial in the Institute of Forage Crops, Pleven, Bulgaria. Wheatgrass (*Agropyron cristatum* (L.) Gaertn.) and white clover (*Trifolium repens* L.) were used as components of subterranean clover. The next variants were tested: Subterranean clover (100%); White clover (100%); Subterranean clover + Wheatgrass (50%:50%); White clover + Wheatgrass (50%:50%); Subterranean clover + White clover (50%:50%); Subterranean clover + White clover + Wheatgrass (25%:25%:50%). It was found that subterranean clover dominated in the mixtures and decreased the weeds in the swards. The part of subterranean clover was significantly higher as compared to the part of white clover in the fourth year of study. The fast growing up of subterranean clover in the spring and its self-seeding ability in late summer makes this crop a suitable component for perennial mixtures.

Keywords: *subterranean clover, white clover, wheatgrass, mixture, botanical composition*.

ВЪВЕДЕНИЕ

Настъпилите през последните десетилетия трайни изменения в климата (повишаване на средногодишните температури, продължителни засушавания през пролетта и лятото, увеличаване на концентрацията на CO_2 в атмосферата), представляват сериозен риск за многогодишните посеви, тъй като засягат капацитета им в продължение на няколко години [12; 21]. Те оказват отрицателно влияние върху видовия състав, продуктивността и качеството на суха маса. Това налага проучване на нови тревно-фуражни видове и сортове, с изразена устойчивост към неблагоприятни абиотични фактори, и добра адаптивна способност към новите условия.

Подземната детелина (*Trifolium subterraneum* L.). е едногодишен бобов сухоустойчив ефемерен вид със зимно-пролетен тип на развитие и способност за самозасяване [8, 9, 18]. Разпространена е в средиземноморските страни и тези с тропичен и субтропичен климат [16, 17]. Тя е сравнително нова култура за България и се среща, макар и рядко в Дунавския подрайон [4]. Важен елемент от биологията на културата е, че по-голяма част от семената поникват през есента и формират новия тревостой. Друга част поникват през пролетта на следващата година, но поради зимния тип на развитие, растенията участват в тревостоя през по-голяма част от вегетацията, някои от тях презимуват, и чак през пролетта на следващата година, семеобразуват [1, 9]). Немалък дял от образуваните семена са твърди и поникват след две-три години. Тази биологична особеност на подземната детелина превръща повърхностния слой на почвата в своеобразна семенна банка, което прави вида още по-пластичен [15].

Проучванията върху подземната детелина като нетипичен за нашата страна тревно-фуражен вид са силно обнадеждаващи по отношение на приспособимостта му към променящите се климатични условия. Много добрата зимоустойчивост, ефективното използване на есенно-зимната влага в почвата, успешното семеобразуване и самозасяване в края на пролетта, позволяват на подземната детелина да избегне летните засушавания [18, 20]. Тя презимува успешно и се развива нормално в условията

на Централната част на Дунавската равнина.

Целта на настоящата работа е да се проучи ботаничния състав на смесени посеви с компоненти подземна детелина, бяла детелина и гребенчат житняк в различни съотношения помежду им.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Опитът е изведен през периода 2007-2010 г. на Първо опитно поле, м. Комудара, на Институт по фуражните култури, Плевен, по блоковия метод, в 4 повторения и големина на отчетната парцела 6 m^2. Изпитани са вариантите: Подземна детелина (100%); Бяла детелина (100%); Подземна детелина + Гребенчат житняк (50%:50%); Бяла детелина + Гребенчат житняк (50%:50%); Подземна детелина + Бяла детелина (50%:50%); Подземна детелина + Бяла детелина + Гребенчат житняк (25%:25%:50%).

Използвани са подземна детелина (*Trifolium subterraneum* L.) сорт "Clear", бяла детелина (*Trifolium repens* L.) сорт "Milka" и гребенчат житняк (*Agropyron cristatum* (L.) Gaertn.) сорт "Свежина". Сеитбата е извършена ръчно при междуредово разстояние 11.5 cm със сеитбени норми, както следва: подземна детелина 2.5 kg/da, бяла детелина 1.1 kg/da и гребенчат житняк 2.5 kg/da. Грижите за тревостоите по време на вегетацията са извършвани по възприета технология, без да е прилагано торене [7].

През 2008 и 2009 г. са получени два, а през 2010 г. - четири подраста. Направен е ботаничен анализ чрез вземане на растителни проби от постоянни метровки с размер 0.25 m^2. Изчислен е индекс на стабилност на добива (sustainable yield index, SYI) по формулата на Singh et al. (1990) [22]:

SYI (Sustainable yield index)= (Ym-Sd)/Ymax, където:

Ym – среден добив

Sd – стандартно отклонение

Ymax – максимален добив

Представени са данни за ботаничен състав на тревостите през четвъртата (последна година) от експеримента. Статистическата обработка на данните е извършена с SPSS софтуерна програма.

Периодът на проучване се характеризира с една много суха (2007 г.), две средно сухи (2008 и 2009 г.), и една средно влажна (2010 г.) години (Таблица 1).

Агрометеорологичните условия влияят върху развитието на културите, което се отразява и на ботаничния състав. През четвъртата година от експеримента при налични запаси от влага в повърхностните слоеве на почвата, културите в първи подраст отрастнаха нормално със започване на вегетационния период. Особено благоприятно въздействие оказаха равномерно разпределените, макар и с не големи количества дъждове през месец април.

Данните за ботаничния състав, представени на Фиг. 1 показват, че от проучваните видове, подземната детелина е с наймощно развитие.

Таблица 1

Агрометеорологични условия за периода 2007-2010 г.

Месеци	2007		2008		2009		2010	
	t-ра	валежи	t-ра	валежи	t-ра	валежи	t-ра	валежи
	oC	l/m2	oC	l/m2	oC	l/m2	oC	l/m2
I	7.2	20.9	-2.6	62.2	-0.2	41.7	-2.3	31.9
II	5.4	51.9	3.8	3.2	1.9	98.7	0.7	70.3
III	8.6	23.9	9.8	20.8	6.7	40.1	6.7	75.3
IV	13.7	8.5	13.7	78.1	13.1	22.3	12.9	52.7
V	19.7	59.5	17.9	57.8	19.1	31.5	18.0	75.0
VI	24.4	10.3	22.4	31.1	22.0	58.4	21.2	56.5
VII	27.4	25.8	23.9	31.5	24.1	95.5	23.6	109.9
VIII	23.9	105.9	25.5	17.1	24.1	35.0	25.0	44.5
IX	16.8	49.1	17.5	65.3	18.6	60.6	18.7	23.6
X	11.8	73.6	13.6	62.3	12.7	49.2	9.8	72.3
XI	4.3	62.5	7.2	9.3	8.8	10.2	11.0	14.6
XII	-0.4	73.4	3.3	30.4	1.9	48.2	-0.1	74.9

Делът й в първи подраст е 88.5%, а този на бялата детелина, двукратно по-малък, 44.3%. Бялата детелина, освен че е пониска, но и незакрива междуредовите пространства в посевите. Празните пространства са заети от плевели (главно от групата на ранно пролетните).

Подземната детелина в смеските, в които участва като компонент, преобладава изцяло в тревостоя - 77.6% при смеската с гребенчат житняк, 85.1% при смеската с бяла детелина, и 58.6% при тройната смеска с бяла детелина и гребенчат житняк.

Плевелите заемат най-голям дял в самостоятелния тревостой на бяла детелина (55.7%) и в смеската на бяла детелина с гребенчат житняк (31.8%).

Поради засушаването, настъпило след първата десетдневка на месец юни, културите в тревостоите на втори подраст са със забавен темп на подрастване. Това е период, който съвпада с образуването на семена при подземната детелина, което предопределя по-малкото й участие. Малък е делът й в смеската с бяла детелина и гребенчат житняк, както и в смеската само с гребенчат житняк (9.8%). В смеската с бяла детелина, делът на подземната е 22.4%. В този подраст делът на плевелите е най-голям в самостоятелните посеви на бобовите култури, като при бяла детелина достига 74.9%, а при подземна детелина 54.7%.

Падналите валежи в края на месец юли допринесоха за слабо подрастване на бялата детелина и гребенчатия житняк.

Гребенчатият житняк е дълготраен многогодишен житен вид с по-бавен темп на развитие [10, 11]. Активността на растежа му през вегетационния период е добре изразена през пролетта и есента. През лятото подраства по-бавно. След третата-четвъртата година, конкурентността на гребенчатия житняк нараства и подтиска съществено другите компоненти в тревостоя, както и плевелите.

Ежегодното образуване на семена и поникване, е причина, посевът на подземната детелина да се проявява като такъв на многогодишен вид [1]. Бързото отрастване и развитие на вида след принудителния зимен покой, както и масово поникналите самозасели се растения в края на лятото, увеличават дела му в тревостоя и допринася за по-слабо заплевеляване [1, 20].

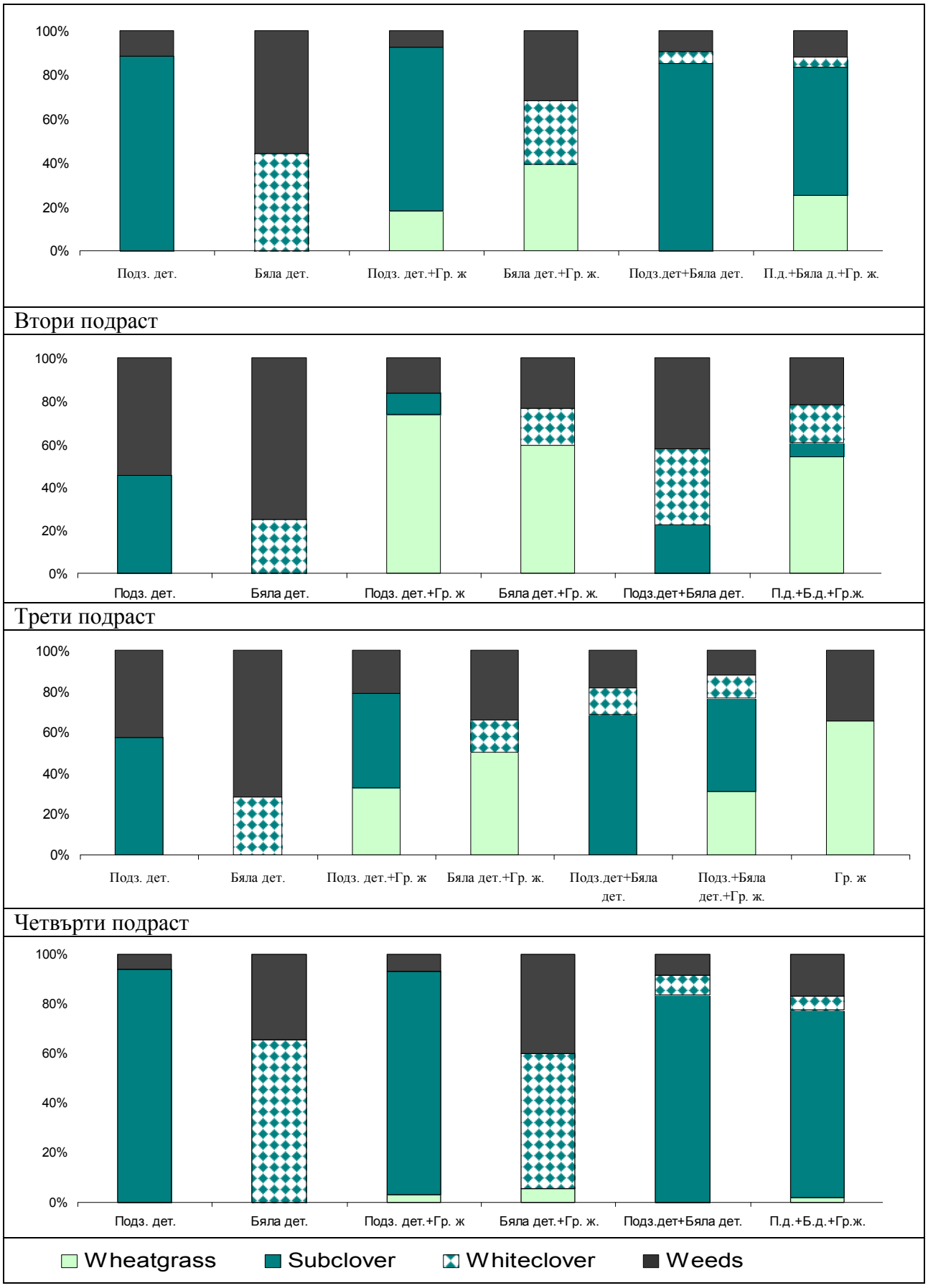
В нашето проучване в края на месец юли са отчетени и първите поникнали растения подземна детелина, самозасели се от образуваните плодни тела и семената в тях в предходния месец. Последвалите съществени валежи в края на месец юли и първата десетдневка на август, благоприятстват формирането на нов (трети) подраст в тревостоите. В този подраст подземната детелина отново изцяло преобладава в тревостоите, в които участва. В смеската й с бяла детелина, делът на подземната детелина е 68.9%, в смеската с гребенчат житняк - 46.3%, и в трикомпонентната смеска с бяла детелина и гребенчат житняк - 45.8%.

По отношение на дела на бялата детелина, той е значително по-малък, макар че, максималното си развитие видът обикновено достига втората, третата година [5, 6, 13,14]. Делът й в самостоятелния тревостой е 28.1%, в смеската с гребенчат житняк - 15.7%, в тази с подземна детелина - 13.3%, и в трикомпонентната смеска с подземна детелина и гребенчат житняк - 11.4%.

По-малкият дял на бялата детелина в смеската увеличава заплевеляването, поради което и участието на останалите компоненти намалява. В посевите с участие на подземна детелина заплевеляването е значително по-слабо в сравнение с това с бяла детелина. Като цяло най-заплевелен е самостоятелния посев бяла детелина, следван от самостоятелния посев подземна детелина, и смеската на бяла детелина с гребенчат житняк. След честите превалявания през месец октомври, подземната детелина отново подрастна и формира подраст. Културата образува тъмно-кафяво петно по листата, признак за готовност за презимуване.

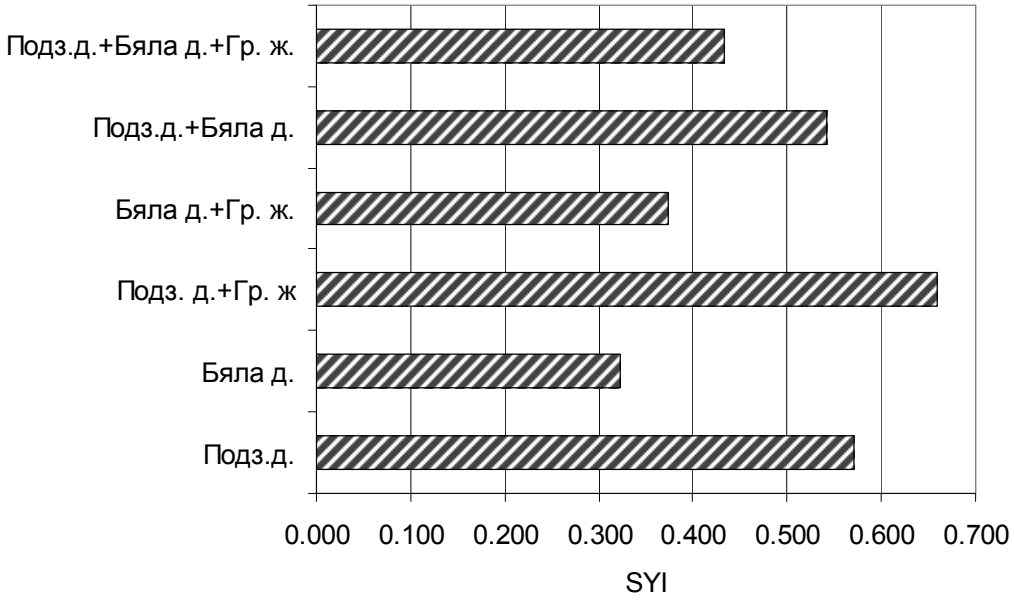
Василева и Василев (2012) [3] отчитат по-висока продуктивност на суха маса от самостоятелния тревостой подземна детелина в сравнение със самостоятелния тревостой бяла детелина, както и по-висока продуктивност на суха маса от смеските на подземна детелина с гребенчат житняк от същата на смеската на бяла детелина с гребенчат житняк.

Първи подраст



Фиг. 1. Ботаничен състав на тревостои с компоненти подземна детелина, бяла детелина и гребенчат житняк през четвъртата година

След изчисляване на индекса на устойчивост на добива (SYI) е установено, че той е по-висок при подземната детелина (0.572) и почти двукратно превъзхода този показател при бялата детелина (0.323) (Фигура 2).



Фиг. 2. Индекс на устойчивост на добива (SYI) в тревостои с компоненти подземна детелина, бяла детелина и гребенчат житняк през четвъртата година

При смеските на подземна детелина с гребенчат житняк, индексът на устойчивост на добива (0.659) е по-висок от този при смеската бяла детелина с гребенчат житняк със 76.5%.

Индексът на устойчивост на добива при смеската на подземна с бяла детелина, почти не се променя, сравнен с този на самостоятелния посев подземна детелина, и е с 67.8% по-висок от този на самосотятелния посев бяла детелина. В тройната смеска, индексът на устойчивост на добива е с 34.1% по-висок спрямо индекса на устойчивост на добива от самостоятелния посев бяла детелина.

С най-висок индекс на устойчивост на добива е смеската на подземна детелина и гребенчат житняк, следван от самостоятелната подземна детелина, и с най-нисък, самостоятелният посев бяла детелина.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подземната детелина отраства бързо през пролетта и има способност за самозасяване в края на лятото, поради което преобладава изцяло в смеските с гребенчат житняк и тези с бяла детелина. Подземната детелина подобрява ботаничния състав и намалява дела на плевелите в тревостоите. През четвъртата година делът й е значително по-голям от този на бялата детелина. Подземната детелина е подходящ компонент за пасищни тревни смески за условията на централната част на Дунавската равнина на България.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Василев, Е. 2006. Продуктивност на подземна детелина (Tr. subterraneum L.) в пасищни смески с някои многогодишни житни за условията на Централна Северна България. Растениевъдни науки, С., 43, 2, 149-152.

[2] Василев, Е. 2009. Химичен състав на фуража и добив суров протеин от подземна детелина (Tr. subterraneum L.) в двойни пасищни смески с многогодишни житни. Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 12, 2, 329-341.

[3] Василева, В., Е. Василев. 2012. Добив на суха маса от някои пасищни тревни смески с участие на подземна детелина (Trifolium subterraneum L.). Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 15, 5, 1024-1033.

[4] Матев, Ив., Ганева, Д., Д. Ганев. 2004. Екология с основи на биогеографията и опазване на околната среда. Pensoft, 130-134. М.
[5] Миховски, Цв., Г. Горанова. 2006. Сравнително изпитване на сортове бяла детелина (Trifolium repens L.) в предпланинските условия на Централна Стара планина. Растениевъдни науки, 43, 1, 57-61.
[6] Миховски, Цв. 2009. Предварителни резултати от оценката на българска генплазма бяла детелина (Trifolium repens L.). Genetics and Breeding Journal, 38, 3.
[7] Чакъров, Р., Кирилов, А., Димитрова, Цв., Василев, Е., Дамянова, Н., М. Стойкова. 2006. Базисна технология за създаване и поддържане на многогодишни тревни смески за сенокосно и пасищно използване. Институт по фуражните култури, Плевен.
[8] Якимова, Я., Х. Янчева. 1986. Фитоценологични и екологични особености на някои едногодишни детелини в Странджанския район. Растениевъдни науки, 23, 4, 47-53.
[9] Frame, J., Charlton, J.F.L., A. S. Laidlaw. 1998. Temperate Forage Legumes. CAB International, Wallingford, p. 327.
[10] Katova, A. (2007) Species and varieties of perennial grasses for high quality forage in Bulgaria. 14th Meeting of the FAO – CIHEM mountain pastures network, 30 May to 1 June, Troyan, Bulgaria,"Adapting management to the new challenges of European mountain grasslands" Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, (JMAB), 156 – 161.
[11] Katova, A. (2012) Svejina – the first Bulgarian Crested wheatgrass variety [Agropyron cristatum (L.) Gaertn.]. Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 15, 5, 2012, 1034-1056.
[12] Mannetje, L.'t. 2006. Climate change and grassland through the ages- an overveiw. In: Sustainable Grassland Productivity. Lloveras J., Gonzales-Rodríguez A., Vazquez-Yañez O., Piñeiro J., Santamaría O., Olea L. and Poblaciones M. J. (Eds.). Proceedings of the 21st General Meeting of the European Grassland Federation, Badajoz, 3-6 April, 2006. Grassland Science in Europe, 11, 733-738.
[13] Mihovski, Ts., G. Goranova. 2007. Western European Varieties of White Clover (Trifolium repens L.) under Condition of Bulgaria. Journal of Balkan Ecology, 10, 4, 407-410.
[14] Pavlov, D., Y. Naydenova. 2000. Analysis and prediction of cell wall components and in vitro digestibility by NIRS in perennial legumes during the vegetation, Journal of Mountain Agriculture on the Balkans 3, 362-378.
[15] Pecetti, L., E Piano. 1994. Observations on the rapidity of seed and burr growth in subterranean clover. Journal of Genetics and Breeding, 48, 225-228.
[16] Pecetti, L., E. Piano. 1998. Leaf size variation in subterranean clover (Trifolium subterraneum L. sensu lato). Genetic Resources and Crop Evolution, 45, 2, 161-165.
[17] Pecetti, L., E. Piano. 2002. Variation of morphological and adaptive traits in subterranean clover populations from Sardinia (Italy). Genetic Resources and Crop Evolution, 49, 2, 189-197.
[18] Piano, E., Pecetti, L., A. M. Carroni. 1996. Climatic adaptation in subterranean clover populations. Euphytica, 92, 1-2, 39-44.
[19] Piano, E., Pecetti L., A. M Carroni. 1996. Climatic adaptation in subterranean clover populations. Euphytica, 92, 1-2, 39-44.
[20] Porqueddu, C., G. Parente, M. Elsaesser. 2003. Potential of grasslands. In: A. Kirilov, N. Todorov and I. Katerov (eds.). Grassland Science in Europe, 8, 11-20.
[21] SEC. 2009. Работен документ на службите на комисията на европейските общности, придружаващ Бялата книга за адаптиране спрямо изменението на климата. Адаптиране спрямо изменението на климата: предизвикателство за европейското селско стопанство и селските райони. Комисия на европейските общности, Брюксел, SEC (2009) XXX, BG, 1-13.
[22] Singh, Y., Singh, B., C.S. Khind. 1992. Nutrient transformations in soils amended with green manures. Adv. Soil Sci., 20, 237-309.

Адрес за контакти:
Доц. д-р Вилиана Василева,
Институт по фуражните култури
ул. "Генерал Владимир Вазов" №89
гр. Плевен 5800
България

ФИТОПЛАЗМА ОТ ГРУПАТА НА СТОЛБУРА ЗАСЯГА ДВЕ ТРАДИЦИОННИ И СТРАТЕГИЧЕСКИ ВАЖНИ ЗА БЪЛГАРИЯ КУЛТУРИ: ЛОЗА (*VITIS VINIFERA* L.) И ЦАРЕВИЦА (*ZEA MAYS* L.)

Николай Генов[1], Миладин Генов[2]
[1] *Институт по лозарство и винарство - Плевен;*
[2] *Институт по царевицата - Кнежа*

STOLBUR PHYTOPLASMA AFFECTS TWO TRADITIONAL AND STRATEGICALLY IMPORTANT CULTURES IN BULGARIA: GRAPEVINE (*VITIS VINIFERA* L.) AND CORN (*ZEA MAYS* L.)

Nikolay Genov[1], Miladin Genov[2]
[1]*Institute of Viticulture and Enology - Pleven,*
[2]*Maize Research Institute – Kneja*

Abstract: *'Candidatus* Phytoplasma solani' (16S rXII-A stolbur subgroup) causes Bois noir of grapevine and Corn reddening of maize in Bulgaria. The publication gives an overview of various aspects of etiology and epidemiology of the both diseases. Problems and possible solutions associated with the breeding and preservation of genetic diversity in the vine and maize are presented. Differentiated approach in both cultures is proposed, which includes the study of all potential sources and vectors of infection, the results of which could be used for development of control strategies. The joining point is the detection of pathogen DNA, where there is an advance. The emergence of this disease in a place that focuses huge resource of genetic diversity, except threat could be used as an instrument of breeding pressure for obtaining resistant genotypes.
Keywords: *stolbur phytoplasma, bois noir, corn reddening.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Лозата (*Vitis vinifera* L.) и царевицата (*Zea mays* L.) са две от стратегически важните култури, определящи облика на българското земеделие. Получената от тях продукция освен, че оказва директно влияние върху други подотрасли на земеделието като животновъдство и винопроизводство, има и непряко въздействие върху други сектори на икономиката, като хранителна промишленост туризъм и др. Освен множеството абиотични фактори, като променящия се климат, почва и атмосфера върху количеството и качеството на добива от тези култури оказват влияние и немалко биотични фактори, като болести, неприятели и плевели. Обикновено климатичните фактори през годината, и по-специално валежите, оказват разнопосочно въздействие върху производствените разходи и развитието на двете култури. Като представители на относително отдалечени във филогенетично отношение видове, лозата и царевицата се нападат от различни фитопатогенни вируси, бактерии и гъби, а също и от различни неприятели.

Фитоплазмите са бактерии, които се отнасят към царство *Procariota*; отдел *Tenericute*s; клас *Mollicutes*; разред *Acholeplasmatales*, семейство *Acholeplasmataceae*; род: '*Candidatus* Phytoplasma' [15]. След откриването им през шейсетте години на миналия век [10] първоначално бяха наричани микоплазмаподобни организми (от англ. mycoplasma-like organisms – MLOs), поради сходството им с микоплазмите, причиняващи заболявания по животинските организми [1]. Фитоплазмите живеят в проводящата система на растенията и се пренасят от насекоми, смучещи растителен сок. Болестите по лозата, причинявани от фитоплазми се обозначават с общото наименование лозови жълтеници (Grapevine yellows). Лозовите жълтеници са комплексно заболяване по лозата, което се свързва с генетично различни фитоплазми [9]. От тях с най-голямо значение са златистото пожълтяване "Flavescence dorée" (FD) и черна дървесина

"Bois noir" (BN). FD е най-важната и разрушителна фитоплазмена болест по лозата. Причинителят е '*Candidatus* Phytoplasma vitis' е от 16SrV таксономична група [15]. Когато не се упражни контрол над вектора цикадата *Scaphoideus titanus* Ball., броят на заболелите лози може да достигне до 80-100% за няколко години [27, 28]. Във Франция и Корсика са засегнати обширни територии и все още продължава, въпреки задължителните мерки за изкореняване на болните лози и контрол на вектора чрез инсектициди [27, 28]. В района на Александровац, Сърбия над 800 ha лозя са били засегнати и изстребени. Загубите на инвестиции достигат 3.2 млн. евро. Загубите на производителите от пропуснати ползи за намалената продукция на вино са многократно повече [28]. Лозовите сортове играят важна роля върху процента инфектирани цикади в лозята и по такъв начин влияят върху степента на развитие на болестта [8, 28]. Чувствителността на сортовете към FD варира силно. Сортовете Шардоне, Пино Ноар, Пино Гри, Каберне Фран, Каберне Совиньон, Бербера, Санджовезе, Соаве, Проссеко са чувствителни, докато други сортове, като Мерло, Совиньон Блан и Сира са по-устойчиви [28].

Причинителя на Bois noir '*Candidatus* Phytoplasma solani' спада към 16SrXII-A подгрупа на столбура. Освен лоза фитоплазмите, принадлежащи към тази подгрупа нападат широк кръг гостоприемници, като зеленчуци домати, картофи, моркови; полски култури и някои плевели. В лозята поветицата (*Convolvulus arvensis*) и копривата (*Urtica dioica*) се смятат за основен източник на зараза [24]. В Европа за основнен вектор на столбур се смята цикадата *Hyalesthes obsoletus* (Hemiptera, Cixiidae), която е полифаг и предпочита тревистите плевели повече от лозата. Последващи проучвания показват и други видове, които могат да пренасят тази фитоплазма по лоза - *Reptalus panzeri* и *R. quinquecostatus* [25, 30]. *H. obsoletus* зимува в стадий нимфа и само многогодишни растителни видове могат да служат като гостоприемници. Въпреки това възрастни могат да бъдат открити върху много други растителни видове. Тъй като векторът се храни инцидентно върху лоза, BN се разпространява по-бавно отколкото FD.

От лозовите жълтеници, досега в България е съобщена само черната дървесина (BN) [4, 14, 20, 26], а причинителят '*Ca.* Phytoplasma solani' е съобщен още по къпина и царевица [7, 21]. Като вектори на Bois noir по лозата у нас са установени *H. obsoletus* and *Reptalus* spp. [5]. Златисто пожълтяване засега не е установено, но е регистрирано наличие на вектора му - цикадата *S. titanus* Ball. [5]. Освен това, FD и нейния вектор присъстват в непосредствена близост до България, в Сърбия поне от 2003 г. [11,12, 23], където причинява сериозни щети на винопроизводителите. Същесвува реален риск от разпространение на FD на територията на България, причинявайки епидемии в лозята.

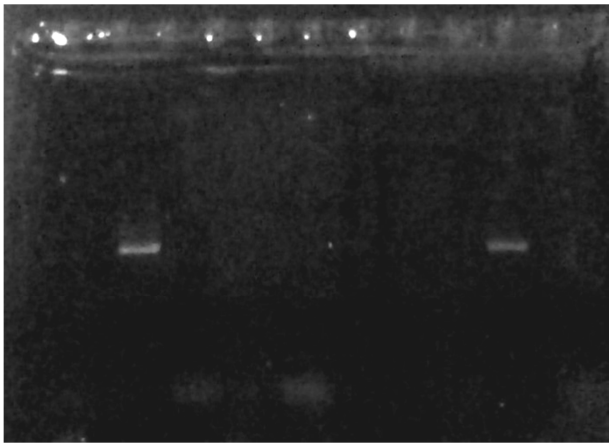
Почервеняване на царевицата (от англ. corn reddening или maize redness) е наблюдавано за първи път в Европа през 1957 г. в областта Банат, Сърбия. По-късно симптоми на болестта са описани и от други региони на Сърбия, както и от България и Румъния [6, 22]. Установено е, че причинител е фитоплазмата на столбура '*Candidatus* Phytoplasma solani' [13]. Въпреки, че основните вектори на столбура са цикадите *H. obsoletus* Signoret и *Reptalus panzeri*, проучванията на някои автори показват, че при царевицата *R. panzeri* играе водеща роля в етиологията и епидемиологията на болестта [3, 16, 17,18,]. Jović и др. (2011), изследват проби от корени на потенциални гостоприемници в близост до полета засегнати от почервеняване и установяват, че 7 от 33 проби от балур (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) са положителни за фитоплазма на столбура. Не е открита фитоплазма в нито една от пробите с широколистни плевели в т. ч. люцерна (*Medicago sativa* L.), татул (*Datura stramonium* L.), поветица (*C. arvense*), черно куче грозде (*Solanum nigrum* L.) синап (*Sinapis arvensis* L.) и др., но е установена в 2,5% от пробите на корени от зимна пшеница (*Triticum aestivum* L.) засята в царевично поле, засегнато от почервеняване [19]. Установено е също, че интензивната ротация на пшеница и царевица води до увеличаване на разпространението на болестта, защото благоприятства развитие-

то на голям брой от ларвите на вектора *R. panzeri* [18].

ИЗЛОЖЕНИЕ

През 2012 г., благодарение на Проект COST Action FA0807 и сътрудничество с института CRA-VIT в Италия, беше установена фитоплазма от групата на столбура в листни проби на сорт Шардоне от района на гр. Плевен, със симптоми на лозови жълтеници [20]. До този момент от този район беше съобщено само за положителни проби от насекоми вектори на столбур - *H. obsoletus* и *Reptalus panzeri*., но не и от лоза [5]. Същата фитоплазма беше открита и в проба от хибриден сорт, който не проявява липса на лигнифициране по засегнатите леторасти, а само слабо завиване на листата и промяна на оцветяването им в червено.

За проучване на проблемите, свързани с фитоплазмените болести при лозата разработихме научно-изследователска задача към проект за усъвършенстване на интегрираните системи за контрол на вредителите в лозови насаждения. Проучванията се провеждат на експерименталната база и в лабораторията по биотехнологии и фитосанитарен контрол на ИЛВ и включват: маршрутни обследвания за установяване пространственото разпространение на лозови жълтеници в насажденията; наблюдения за отчитане проява на симптоми дата и фенофаза на лозата; проучване на потенциални източници на зараза с фитоплазми; въвеждане в in vitro култура на експланти от болни и здрави растения за проучване влиянието на патогена върху лозата; приложение на молекулярни методи за диагностика и идентифициране на фитоплазми по лозата. До този момент е отработена методика за изолиране на ДНК от листни тъкани посредством използване на CTAB протокол [2] и предварително стриване на пробите чрез замразяване в течен азот. Изолираната ДНК е подложена на nested PCR за откриване на специфичен за фитоплазмите 16S рибозомен ген. Получените продукти на амплификация са подложени на гел електрофореза и визуализирани на UV-трансилюминатор след оцветяване в етидиев бромид (фиг. 1). Предстои приложение на RFLP анализи на получените ампликони за таксономично определяне на групите и подгрупите на фитоплазмите. В резултат на проведените изследвания е изолирана и успешно амплифицирана фитоплазмена ДНК, което разкрива възможности за бъдещо идентифициране и молекулярно характеризиране на фитоплазми, а оттук и подобряване методите за санитарна селекция и контрол.



Фиг. 1. PCR амплификация на фитоплазмена ДНК

Почервеняване на царевицата, известно още като "червенило", беше наблюдавано за първи път в района на Кнежа през 1988 и 1989 г. в селекционните питомници на Института. Дълго време причинителят не беше известен и постепенно се оформи впечатлението, че в зависимост от годината и местоположението на питомника нападението е различно. При обичайно голямото разнообразие от материали в селекционния питомник, се наблюдава диференцирана реакция към болестта, като чувствителните генотипи се различават по степеннта на нападение. При някои линии и хибриди получаването на контролирано опрашени кочани под изолатор беше невъзможно (фиг.2, фиг. 3 и фиг.5), а при други прибирахме нормално озърнени кочани (фиг. 4).

За първи път по-сериозно внимание на този проблем се обърна, когато през 1992 г. беше наблюдавано масово нападение на хибридна царевица от това заболяване в един агротехнически опит с хибрид Кнежа 509.

Фиг. 2. Болни кочани от линия ХМ 87/136

Фиг. 3. Болни кочани от линия КС 4661

Фиг. 4. Здрави кочани от най устойчивата линия КС 4536

Фиг. 5. Кочани от хибриди – в средата болни, от двете страни здрави

Този хибрид от група FAO-500 вече беше широко разпространен в страната и логично по това време заемаше полагащото му се място в този вид опити, защото подобрява тяхната представителност. Първоначално се предполагаше, че това е физиологично или вирусно заболяване. Постепенно надделя хипотезата, че причинителя е вирус, който зимува в коренищата на балура и на следващата година се пренася от насекоми по царевицата. Пренасянето чрез семената не се считаше за възможно, тъй като би разпространило заболяването в цялата страна само за една година.

През 2013 г., благодарение отново на COST Action FA0807 осъществихме сътрудничество с колеги от Белград, при което се потвърди че причинител е фитоплазма от 16SrXII-A група на столбура ‘*Candidatus* Phytoplasma solani’ [21].

Разпространението на това заболяване е ограничено на запад – от гр. Кнежа, от където духат преобладаващите ветрове – 10 km /гр. Бяла Слатина/. На изток разпространението достига до р. Вит – преди гр. Плевен. На север от гр. Кнежа ивицата е широка 15-20 km а на юг достига до с.Чомаковци на около 15 km.

Обикновено почервеняването на листата се появява в първата половина на август, във фаза млечна зрелост на кочаните, като този срок може да варира в зависимост

от годината и FAO групата на линиите и хибридите. Вместо наливане на зърното, при настъпване на восъчна или пълна зрелост кочаните са със сбръчкани зърна, а при най-чувствителните може да остане само обвивката и да липсва ендосперм. Симптомите на почервеняване на листата и средната жилка не се задържат дълго време, защото седмица след появяването им листата започват да изсъхват.

Един чувствителен хибрид в различните години и в зависимост от растоянието от огнището на зараза проявява различна степен на нападение. Наблюдава се и еволюция в степента на нападение на един и същи генотип. Например една нова линия отначало може да е средно чувствителна, но с времето постепенно става по-силно чувствителна. Като пример за устойчиви на това заболяване хибриди можем да посочим Кнежа 435, разпространен в момента в практиката, Кнежа 689Б, Кнежа 698Б, Кнежа 621, Кнежа 627 и най новия Кнежа 555. Устойчиви линии са КС4536, ХМ4418, ХМ4591, ХМ4527, ХМ4579, ХМ4592, ХМ4595, КС4560, КС4647, ФМ4618 и други. Интерес представлява проявата на това заболяване при една силно чувствителна линия ХМ4544, която не успява да почервенее а само пожълтява и след това започва да съхне. Кочана в този случай загива в поранна фаза.

Наред с преките икономически щети, които се нанасят от силната редукция на добива, който при най-чувсвителните генотипове може да достигне до нула, това заболяване е голям бич за самата селекция. Нарушава се принципът на единственото различие при изпитването на хибридите и линиите в полските опити. Конкурсното изпитване, което трябва да покаже кои са най-добрите хибриди, на практика е заменено с изпитване, което показва, кои хибриди са по-устойчиви на заболяването (табл. 1). През следващите години, когато изпитването на „най-добрите“ хибриди продължи в екологична мрежа, където заболяването го няма, те в повечето случаи се провалят и отпадат.

Таблица 1

Резултати от конкурсно изпитване на късни хибриди царевица за добив на зърно при условия без напояване през 2010 г.

№ по ред	ВАРИАНТИ	Добив зърно kg/ha	Влага при прибиране %	Поникване изсвиляване брой дни	Към стандартите %		
					Кнежа М 625	Кнежа 509	PR34N43
2/16	КС 4560 х КС 4647	6459	16,6	71	200,8	145,4	181,7
2/20	ХМ 4579* х КС 4647	6427	15,2	64	199,8	144,7	180,8
2/23	190/03-3 х СД 79192	6285	13,5	71	195,4	141,5	176,8
2/17	1234/02 -2 х КС 4647	6203	14,9	69	192,8	139,7	174,5
2/22	1413/03-3 х К 4651	6088	15,1	69	189,2	137,1	171,3
2/18	Кнежа 639	5873	13,6	68	182,6	132,2	165,2
2/26	Кнежа 631	5723	14.3	69	177.9	128.9	148.3
2/2	СМ 5625 х КС 4647	5610	12,2	68	174,4	126,3	157,8
2/27	1347/00-1 х К 4651	5549	14,0	67	172,5	124,9	156,1
2/11	КС 4695 х Кс4721	5533	14,1	64	172,0	124,6	155,6
2/30	КС5512 х КС4647	5521	16,7	69	171,6	124,3	155,3
2/13	1080/02 -2 х КС 4647	5488	14,6	68	170,6	123,6	154,4
2/6	ХМ 4487 х КС 4647	5467	13,8	69	169,9	123,1	153,8
2/14	ХМ 4487 х КС 4647	5406	13,9	69	168,0	121,7	152,1
2/4	КС 4647 х КС 4721	5379	15,8	67	167,2	121,1	151,3
2/3	Кнежа 552	5237	14,0	66	162,8	117,9	147,3
2/19	193/01 -3х К4651	5105	15,8	68	158,7	115,0	143,6
2/21	КС 4647 х СД 79172	5072	14,0	69	157,7	114,2	142,7
2/8	КС 4695 х К4652	5007	13,8	69	155,6	112,7	140,8
2/12	КС 4703 х КС 4647	4951	14,7	75	153,9	111,9	139,3
2/24	Кнежа 637	4813	14,7	67	149,6	108,4	135,4
2/28	СД 79192 х К 4651	4544	13,5	72	141,2	102,3	127,8
2/15	Кнежа 509 Ст.	4441	14,8	67	138	100,0	124,9
2/25	PR34N43	3555	16.2	66	110.5	79.9	100.0
2/5	Кнежа 625 Ст.	3217	13,1	68	100	73,7	90,5

В резултат от действието на фитоплазмите силно е увеличен размаха на варирането по количествените признаци и най вече по интегралния показател добива. Превишението на добива при най-устойчивите генотипи достига над 200%, което в един нормален опит е невъзможно и неприемливо. Разликата между самите стандарти обикновено е от порядъка на едноцифрено число, изразено в проценти, а в този случай тя достига над 40% и не се нуждае от прилагането на статистически методи на анализ за доказването на нейната достоверност.

Въпреки вредите от фитоплазмата при устойчивите линии често се срещат добиви зърно, които съперничат на хибридите. Механизма на устойчивостта на линиите и хибридите за сега не е изяснен, но тя е безспорен факт, който се потвърждава от резултатите при изпитването им и се вижда на илюстративния материал от фигурите.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За разлика от столбура по зеленчуковите култури, където заболяването нанася основно пряка икономическа щета, нападението при лозата и царевицата у нас има и други измерения, които са свързани с високия риск от загуба на ценни селекционни материали, както и засягане на категориите предбазов и базов размножителен материал. Макар на пръв поглед проблемът да изглежда общ (причинителя '*Ca.* Phytoplasma solani'), решението му включва диференциран подход при двете култури. На първо място това включва проучване на всички потенциални източници и вектори на зараза при лоза и царевица. Обединяващото звено е диагностиката, при която вече имаме постигнати резултати. Едва след това може да бъде разработена стратегия за борба, която при фитоплазмите засега се основава преди всичко на химична защита от векторите. Не трябва да се пренебрегва и работата по намиране на генетични източници на толерантност сред сортовете лоза и линиите царевица. За целта е необходимо да бъдат диференцирани носителите на толерантност към фитоплазмата от тези, които проявяват устойчивост към векторите. Появата на това заболяване в място, което съсредоточава огромен ресурс от генетично разнообразие, освен заплаха може да бъде овладяно и използвано като инструмент за селекционен натиск и получаване на устойчиви генотипи.

При лозята е необходимо да се засили наблюдението и диагностиката на тези заболявания, особено около и в маточници, маточни лозя и ампелографски колекции. За контрола на болестите със системен характер, към които се числят и лозовите жълтеници, от съществено значение са методите и средствата за диагностика и идентифициране на причинителите, в т. ч. визуални, микробиологични, серологични и молекулярни, както и момента на тяхното приложение. Контролът може условно да бъде разделен на два етапа: първият от създаването на сорт (клон) до получаването и поддържането на изходен (предбазов) материал, който е отговорност на селекционните центрове или частни селекционери и вторият - официален контрол от фитосанитарните служби, който обхваща преразмножението и търговията на сорта от предбазов до сертифициран материал.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Ковачевски, И., М. Марков, М. Янкулова, Д. Трифонов, Д. Стоянов, В. Качармазов. 1995. Вирусни и вирусоподобни болести по културните растения. PSSA, София, 406.

[2] Angelini, E., Clair, D., Borgo, M., Bertaccini, A., Boudon-Padieu, E. 2001. Flavescence dorée in France and Italy - Occurrence of closely related phytoplasma isolates and their near relationship to Palatinate grapevine yellows and an alder yellows phytoplasma. Vitis 40: 79-86.

[3] Acs, Z., Jović, J., Ember I., Cvrković, T., Nagy, Z., Talaber, C., Gergely, L., Toševski, I., Kolber, M. 2011. First report of maize redness disease in Hungary. Bulletin of Insectology64 (Supplement): 229-230.

[4] Avramov, Z., J. Gillet, M. Laginova, 2008. First Detection of stolbur phytoplasma in grapevines (*Vitis vinifera* cv. Merlot) affected with grapevine yellows in Bulgaria. Journal of Phytopathology, 156: 112–114.

[5] Avramov Z., I. Ivanova, M. Laginova, 2011. Screening for phytoplasma presence in leafhoppers and planthoppers collected in Bulgarian vineyards. Bulletin of Insectology, 64: 115-116
[6] Bekavac G., B. Purar, D Jockovic. 2007 Corn reddening: the disease and breeding for resistance. Journal of Plant Pathology, 89 (3), 397-404
[7] Bobev, S. G., K. De Jonghe, and M. Maes. 2013. First Report of '*Candidatus* Phytoplasma solani' on Blackberry (*Rubus fruticosus*) in Bulgaria. Plant Disease 2013 97:2, 282-282
[8] Bressan A., S. Spiazzi, V. Girolami, E. Boudon-Padieu, 2005. Acquisition efficiency of Flavescene dorée phytoplasma by Scaphoideus titanus from infected tolerant or susceptible grapevine cultivars or experimental host plants. Vitis, 44 (3) 143-146
[9] Casati, P., F. Quaglino, A. Bertaccini, B. Duduk, 2012. Phytoplasmas associated with grapevine yellows diseases: an overview. Phytoplasma and Virus Management in Grapevine Collections for Germplasm Conservation, Mobilization and Evaluation. Sofia, 8-9 May, 2012
[10] Doi, M., Tetranaka, M., Yora, K. and Asuyama, H., 1967. Mycoplasma or PLT-grouplike organism found in the phloem elements of plants infected with mulberry dwarf, potato witches' broom, aster yellow, or paolownia witches' broom. Annals of the Phytopathological Society of Japan 33, 259–266.
[11] Duduk B., Ivanovic M., Dudik N., Botti S., Bertaccini A., 2003. First report of an elm yellows subgroup 16SrV-C phytoplasma infecting grapevine in Serbia. Plant Disease 87: 599
[12] Duduk B., Botti S., Ivanovic M., Krstic B., Dukic N., Bertaccini A., 2004. Identification of phytoplasmas associated with grapevine yellows in Serbia. J. Phytopathol. 152: 575-579.
[13] Duduk, B., and Bertaccini, A. 2006. Corn with symptoms of reddening: New host of stolbur phytoplasma. Plant Disease, 90 : 1313-1319.
[14] EPPO, 2006.- First report of stolbur phytoplasma causing "Bois noir" on grapevine in Bulgaria. Reporting Service, 8: 167.
[15] IRPCM. 2004. ' Candidatus Phytoplasma', a taxon for the wall-less, non-helical prokaryotes that colonize plant phloem and insects, International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology. 54 (04), 4.
[16] Jović, J., Cvrković, T., Mitrović, M., Krnjajić, S., Petrović, A., Redinbaugh, M. G., Pratt, R. C., Hogenhout, S. A., and Toševski, I. 2007. Maize redness in Serbia caused by stolbur phytoplasma is transmitted by *Reptalus panzeri*. Bull. Insectol. 60:397-398.
[17] Jović, J., Cvrković, T., Mitrović, M., Krnjajić, S., Redinbaugh, M. G., Pratt, R. C., Gingery, R. E., Hogenhout, S. A., and Toševski, I. 2007. Roles of stolbur phytoplasma and *Reptalus panzeri* (*Cixiinae, Auchenorrhyncha*) in the epidemiology of Maize redness in Serbia. Eur. J. Plant Pathol. 118:85-89.
[18] Jović, J., Cvrković, T., Mitrović, M., Krnjajić, S., Petrović, A., Redinbaugh, M. G., Pratt, R. C., Hogenhout, S. A., and Toševski, I. 2009. Stolbur phytoplasma transmission to maize by Reptalus panzeriand the disease cycle of maize redness in Serbia. Phytopathology 99:1053-1061
[19] Jović, J., Cvrković, T., Mitrović, M., Krnjajić, S., Krstić, O., Redinbaugh, M.G., Pratt, R.C., Toševski, I. 2011. Hosts of stolbur phytoplasmas in maize redness affected fields. Bulletin of Insectology 64 (Supplement): 155-156.
[20] Genov, N., 2012. http://www.ipwgnet.org/cost/PDF%20files/STSM/COST-STSM%20Report%20 Nikolay%20Genov.pdf
[21] Genov, N., Mitrovic J., Genov M., Duduk B. 2014. First Report of Corn Reddening, caused by 'Candidatus Phytoplasma solani', in Bulgaria. *Plant Disease*, 98:7, 991-991.
[22] Lolić B., G. Perković, D. Delić. 2014. Maize redness disease: current situation in Bosnia and Herzegovina. Phytoplasmas and phytoplasma disease management: how to reduce their economic impact. Chapter 3, IPWG, Bologna, Italy, 143-150.
[23] Magud B, Tosevski I. 2004. *Scaphoideus titanus*: a new pest in Serbia Biljni-Lekar-Plant-Doctor, 32(5): 348-352
[24] Maixner, M. 2011. Recent advances in Bois noir research. Petria 21 (2/3) 85-190, 2nd European Workshop 2011.

[25] Palermo, S., Elekes, M., Botti, S., Ember, I., Alma, A., Orosz, A., Bertaccini, A., Kölber, M., 2004. Presence of stolbur phytoplasma in Cixiidae in Hungarian vineyards. Vitis, 43(4), 201-203.
[26] Sakalieva, D., S. Paltrinieri, A. Calari, A. Bertaccini, 2007. Molecular identification of "Bois Noir" phytoplasmas in grapevine in Bulgaria. Bulletin of Insectology, 60: 153-154.
[27] Smith I., McNamara D., Scott P., Holderness M. 1997. Quarantine pests for Europe (2nd edition), 1013-1021
[28] Steffek R., Reisenzein H., Zeisner N., 2007. Analysis of the pest risk from Grapevine flavescencedoréephytoplasma to Austrian viticulture.-EPPO/OEPP Bulletin, 37 (1): 191-203.
[29] Sutic D., Tosic M., Starovic M., Stankovic R., Tomic T., 2002. O crvenilu kukuruza (Redness of Maize). Zastita Bilja 53:240-241
[30] Trivellone, V., Pinzauti, F. & Bagnoli, B., 2005. *Reptalus quinquecostatus* (Dufour) (Auchenorrhyncha Cixiidae) as a possible vector of Stolbur-phytoplasma in a vineyard in Tuscany. Redia 88, 103–108.

Адрес за контакти:
Гл. ас. д-р Николай Генов
Институт по лозарство и винарство - Плевен
Отдел „Растителна защита"
E-mail: n_genov@mail.bg
Тел. 064822 161

ОЦЕНКА НА АЛЕЛОПАТИЧНИЯ ЕФЕКТ НА НАДЗЕМНА БИОМАСА ОТ МНОГОГОДИШНИ ПЛЕВЕЛНИ ВИДОВЕ ВЪРХУ РАЗВИТИЕТО НА НЯКОИ БОБОВИ КУЛТУРИ

Ирена Голубинова, Пламен Серафимов, Анна Илиева
Институт по фуражни култури - Плевен

EVALUATION OF THE ALLELOPATHIC EFFECT OF ABOVE-GROUND BIOMASS OF INVASIVE WEED SPECIES ON THE DEVELOPMENT OF SOME LEGUMES

Irena Golubinova, Plamen Serafimov, Anna Ilieva
Institute of forage crops - Pleven

Abstract: In order to investigate the allelopathic effect of above-ground biomass of *Sorghum halepense*, *Convolvulus arvensis* and *Cirsiumarvense* on the initial growth of *Pisumsativum* (L.) Mir (winter form) and Kerpo (spring form); *Vicia sativa* (L.) variety Tempo and *Medicago sativa* (L.) variety Dara was made pot experiment in four concentrations of each weed (1.25, 2.5, 5.0 and 10.0%). Weed extracts significantly reduces the length and weight of the germ and root of the species tested, depending on concentration. Weed species have the strongest allelopathic effect on the studied parameters in *M. sativa* variety Dara, and with relatively weaker inhibitory effect on the development of plants in all varieties is *C. arvense*.
Keywords: *allelopathy, aqueous extracts, pea, soybean, vetch.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Плевелите, наред с болестите и неприятелите, са едни от основните фактори, които ограничават възможностите за получаването на оптимални и качествени добиви от селскостопанските култури [7]. Относително слабата конкурентна способност на *Pisum sativum* L. и *Vicia sativa* L. в началните етапи от развитието им, определят плевелните видове като ограничаващ фактор при формирането на добива [5]. Понастоящем към алелопатията има нарастващ интерес в земеделието, тъй като това явление би могло да предложи перспективни алтернативни методи за борба срещу плевелите и да спомогне за намаляване вложенията на синтетични пестициди [2]. Обобщените резултати на [7, 10] показват, че коренищните и кореновоиздънкови плевелни видове - *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Convolvulus arvensis* L. и *Cirsium arvense* (L.) Scop., притежават алелопатичен потенциал [4]. Целта на проучването е да се установи алелопатичният ефект на *S. halepense*, *C. arvensis* и *C. arvense*) върху първоначалното развитие на *P. sativum*, *V. sativa* и *M. sativa*.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Експериментът е извършен през 2013 година в Институт по фуражни култури – Плевен, като е определен алелопатичния ефект на водни извлеци от коренищни (*S. halepense*, *C. arvense)* и кореновоиздънкови (*C. arvensis)* плевели върху първоначалното развитие на *P. sativum,V. sativa* и *M. sativa*. Проучвани са два фактора: Фактор А – вид на плевела: a_1 – балур (*Sorghum halepense* L. Pers.); a_2 – паламида (*Cirsium arvense* Scop.); a_3 – поветица (*Convolvulus arvensis* L.), Фактор В – бобови фуражни култури: b_1 – *Pisum sativum,* сорт Мир; b_2 – *Pisum sativum,* сорт Керпо; b_3 – *Vicia sativa*, сорт Темпо; b_4 – *Medicago sativa*, сорт Дара. Фактор С – концентрация: c_1 –0% (Контрола); c_2 – 1.25%, c_3 –2.5% и c_4 – 5.0%.

Растителен материал: Тествани са автентични семена от: *P. sativum*, сорт Мир (зимна форма) и Керпо (пролетна форма); *V. sativa*, сорт Темпо и *M. sativa*, сорт Дара добити в предходна реколтна година в ИФК - Плевен. Семената са стерилизирани повърхностно с 1% NaOCl, и промити с дестилирана вода. Надземната биомаса от *S. halepense*, *C. arvense* и *C. arvensis* е събирана във фенофаза BBCH 65 [3] от Биологично поле на II Опитно поле – с. Крушо-

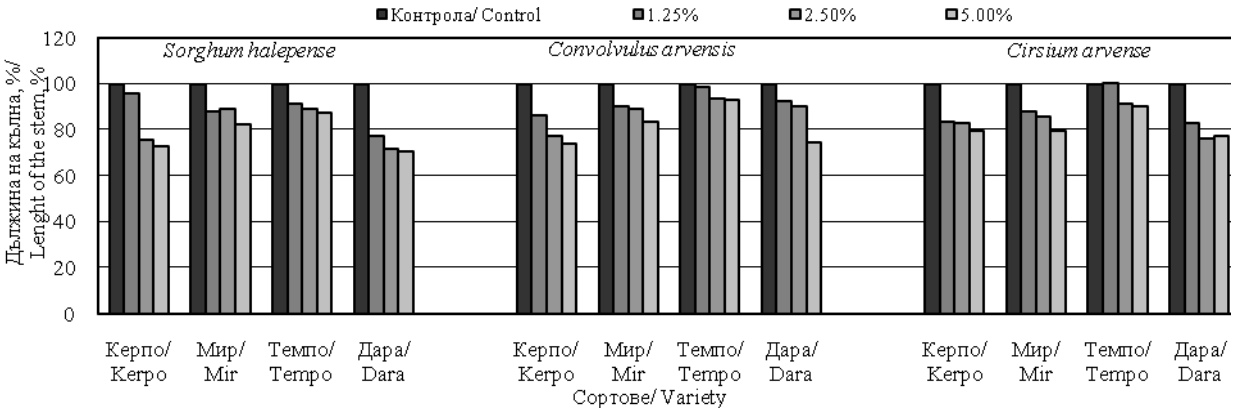
вица, нарязвана на дължина – 0.5-3.0 cm, изсушена до постоянно сухо тегло при 60 ± 3^0C и смляна.

Приготвяне на растителни екстракти: Водните екстракти са приготвени чрез накисване на 100 g суха смляна биомаса в зависимост от фактор "А" в 1 L дестилирана вода за 24 h при температура 24 ± 2 ^{0}C. Получените екстракти са отдекантирани, филтрувани и са доведени до крайни концентрации от 1.25, 2.5 и 5.0%. Към всеки един от екстрактите и в контролните варианти с дестилирана вода е добавен тимол ($C_{10}H_{14}O$), като консервант [6].

Биотест: По 5 семена от *P. sativum*, *V. sativa* и *M. Sativa* са поставени в пластични контейнери с вместимост 0.5 L в смес от почва и перлит в съотношение 3:1. Контейнерите са поставени при температура 25 ± 5°C и напоявани с равни количества водни екстракти, а контролата с дестилирана вода в продължение на четири седмици. Всеки вариант е залаган в пет повторения. Отчитани са дължината (cm) и масата (g) на формираната подземна и надземна биомаса за всеки от вариантите. Определено е съдържанието на: цианогенни гликозиди [1], общи феноли [8] и кондензирани танини [9] в надземната плевелна биомаса. pH на екстрактите е определяно с pH-метър .

Статистическа обработка: Извършена е статистическа обработка на експерименталните резултати със софтуерния продукт Statgraphics Plus for Windows Ver. 2.1.

Алелопатичният ефект на студените водни екстракти от надземната биомаса на *S. halepense*, *C. arvensis* и *C. arvense* се изразява в инхибиране нарастването на тест растенията (кълн и корен) при всички изследвани видове и сортове фуражни култури. Биометричните измервания върху дължината на първичния кълн, са възможност за обективна оценка на алелопатичната интерференция на плевелните видове в началните етапи от развитието на изследваните бобови култури (Фиг. 1).



Factor A	$P_{5\%}$=6.00	$P_{1\%}$=9.12	$P_{0.1\%}$=11.93
Factor B	$P_{5\%}$=4.97	$P_{1\%}$=6.64	$P_{0.1\%}$=8.70
Factor C	$P_{5\%}$=7.36	$P_{1\%}$=9.83	$P_{0.1\%}$=12.87
AxB	$P_{5\%}$=4.27	$P_{1\%}$=5.71	$P_{0.1\%}$=7.48
AxC	$P_{5\%}$=6.43	$P_{1\%}$=8.60	$P_{0.1\%}$=11.27
BxC	$P_{5\%}$=3.83	$P_{1\%}$=5.12	$P_{0.1\%}$=6.72
AxBxC	$P_{5\%}$=3.19	$P_{1\%}$=4.28	$P_{0.1\%}$=5.62

Фиг. 1. Влияние на различни концентрации на водни екстракти от S. halepense, C. arvensis и C. arvense върху нарастването на кълна при P. sativum, V. sativa и M. sativa

Видът на плевела и концентрациите на екстрактите оказват влияние върху нарастването на кълна при всички варианти на опита. С увеличаване на концентрациите на плевелните екстракти (2.5 и 5.0%) се наблюдава обща тенденция за нейното снижаване. Най-силен депресиращ ефект върху нарастването на кълна (до 30.00%), спрямо контролния вариант е отчетен при алелопатичното взаимодействие в системата: *S. halepense – M. sativa*. С относителна алелопатична толерантност към тестваните плевелни видове условно може да се определи пролетния фий – сорт Темпо, при който приложените концентрации и видове

екстракти оказват най-слаб инхибиращ ефект върху нарастването на кълна.

Резултатите от регресионните и дисперсионни анализи за установяване влиянието на факторите вид на плевела, концентрация и сорт върху нарастване на първичния кълн, показват, че най-голям дял от общото вариране се дължи на въздействието на приложените плевелни концентрации (η^2=52.5), следван от сорта (η^2=14.8) (табл. 1).

Влиянието на плевела (η^2=1.9) заема относително малък дял от общото вариране и е недоказано при P=0.05.

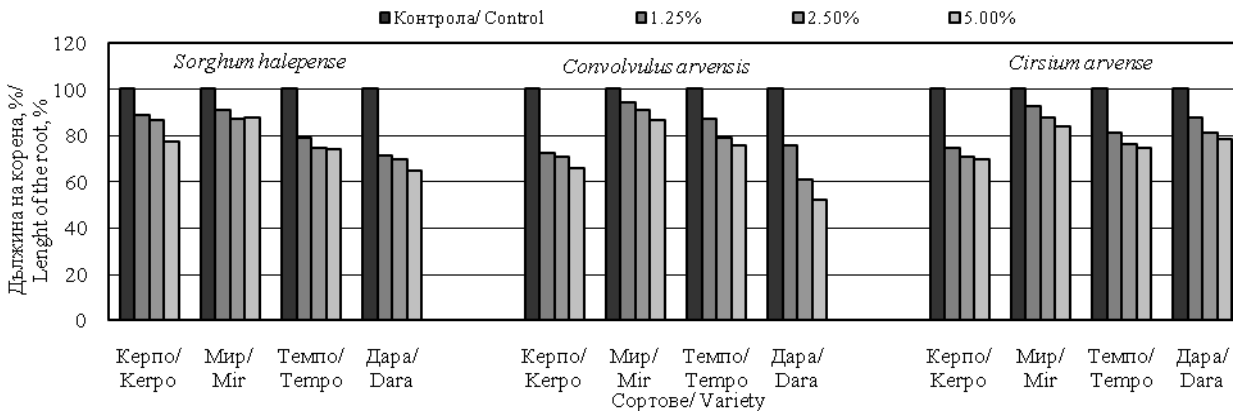
Таблица 1

Анализ на вариансите и степен на влияние на факторите в общата дисперсия при определяне алелопатичния ефект на *S. halepense*, *C. arvensis* и *C. arvense* върху нарастването и натрупването на свежа биомаса при *P. sativum*, *V. sativa* и *M. sativa*

Източници на вариране Sv	Сума на квадратите Ss	Степени на свобода Df	Средно квадратично Ms	Сила на влияние на факторите. η^2
		Кълн, cm		
Фактор А	454.679	2	227.339 ^{ns}	1.9
Фактор В	12873.4	3	4291.15*	52.5
Фактор С	3620.85	3	1206.95*	14.8
Фактор АхВ	284.448	6	47.4081 ^{ns}	1.2
Фактор АхС	741.696	6	123.616 ^{ns}	3.0
Фактор ВхС	1713.92	9	190.435*	7.0
Фактор АхВхС	1303.95	18	72.4414*	5.3
Грешка	3511.53	192	18.2892	14.330
Общо	24504.5	239	-	
		Корен, cm		
Фактор А	339.212	2	169.606 ^{ns}	0.8
Фактор В	23211.3	3	7737.09*	57.7
Фактор С	6113.9	3	2037.97*	15.2
Фактор АхВ	297.136	6	49.5227 ^{ns}	0.7
Фактор АхС	3475.09	6	579.182 ^{ns}	8.6
Фактор ВхС	2315.08	9	257.231*	5.8
Фактор АхВхС	1657.58	18	92.0879*	4.1
Грешка	2809.03	192	14.6304	6.984
Общо	40218.3	239	-	
		Кълн, g		
Фактор А	8.55589	2	4.27795 ^{ns}	0.0
Фактор В	14966.9	3	4988.98*	40.8
Фактор С	5428.51	3	1809.5*	14.8
Фактор АхВ	50.9888	6	8.49813 ^{ns}	0.1
Фактор АхС	2037.74	6	339.623 ^{ns}	5.6
Фактор ВхС	3753.46	9	417.051*	10.2
Фактор АхВхС	1138.7	18	63.2614 ^{ns}	3.1
Грешка	9300.14	192	48.4382	25.351
Общо	36685.0	239	-	-
		Корен, g		
Фактор А	615.42	2	307.71 ^{ns}	0.7
Фактор В	38557.1	3	12852.4*	43.0
Фактор С	21824.6	3	7274.85*	24.3
Фактор АхВ	1043.41	6	173.901 ^{ns}	1.2
Фактор АхС	5278.14	6	879.689 ^{ns}	5.9
Фактор ВхС	9522.58	9	1058.06*	10.6
Фактор АхВхС	3317.22	18	184.313 ^{ns}	3.7
Грешка	9531.22	192	49.6418	10.627
Общо	89690.1	239	-	-

По отношение на взаимовръзката между проучваните фактори, относително най-висок и доказан при P=0.05 е делът на взаимодействието между „концентрация” и „сорт” (η^2=7.0).

По отношение дължината на корена се отчита сходна тенденция на редуцирането му с нарастване на приложената концентрация, вариираща както по сортове, така и спрямо вида на плевелния екстракт (фиг. 2).



Factor A	$P_{5\%}$=3.95	$P_{1\%}$=5.21	$P_{0.1\%}$=6.69
Factor B	$P_{5\%}$=2.76	$P_{1\%}$=5.59	$P_{0.1\%}$=4.67
Factor C	$P_{5\%}$=4.24	$P_{1\%}$=9.83	$P_{0.1\%}$=7.18
AxB	$P_{5\%}$=2.39	$P_{1\%}$=3.14	$P_{0.1\%}$=4.03
AxC	$P_{5\%}$=3.68	$P_{1\%}$=4.85	$P_{0.1\%}$=6.22
BxC	$P_{5\%}$=2.16	$P_{1\%}$=2.84	$P_{0.1\%}$=3.65
AxBxC	$P_{5\%}$=1.85	$P_{1\%}$=2.44	$P_{0.1\%}$=3.13

Фиг. 2. Влияние на различни концентрации на водни екстракти от S. halepense, C. arvensis и C. arvense върху нарастването на корена при P. sativum, V. sativa и M. sativ

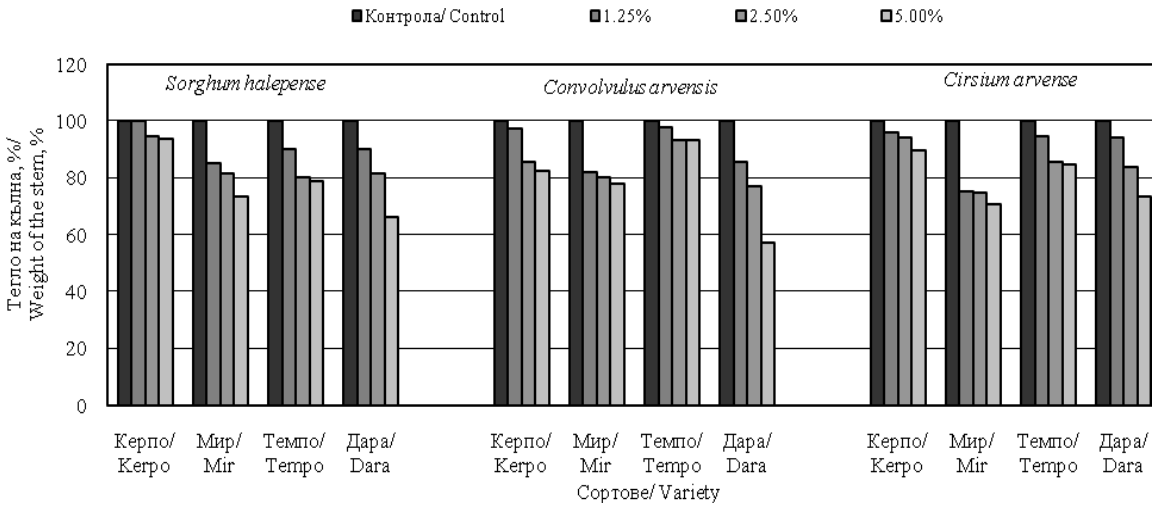
Доказано скъсяване на корена е отчетено при всички сортове с най-високи разлики при вариантите на *C. arvensis – M. sativa* сорт Дара. Степента на инхибиране на корена при изследваните варианти е в границата 96.67 до 52.11% спрямо съответните контроли, като разликите са статистически доказани при P=0.05, което може да се обясни с прекия контакт на въздействие на плевелните екстракти върху корена.

По отношение дължината на корена в зависимост от проучваните фактори, може да се обобщи, че факторът с доказано инхибиращо въздействие върху нарастването на кълна е приложената концентрация на екстрактите (η^2=57.7) (Табл. 1). Влиянието на генотипа е по-слабо изразено (η^2=15.2) и се влияе незначително от вида на плевела (η^2=0.8). Силата на съвместното действие на факторите зависят основно от вида на плевела и сорта (η^2=8.6) и най-слабо от вида на плевела и концентрацията на екстракта.

Резултатите относно формирането на свежа биомаса на кълна и корена показват, че изследваните показатели следват установената тенденция при нарастването на кълна и корена и варират в зависимост от вида и концентрацията на плевелния екстракт, така и по сортове. По отношение теглото на кълна се отчита известна тенденция на намаляване при най-ниските дози в границите от 100.0 до 75.4% (Фиг. 3).

С нарастване концентрацията на екстракта, значително се редуцира и теглото на кълна при всички сортове, от 93.9 до 57.4% при най-високата концентрация. Сортовите различия по отношение на проучвания показател са незначителни, но въпреки това, потискането на натрупването на свежа биомаса е силно изразено при най-високите концентрации. Прави впечатление значителното редуциране в теглото на кълна при всички концентрации при *P. sativum* сорт Мир за всички плевелни екстракти, вследствие неговото изтъняване, докато *P. sativum* сорт Керпо се откроява с незначителни отклонения спрямо контролният вариант.

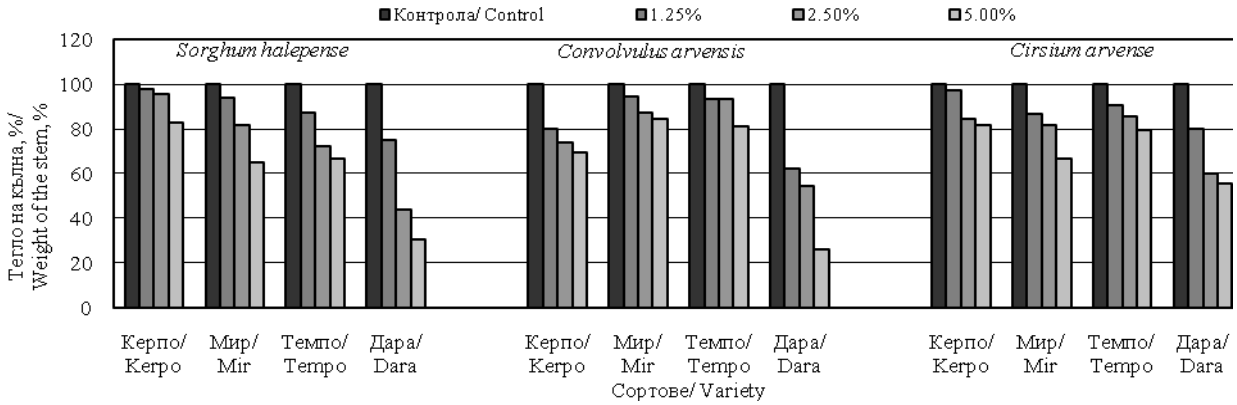
Данните от дисперисонния анализ (Табл. 1) отразяващи йерархичното разпределение на варирането между факторите обуславящи показателя тегло на кълна показват, че от самостоятелното действие на факторите с относително най-висок дял е концентрацията на екстракта (η^2=40.8), следван от влиянието на сорта (η^2=14.8). От стойностите на вариансите, дължащи се на взаимодействието на факторите, най-голям дял заема взаимовръзката - „концентрация на екстракта – сорт” (η^2=10.2), докато вариансите дължащи се на взаимовръзката „плевел – сорт” са с относително по-малък дял (η^2=5.6).



Factor A	$P_{5\%}$=3.87	$P_{1\%}$=5.11	$P_{0.1\%}$=6.55
Factor B	$P_{5\%}$=3.45	$P_{1\%}$=4.55	$P_{0.1\%}$=5.83
Factor C	$P_{5\%}$=4.14	$P_{1\%}$=5.46	$P_{0.1\%}$=7.00
AxB	$P_{5\%}$=3.04	$P_{1\%}$=4.00	$P_{0.1\%}$=5.12
AxC	$P_{5\%}$=3.52	$P_{1\%}$=4.65	$P_{0.1\%}$=5.97
BxC	$P_{5\%}$=2.69	$P_{1\%}$=3.54	$P_{0.1\%}$=4.55
AxBxC	$P_{5\%}$=2.17	$P_{1\%}$=2.86	$P_{0.1\%}$=3.68

Фиг. 3. Влияние на различни концентрации на водни екстракти от S. halepense, C. arvensis и C. arvense върху теглото на кълна при P. sativum, V. sativa и M. sativa

С повишаване концентрацията на плевелните екстракти се установява тенденция на редуциране теглото на корена, с добре изразени генотипни различия (Фиг. 4). Най-слабо редуциране в теглото на корена се установява при вариантите на *S. halepense* и *C. arvense* при сорт Керпо и *C. arvensis* и *C. arvense* при сорт Темпо. Най-силно е редуцирането в теглото на кълна при вариантите *S. halepense* и *C. arvensis* при сорт Дара.



Factor A	$P_{5\%}$=6.04	$P_{1\%}$=7.96	$P_{0.1\%}$=10.21
Factor B	$P_{5\%}$=5.29	$P_{1\%}$=6.98	$P_{0.1\%}$=8.96
Factor C	$P_{5\%}$=6.10	$P_{1\%}$=8.04	$P_{0.1\%}$=10.32
AxB	$P_{5\%}$=4.59	$P_{1\%}$=6.05	$P_{0.1\%}$=7.76
AxC	$P_{5\%}$=5.14	$P_{1\%}$=6.77	$P_{0.1\%}$=8.69
BxC	$P_{5\%}$=3.38	$P_{1\%}$=4.46	$P_{0.1\%}$=5.72
AxBxC	$P_{5\%}$=2.20	$P_{1\%}$=2.90	$P_{0.1\%}$=3.72

Фиг. 4. Влияние на различни концентрации на водни екстракти от S. halepense, C. arvensis и C. arvense върху теглото на корена при P. sativum, V. sativa и M. sativa

Дисперсионният анализ отразяващ йерархичното разпределение на варирането между факторите обуславящи теглото на корена показват, че самостоятелното действие на факторите „концентрация” и „сорт” е статистически доказано при P=0.05, но с относително най-висок дял на фактора концентрация на екстракта (η^2=43.0) (Табл. 1). При взаимодействието на проучваните фактори, доказани са стойностите на вариансите, дължащи се на взаимовръзката - „концентрация – сорт” (η^2=10.6), която заема най-голям дял от общото вариране. Вариансите дължащи се на останалите взаимовръзки са недоказани.

Следователно, наблюдаваните разлики при отделните варианти по отношение на алелопатичния ефект на екстрактите от *S. halepense*, *C. arvensis* и *C. arvense* върху нарастването и натрупването на свежа биомаса от кълна и корена, могат да бъдат обяснени с различна видова чувствителност, тъй като сравненията са направени при еднакви условия. Инхибиращият ефект на плевелните екстракти върху развитието на тест-растенията може да се обясни и с физиологична реакция на видовете към pH на екстрактите и съдържание на алелохимикали в тях.

Направеният биохимичен анализ на суха биомаса от *S. halepense*, *C. arvensis* и *C. arvense* показва, че съдържанието на общи феноли, кондензирани танини и циангликозиди в надземната биомаса варират в зависимост от растението донор (плевелния вид) (Табл. 2).

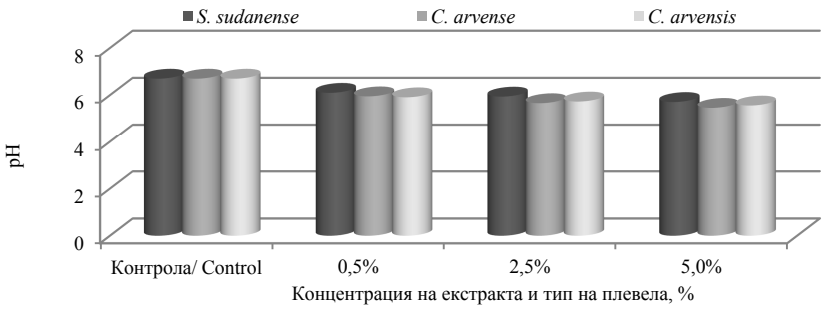
Таблица 2

Биохимичен анализ на надземната биомасаи от *S. halepense*, *C. arvense* и *C. arvensis*

Плевелни видове	**Надземна биомаса/ aboveground biomass**		
	Общи феноли, относителни единици – екстинция	**Кондензирани танини, %**	**Циангликозиди mg HCH/100g**
Sorghum halepense	0.505	1.01	30.23
Convolvulus arvensis	0.976	0.00	15.50
Cirsium arvense	0.734	0.00	3.49

Относително най-високо е съдържанието на общи феноли в надземната биомаса на *C. arvense,* следван от *C. arvensis* и *S. halepense*. Единствено при *S. halepense* в надземната биомаса е установено 1.01% съдържание на кондензирани танини. Въпреки, че наличието на общи феноли е най-ниско при *S. halepense,* неговата агресивност по отношение развитието на тест-растенията от проучваните фуражни култури вероятно се дължи на относително най-високото съдържание на кондензирани танини и циангликозиди.

Измереното pH на екстрактите варира в границите от 5.46 до 6.10 в зависимост от вида на донора (плевелния вид). Ясно изразена е тенденцията на намаляване на pH при всички плевелни видове с увеличаване концентрацията на екстрактите (Фиг. 5).



Фиг. 5. pH на екстрактите в зависимост от концентрацията и вида на плевела

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Водните екстракти от *S. halepense*, *C. arvensis* и *C. arvense* оказват статистически доказан алелопатичен ефект върху нарастването и формирането на свежа биомаса на кълна и корена при *P. sativum*, *V. sativa* и *M.*

sativa при по-високите концентрации от 2.5 и 5.0%.

Алелопатичният ефект на екстрактите от *S. halepense*, *C. arvensis* и *C. arvense* върху нарастването и натрупването на свежа биомаса от кълна и корена, могже да бъде обяснен с различна видова чувствителност, тъй като сравненията са направени при еднакви условия.

Водният екстракт от *C. arvense* проявява относително по-слабо изразен алелопатичен ефект върху нарастването и натрупването на свежа биомаса на корена и кълна при проучваните видове и сортове едногодишни и многогодишни бобови фуражни култури в сравнение с тези от *S. halepense и C. arvensis*.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Ermakov A., Arassimovich V., Yarosh N., Perouanskii Y., Lukovnikova, G., Ikonnikova, M. 1987. Methods of biochemical studies of plants. Leningrad: Agropromizdat, (in Russian).
[2] Indergit, K. I. Keating. 1999. Allelopathy: Principles, Procedures, and Promises for Biological Control. Advances in Agronomy, 67, 141-231.
[3] Hess., M., G. Barralis, H. Bleiholder, L. Buhr, T. Eggers, H. Hack, R. Stauss. 1997. Use of the extended BBCH scale – general for the description of the growth stages of mono – and dicotyledonous weed species. Weed Research, 37,433 – 441.
[4] Holm, L., Plucknett, D., Pancho, J., Herberger, J. 1977. *Sorghum halepense* (L.) Pers. In The world‘s worst weeds: Distribution and biology. (pp. 54-61). Honolulu, HI, USA: University Press of Hawaii.
[5] Marinov-Serafimoov, P., Ts. Dimitrova. 2007. Dynamics and distribution of the main weeds in weed associations of some grain legume crops. Plant science, 44,2,167-173.
[6] Marinov-Serafimov, P., Ts. Dimitrova, I. Golubinova, A. Ilieva. 2007. Study of suitability of some solutions in allelopathic researches. Herbologia, 8,1,1-10.
[7] Rice, E. 1974. Allelopathy. Academic Press, New York, San Franciscoand London..
[8] Swain T., & Hillis W. 1959. The phenolic constituents of *Prunus domestica*. Journal of the Science of Food and Agriculture, 10,63-68.
[9] Terrill T., Rowan A., Douglas G., & Barry T. 1992. Determination of extractable and bound condensed tannin concentrations in forage plants protein concentrate meals and cereal grains. Journal of the Science of Food and Agriculture, 58,321-329
[10] Wuweaver S. and W. R. Riley. 2004. Field bindweed. OMAFRA Factsheet order. No. 83-002.

Адрес за контракти:
Гл. ас. д-р Ирена Голубинова
Плевен, 5800
ул. „Ген. Вл. Вазов“89
Институт по фуражните култури

РАДИОЧУВСТВИТЕЛНОСТ ПРИ СУДАНКАТА (*SORGHUM SUDANENSE* (PIPER.) STAPF) II. ПРИ ОРАНЖЕРИЙНИ УСЛОВИЯ

Ирена Голубинова, Пламен Серафимов
Институт по фуражни култури - Плевен

RADIOSENSITIVITY IN SUDANGRASS (*SORGHUM SUDANENSE* (PIPER.) STAPF) II. EXPERIMENTS IN GREENHOUSE CONDITIONS

Irena Golubinova, Plamen Serafimov
Institute of Forage Crops - Pleven

Abstract: Radiosensitivity of three varieties of Sudan grass (*Sorghum sudanense* (Piper.) Stapf.) with different origins was determined by irradiation of seeds with ten doses of gamma rays (Cs-137) - 200, 400, 600, 800, 1000, 1200, 1400, 1600, 1800 and 2000 Gy. Increasing the dose of gamma radiation shown (P = 0,05%) decreased survival (28 days to 3.18% in 800Gy), growth (28 days up to 8.00% in 800Gy) and accumulation of the biomass (the 28th day to 1.00% in 800Gy). LD50 value of 28 days are from 557.7 to 653.7Gy. Most radiosensitive is variety Kazitachi (LD50 = 557,7Gy) and most radioresistant is variety Voronezhskaya 9 (LD50 = 674,7Gy). Development index (GI) shows some compensatory processes in surviving plants, but does not give a clear idea of their further survival and development.
Keywords: *Sorghum Sudanese (Piper.) Stapf., gamma rays, radiosensitivity.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Суданката със своята сухоустойчивост и универсално използване, се явява перспективна фуражна култура в условията на засушаване воден, дефицит и температурен стрес, където формира относително стабилно количество биомаса [1; 10; 12; 15]. Поради тези причини интереса към културата се нараства.

В отговор на нуждите на фуражопроизводството и променящите се условия на средата селекцията на суданката през последните десетилетия е ключов фактор за създаване на генетично разнообразие и повишаване продуктивността. По отношение на селекционната дейност при видовете от род *Sorghum* у нас, публикуваните резултати са крайно ограничени [2; 3; 4]. Проучванията с индуциран мутагенез при този видове са оскъдни, а получените експериментални данни са противоречиви, особено когато това се отнася до въздействие с йонизиращи лъчения [13; 17]. В достъпната литература липсват обобщени резултати относно физиологичната реакция и радиочувствителност на суданката при облъчване с гама-лъчи.

Целта на проучването е да се установи радиочуствителността и определи LD_{50} (P=0.05) при три сорта суданка с различен произход при оранжерийни условия.

ИЗЛОЖЕНИЕ

В Институт по фуражните култури, Плевен е изведен опит при оранжерийни условия с три сорта суданка (*Sorghum sudanense* (Piper.) Stapf.) с различен произход - Kazitachi (Япония), Vercors (САЩ) и Воронежская 9 (Русия). Облъчени са въздушно сухи семена от трите сорта с десет дози гама лъчи (Cs-137) - 200, 400, 600, 800, 1000, 1200, 1400, 1600, 1800 и 2000 Gy в Института по физиология на растенията и генетика – София. За контроли са използвани сухи семена за всеки от сортовете.

Заложени са два съдови опита в оранжерия върху стоманено-бетонови плотове в пресята почва. Вариантите на опита са залагани последователно във възходящ ред спрямо дозата на облъчването на семената за всеки сорт.

- *Опит I* – За всеки вариант са засявани в пет повторения по 200 броя семена. Определяна е кълняемостта и преживяемостта на растенията от поникване до 8-ия,

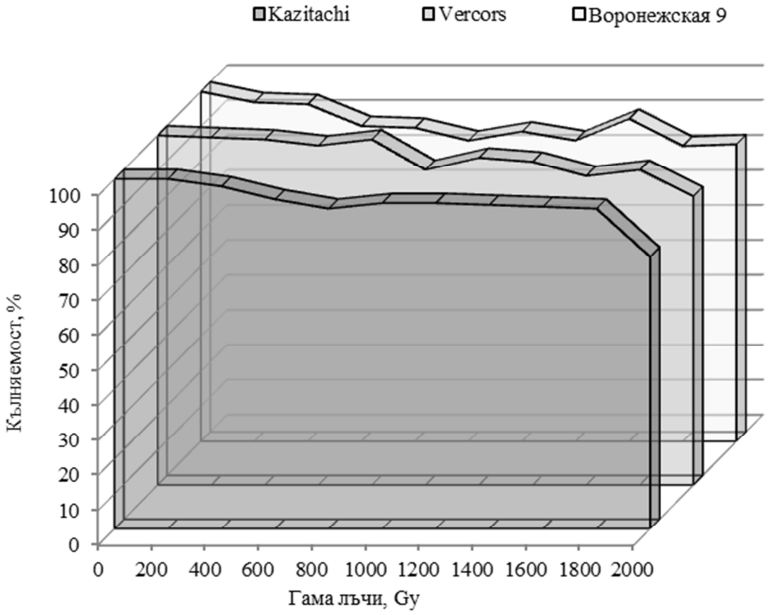
16-ия и 24-ия ден, в % спрямо съответния контролен вариант и LD_{50} (P=0.05), Gy (P=0.05) [11].

- *Опит II* – За всеки вариант са засявани в пет повторения по 200 броя семена. Определяни са: дължина (cm) и маса (g) на кълна и корена средно за един кълн и корен определяни чрез измерване/претегляне на 50 растения на 8-ия, 16-ия и 24-ия ден; индекс на развитие на растенията (*GI*) [9];

Показателят кълняемост е статистически обработен чрез φ – критерий на Фишер [5]; за определяне на LD_{50} (P=0.05) е използван програмният продукт TRIMED SPEARMAN KARBER METOD, VERSION 1.5 [11]; корелационните зависимости са изчислени с Microsoft Office Excel 2003.

Резултатите от проучванията показват, че депресиращият, както и леталният ефект на гама-лъчите зависи от продължителността на развитие и условията на отглеждане (Фиг. 1). От фигурата е видно, че процентът на поникналите растения намалява спрямо контролните варианти при всички сортове с нарастване дозата на облъчване, с изразени генотипни различия. При сорт Kazitachi депресиращият ефект е статистически доказан (P=0.01) при облъчване над 800 Gy, докато при сортовете Vercors и Воронежская 9 този ефект се проявява при дози по-високи от 400 Gy. При трите сорта средната оранжерийната кълняемост е понижена както следва: Kazitachi – 6.86, Vercors – 7.62 и Воронежская 9 с 10.47%.

Регресионният анализ от получените резултати показва статистически доказана (P=0.01) отрицателна линейна зависимост между приложените дози и оранжерийната кълняемост на проучваните сортове суданка – *r* е от -0.824 до -0.913 (Табл. 1).



Фиг. 1. Кълняемост на сортове суданка в зависимост от дозите на облъчване на семената с гама-лъчи, спрямо контролния вариант при оранжерийни условия, %

Таблица 1

Количествени зависимости от въздействието на гама-лъчите върху кълняемостта на суданка

Сортове	$y = a \pm bx$	R^2	*r*	*P*
Kazitachi	y=101.51-0.0057x	0.834	-0.913	0.01
Vercors	y=100.53-0.0075x	0.679	-0.824	0.01
Воронежская 9	y=97.15-0.0067x	0.697	-0.835	0.01

Легенда: r - корелации; R^2 – коефициент на детерминация; P - степени на статистическа значимост

Преживяемостта на растенията при оранжерийни условия до 8-ия ден след поникване следва установената тенденция при кълняемостта на семената. Най-слабо е изразено отрицателното влияние на гама-лъчите върху преживяемостта при най-ниските дози (от 99.42 до 100%), а при най-високата доза (2000 Gy) е в интервала от

84.97 до 77.78%, спрямо контролните варианти (Табл. 2).

Относително високата преживяемост на растенията запазваща се при най-високите дози и при трите сорта не позволява определянето на LD_{50} спрямо проучвания фактор.

Таблица 2.
Динамика на преживяемост в зависимост от дозите на облъчване, %

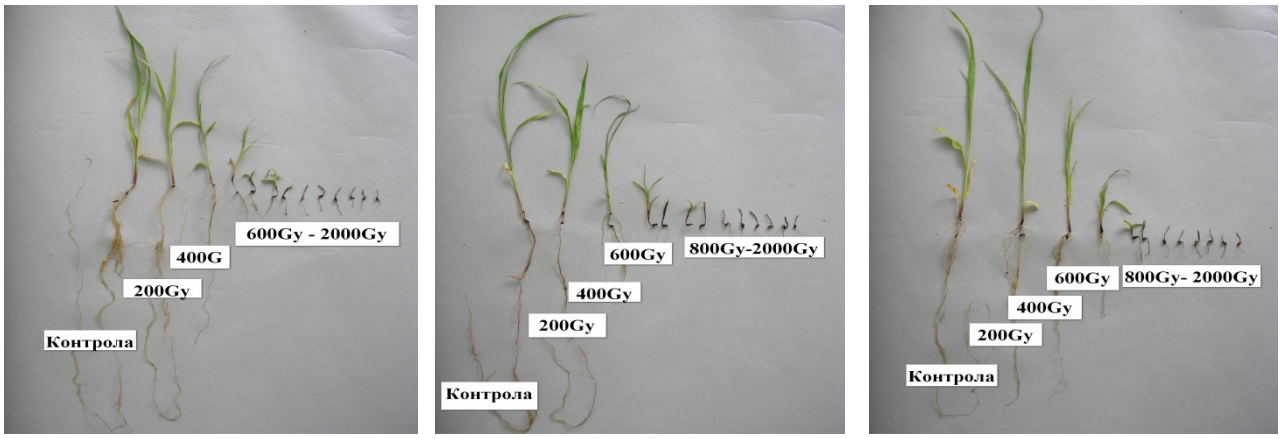
Преживяемост от поникване до	Gy	Сортове/ Variety								
		Kazitachi			Vercors			Воронежская 9		
		%	*Fφ*	LD_{50}	%	*Fφ*	LD_{50}	%	*Fφ*	LD_{50}
8-ия ден	200	99.42	*0.38*^{NS}	*	100	*0.00*^{NS}	*	96.89	*1.25*^{NS}	*
	400	98.84	*0.48*^{NS}		97.88	*0.85*^{NS}		96.37	*1.46*^{NS}	
	600	97.09	*1.17*^{NS}		94.18	*2.37**		90.16	*4.06****	
	800	98.84	*0.48*^{NS}		91.53	*3.50****		89.64	*4.31****	
	1000	90.12	*4.10****		93.12	*2.83***		86.01	*5.88****	
	1200	93.61	*2.61***		93.12	*2.83***		88.60	*4.74****	
	1400	92.44	*3.12***		92.59	*3.04***		86.01	*5.88****	
	1600	88.37	*4.83****		92.06	*3.25***		92.23	*3.20***	
	1800	90.12	*4.10****		91.53	*3.50****		84.46	*6.55****	
	2000	82.56	*7.41****		77.78	*9.63****		84.97	*6.33****	
16-ия ден	200	99.42	*0.38*^{NS}	684.9	100	*0.00*^{NS}	768.2	96.89	*1.25*^{NS}	674.7
	400	98.84	*0.48*^{NS}		97.88	*0.85*^{NS}		96.37	*1.46*^{NS}	
	600	54.07	*22.16****		93.12	*2.83***		69.95	*13.44****	
	800	35.47	*34.78****		26.46	*42.44****		26.43	*42.53****	
	1000	18.61	*50.62****		22.75	*46.05****		9.33	*63.59****	
	1200	8.14	*65.95****		12.17	*58.95****		2.07	*81.26****	
	1400	2.91	*70.36****		3.18	*77.39****		0	*98.70****	
	1600	1.16	*94.39****		0	*98.70****		0	*98.70****	
	1800	0	*98.70****		0	*98.70****		0	*98.70****	
	2000	0	*98.70****		0	*98.70****		0	*98.70****	
24-ия ден	200	99.42	*0.39*^{NS}	557.7	100	*0.00*^{NS}	567.4	96.89	*1.25*^{NS}	653.7
	400	98.84	*0.48*^{NS}		97.88	*0.85*^{NS}		96.37	*1.46*^{NS}	
	600	36.05	*34.32****		43.39	*29.01****		69.95	*13.44****	
	800	4.07	*74.74****		3.18	*77.39****		9.85	*62.57****	
	1000	0	*98.70****		0	*98.70****		0	*98.70****	
	1200	0	*98.70****		0	*98.70****		0	*98.70****	
	1400	0	*98.70****		0	*98.70****		0	*98.70****	
	1600	0	*98.70****		0	*98.70****		0	*98.70****	
	1800	0	*98.70****		0	*98.70****		0	*98.70****	
	2000	0	*98.70****		0	*98.70****		0	*98.70****	

*$P_{(t\ crit.\ 2.0)} = 0.05$; **$P_{(t\ crit.\ 2.6)} = 0.01$; ***$P_{(t\ crit.\ 3.4)} = 0.001$; *NS - статистически недоказани разлики*

Преживяемостта до 16-ия ден след поникване, намалява плавно с увеличаване дозата на гама-лъчите с изразени генотипни различия (Табл. 2). При сорт Воронежская 9 дозата над 1200 Gy предизвиква 100% загиване на растенията, а при Kazitachi над 1600 Gy. Сорт Vercors заема междинно положение с изразена пълна леталност при 1400 Gy. Анализът на резултатите показва линейна зависимост между приложените дози гама-лъчи и преживяемостта на растенията, а LD_{50} варира от 674.7 до 768.2 Gy.

На 24-ия ден след поникване и при трите сорта са наблюдават живи, в различна степен подтиснати в развитието си растения (Фиг. 2). Независимо от генотипните различия, преживяемостта на растенията намалява с увеличаване дозите на облъчване. Дозите над 800 Gy предизвикват пълна леталност при всички сортове.

Регресионният анализ на взаимодействието между факторите и стойностите на LD_{50} определят за най-радиочувствителен сорт Kazitachi (LD_{50}=557.7 Gy) и Vercors (LD_{50}=567.4 Gy), а най-радиоустойчив – Воронежская 9 (LD_{50}=674.7 Gy) (табл. 2 и табл. 3).



Kazitachi ***Vercors*** ***Воронежская 9***

Фиг. 2. Влияние на дозите на облъчване върху развитието на суданка на 24-ия ден

Таблица 3

Количествени зависимости от въздействие на гама-лъчите върху преживяемостта на суданка

Преживяемост от поникване до:	Сортове	y=a±bx	R^2	r	P
8-ия ден	Kazitachi	y=101.51-0.0057x	0.834	-0.913	0.01
	Vercors	y=100.53-0.0075x	0.679	-0.824	0.01
	Воронежская 9	y=97.15-0.0067x	0.697	-0.835	0.01
16-ия ден	Kazitachi	y=98.07-0.060x	0.865	-0.930	0.01
	Vercors	y=104.50-0.063x	0.843	-0.918	0.01
	Воронежская 9	y=97.41-0.061x	0.828	-0.910	0.01
24-ия ден	Kazitachi	y=88.51-0.058x	0.714	-0.845	0.01
	Vercors	y=89.66-0.058x	0.724	-0.851	0.01
	Воронежская 9	y=94.21-0.060x	0.761	-0.872	0.01

Легенда: r - корелации; R^2 - коефициент на детерминация; P - степени на статистическа значимост

Динамиката на нарастване (cm) и натрупване на свежа биомаса (g) за едно растение при вариантите е обратно пропорционална на приложените дози гама-лъчи и зависи от сорта и от продължителността на развитие на растенията (Табл. 4).

Според анализът на данните до 8-ия ден се очертава ясно изразена отрицателна корелационна зависимост (*r* е от -0.856 до -0.971) на намаляване дължината на кълна и корена от 6.7 до 82.0% с увеличаване на приложените дози гама-лъчи, спрямо контролните варианти. Изключение се наблюдава при доза 200 Gy при сорт Vercors с отчетен слаб недоказан стимулиращ ефект от 10.6%, а при Kazitachi слаб недоказан потискащ ефект (P=0.05). Най-силно е потиснато нарастването на кълна и корена при Воронежская 9 от 12.6 (200 Gy) до 82.0% (2000 Gy) спрямо контролния вариант.

С удължаване продължителността на вегетация от 16-ия до 24-ия ден след поникване на растенията, депресиращият ефект на гама-лъчите върху нарастването на кълна и корена се засилва, като разликите са статистически доказани (P=0.05), а *r* варира от -0.827 до -0.901 (Табл. 5). Генотипните различия по отношение на проучвания показател са незначителни, но въпреки това, потискането на началния растеж е силно изразено и при най-високите дози гама-лъчи.

Потискане нарастването на първичния кълн и корен, както и дължината на първият лист са често използвани показатели за изучаване въздействието на мутагенните агенти при редица култури като ечемик [7], пшеница [6, 8], ориз [14].

Теглото на формираната свежа биомаса (кълн и корен) следва установената тенденция при динамиката на нарастване, която е в отрицателна корелационна зависимост, спрямо дозите гама-лъчи и при трите отчетни дати (*r* е от -0.826 до -0.940) (Табл. 4 и 5).

Таблица 4

Влияние на дозите на облъчване с гама-лъчи върху нарастването и натрупването на свежа биомаса (кълн и корен) при суданка

Дози, Gy	Начален растеж от поникване до:											
	8-ия ден				16-ия ден				24-ия ден			
	cm	%	g	%	cm	%	g	%	cm	%	g	%
Kazitachi												
0	13.13^{d}	100	0.058^{d}	100	31.15^{f}	100	0.128^{d}	100	65.29^{e}	100	0.300^{e}	100
200	12.25^{d}	93.3	0.049^{c}	84.5	18.37^{e}	59.0	0.098^{c}	76.6	53.35^{d}	81.7	0.285^{d}	95.0
400	9.93^{c}	75.6	0.042^{c}	72.4	17.85^{e}	57.3	0.100^{c}	78.1	40.86^{c}	62.6	0.268^{c}	89.3
600	6.21^{b}	47.3	0.021^{b}	36.2	11.14^{d}	35.8	0.061^{b}	47.7	18.19^{b}	27.9	0.116^{b}	38.7
800	4.62^{a}	35.2	0.011^{a}	19.0	6.28^{c}	20.2	0.048^{b}	37.5	7.63^{a}	11.7	0.056^{a}	18.7
1000	4.03^{a}	30.7	0.013^{ab}	22.4	4.19^{b}	13.5	0.016^{a}	12.5	-		-	
1200	4.02^{a}	30.6	0.014^{ab}	24.1	4.04^{b}	13.0	0.016^{a}	12.5	-		-	
1400	4.01^{a}	30.5	0.015^{ab}	25.9	4.01^{b}	12.9	0.015^{a}	11.7	-		-	
1600	3.55^{a}	27.0	0.013^{a}	22.4	3.62^{ab}	11.6	0.014^{a}	10.9	-		-	
1800	3.40^{a}	25.9	0.012^{a}	20.7	-		-		-		-	
2000	3.38^{a}	25.7	0.012^{a}	20.7	-		-		-		-	
Vercors												
0	12.51^{e}	100	0.063^{d}	100	33.52^{e}	100	0.138^{d}	100	70.90^{e}	100	0.397^{e}	100
200	13.84^{e}	110.6	0.067^{d}	106.3	23.58^{d}	70.3	0.132^{d}	95.7	58.95^{d}	83.1	0.319^{d}	80.4
400	9.03^{d}	72.2	0.042^{c}	66.7	15.01^{c}	44.8	0.075^{c}	54.3	34.50^{c}	48.7	0.212^{c}	53.4
600	6.56^{c}	52.4	0.031^{b}	49.2	8.91^{b}	26.6	0.050^{b}	36.2	9.94^{b}	14.0	0.077^{b}	19.4
800	5.22^{abc}	41.7	0.023^{ab}	36.5	5.31^{a}	15.8	0.025^{a}	18.1	5.64^{a}	8.0	0.025^{a}	6.30
1000	5.11^{abc}	40.8	0.021^{a}	33.3	5.18^{a}	15.5	0.022^{a}	15.9	-	-	-	-
1200	4.30^{ab}	34.4	0.016^{a}	25.4	4.30^{a}	12.8	0.023^{a}	16.7	-	-	-	-
1400	3.90^{a}	31.2	0.016^{a}	25.4	3.97^{a}	11.8	0.017^{a}	12.3	-	-	-	-
1600	3.97^{a}	31.7	0.019^{a}	30.2	-	-	-	-	-	-	-	-
1800	4.08^{ab}	32.6	0.017^{a}	27.0	-	-	-	-	-	-	-	-
2000	4.23^{ab}	33.8	0.016^{a}	25.4	-	-	-	-	-	-	-	-
Воронежская 9												
0	25.96^{d}	100	0.111^{e}	100	34.63^{e}	100	0.186^{e}	100	78.20^{e}	100	0.366^{d}	100
200	16.57^{c}	87.4	0.088^{d}	79.3	30.26^{d}	87.4	0.122^{d}	65.6	72.60^{d}	92.8	0.330^{c}	90.2
400	10.29^{b}	54.3	0.061^{c}	55.0	20.58^{c}	59.4	0.096^{c}	51.6	44.70^{c}	57.2	0.319^{c}	87.2
600	5.86^{a}	30.9	0.033^{b}	29.7	10.58^{b}	30.6	0.061^{b}	32.8	21.84^{b}	27.9	0.142^{b}	38.8
800	4.58^{a}	24.2	0.024^{ab}	21.6	4.75^{a}	13.7	0.024^{a}	12.9	7.83^{a}	10.0	0.037^{a}	10.1
1000	4.72^{a}	24.9	0.021^{ab}	18.9	4.71^{a}	13.6	0.021^{a}	11.3	-	-	-	-
1200	4.49^{a}	23.7	0.020^{ab}	18.0	4.48^{a}	12.9	0.017^{a}	9.1	-	-	-	-
1400	4.01^{a}	21.1	0.020^{ab}	18.0	-	-	-	-	-	-	-	-
1600	3.84^{a}	20.3	0.020^{ab}	18.0	-	-	-	-	-	-	-	-
1800	3.46^{a}	18.2	0.013^{a}	11.7	-	-	-	-	-	-	-	-
2000	3.42^{a}	18.0	0.010^{a}	9.0	-	-	-	-	-	-	-	-

a, b,c,d, e – статистически доказани разлики при P=0.05

Таблица 5

Корелационни зависимости (*r*) между дозите гама-лъчи и показатели при суданка

Показатели	Сортове								
	Kazitachi			Vercors			Воронежская 9		
	8 ден	16ден	24ден	8 ден	16ден	24ден	8 ден	16ден	24ден
Кълн+корен, cm	-0.879	-0.901	-0.866	-0.856	-0.887	-0.827	-0.971	-0.895	-0.857
Корен+корен, g	-0.826	-0.940	-0.878	-0.858	-0.904	-0.839	-0.861	-0.892	-0.868

Индексът на първоначално развитие на растенията (GI) следва установените зависимости по отношение депресиращият ефект на приложените гама-лъчи върху първоначалното развитие на растенията при оранжерийни условия (Табл. 6).

Таблица 6

Индекс на развитие (GI) при сортове суданка

Дози, Gy/	Kazitaci			Vercors			Воронежская 9/Voronejskaya 9		
	8 ден	16 ден	24ден	8 ден	16 ден	24 ден	8 ден	16 ден	24 ден
0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
200	93.30	59.00	81.70	109.96	69.89	82.62	84.68	84.68	89.91
400	74.00	56.09	61.27	71.36	44.28	48.14	52.33	57.24	55.12
600	44.55	33.34	12.11	50.88	14.38	5.05	27.86	21.40	19.52
800	32.22	5.34	0.37	45.17	5.60	0.33	21.69	3.62	0.99
1000	28.59	3.07	0.00	36.77	2.46	0.00	21.42	1.12	0.00
1200	28.49	1.51	0.00	32.67	1.04	0.00	21.00	0.25	0.00
1400	28.24	0.37	0.00	28.84	0.34	0.00	18.15	0.00	0.00
1600	24.86	0.00	0.00	28.01	0.15	0.00	18.72	0.00	0.00
1800	23.71	0.00	0.00	29.38	0.00	0.00	15.37	0.00	0.00
2000	19.99	0.00	0.00	27.91	0.00	0.00	15.29	0.00	0.00

До 8$^{-ия}$ ден след поникване, единствено при най-ниската доза (200 Gy), не се отчита депресия в развитието на растенията, изразено чрез проучвания показател (GI > 80% [16]). На 16$^{-ия}$ ден при всички варианти на опита е отчетен потискащ ефект на гама-лъчите, докато на следващата дата (24$^{-ия}$ ден) и при трите сорта е отчетена известна компенсация в развитието, което не дава ясна представа за тяхното по-нататъшно развитие и преживяване.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Влиянието на различни дози гама лъчи (200, 400, 600, 800, 1000, 1200, 1400, 1600, 1800 и 2000 Gy) върху кълняемоста и развитието на *Sorghum sudanense* зависи от дозата и продължителността на отглеждане на растенията при оранжерийни условия.

Увеличаването на дозата гама-лъчи доказано (P=0.05) намалява преживяемостта (на 8$^{-ия}$ ден до 77.78% при 2000 Gy, а на 24$^{-ия}$ ден до 3.18% при 800 Gy), нарастването (на 8$^{-ия}$ ден до 18,00% при 2000Gy, а на 24$^{-ия}$ ден до 8,00% при 800Gy) и натрупването на биомаса на растенията (на 8$^{-ия}$ ден до 9.00% при 2000 Gy, а на 24$^{-ия}$ ден до 1.00% при 800 Gy).

Високата преживяемост на 8$^{-ия}$ ден след сеитбата не позволява определяне на LD_{50}, но на 16$^{-ия}$ ден стойностите на LD_{50} са от 674.7 до 768.2 Gy, а на 24$^{-ия}$ ден са от 557.7 до 653.7 Gy, като най-радиочувствствителен е сорт Казитачи (LD_{50}=557,7Gy), а най-радиоустойчив сорт Воронежская 9 (LD_{50}=674.7 Gy).

Индексът на развитие (GI) до 8$^{-ия}$ ден при дозите над 400 Gy определя потискане в развитието (GI > 80%), на 16$^{-ия}$ ден е отчетен потискащ ефект (GI > 80%) на гама-лъчите при всички варианти, докато на 24$^{-ия}$ ден и при трите сорта се отчита известна компенсация в развитието, което не дава ясна представа за по-нататъшно преживяване и развитие.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Ахмеров, Н. И., 2007. Эффективность использования силосов из суданской травы, заготовленных с консервантами, в кормлении бычков, выращиваемых на мясо. Автореферат. Дисертация канд. с.-х. наук, Оренбург.

[2] Кикиндонов, Цв., С. Кръстев, К. Сланев, 2004. Изпитване на сортове, хибриди и индивидуални кръстоски от сорго за зърно. Растениевъдни науки, 42(3):212-217.

[3] Кикиндонов Цв., М. Върбанов, 2008. Начален темп на растеж при сорго за зърно, суданка и соргосуданкови хибриди. Научна конференция. Природни науки, ШУ ”Еп. К. Преславски”.

[4] Кикиндонов, Цв., К. Сланев, С. Енчев, Г. Кикиндонов. 2013. Прояви на хетерозис при соргосуданкови хибриди във фаза цъфтеж. Селскостопанска наука, 50, 3-6.

[5] Плохинский, Н., 1967. Алгоритмы биометрии. Издательство московского университета.

[6] Рачовска, Г. 2000. Обогатяване на генетичното разнообразие при земната обикновена пшеница. Автореферат.

[7] Alghamdi, S. S., H. M. Migdadi, S. A. Al-fifi, M. H.Ammar. 2010. Evaluation of Critical dose for mutagenic treatments of barley varieties with N-nitroso-N-methyl Urea (NMU), Environ. We Int. J. Sci. Tech. 5, 13-25.
[8] Borzouel, A., M. Kafi, H. Khazael, B. Naseriyan, A. Majdabadi. 2010. Effects of gamma radiation on germination and physiological aspects of weat (*Triticum aestivum* L.) seedlings, Pak. J. Bot., 42, 4, 2281-2290.
[9] Gariglio, N., M. Buyatti, R. Pillati, D. Rossa, M. Acosta. 2002. Use a germination bioassay to test compost maturity of willow (Salix sp.) sawdust. New Zealand Journal of Crop of Horticultural Science, 30, 135-139.
[10] Djukic, D., R. Stanisavljevic, R. Petrovic, O. Aleksic. 2002. Effect of ecological conditions on yield performances of forage sorghum and sudan grass, Universitatea de Stiinte Agricole si Medicina Veterinara a Banatului din Timisoara, "80 de ani de la nasterea Prof. dr. doc. st. Iulian Dracea", Sci. Papers Faculty of Agriculture, XXXIV, 329-334.
[11] Hamilton, M. A., R.C. Russo, and R.V. Thurston. 1978. Trimmed Spearman-Karber Method for Estimating Median Lethal Concentrations in Toxicity Bioassays, Environ. Sci. Technol., 12, 4, 417.
[12] Iskender, T., D. Andrews. 2001. Germination and Seedling Cold Tolerance in *Sorghum*. Agronomy Journal, 93, 1386-1391.
[13] Lazányi, J. 1987. Improved growing-rack method for small-seeded cereals to determine the effects of mutagenic seed treatments. International Agrophysics, 3, 4, 283-289.
[14] Silva, A. S., R. Danielowski, E. J. B. Braga, S. Deuner, A. M. de Magalhães Junior, J. A. Peters. 2011. Development of rice seedlings grown from pre-hydrated seed and irradiated with gamma rays. Ciênc. agrotec., Lavras, 35, 6, 1093-1100.
[15] Swith, W., R. Frederiksen. 2000. Sorghum – origin, history. Technology and production, John Wiley Sons. Texas University, p. 334. (USA)
[16] Tiquia, S. M., N. F. Y. Tam, I.G. Hodgkiss. 1996. Effects of composting on phytotoxicit of spent pig-manure sawdust litter. Environmental Pollution, 93, 3, 249-256.
[17] Tabosa J., W. Colaco, O. Reis, J. Simplicio, F. Dias. 2007. Sorghum genotypes tolerant to soil salinity – progenies developed under gamma rays doses. Journal of SAT Agricultural Research 5, 1, 1-5.

Адрес за контракти:
Гл. ас., д-р Ирена Голубинова
Научен сътрудник
Институт по фуражните култури
Плевен 5800
ул. „Ген. Вл. Вазов“89

ХЕРБИЦИДЕН ЕФЕКТ ПРИ ЛЮЦЕРНА (*MEDICAGO SATIVA* L.)

Димитрия Илиева[1], Диана Маринова[2], Петя Ангелова[1]
[1]*Русенски университет „Ангел Кънчев"*
[2]*Институт по земеделие и семезнание "Образцов чифлик" - Русе*

HERBICID EFFECT ON ALFALFA (*MEDICAGO SATIVA* L.)

Dimitrya Ilieva[1], Diana Marinova[2], Petya Angelova[1]
[1]*University of Rousse "Angel Kanchev"*
[2]*Institute of Agriculture and Seed Science "Obraztsov chiflic" – Ruse*

Abstract: Yield, quality and persistence of alfalfa depend on many factors - internal (inheritable) and external (environmental conditions). They are located in the complex relation and eliminated one of them, reduces the effect of the others.
The aim of this study was to determine the effect on weeds of Pulsar herbicide applied at earlier stage "cotyledons" of alfalfa development and compared it with that of Dual Gold and Glyphos herbicides applied after sowing pre-emergence and after first cutting, respectively.
Pulsar herbicide applied in "cotyledons" stage of alfalfa gives a very good effect on weeds and can be successfully used for retain young alfalfa stand free of weeds.
Keywords: *alfalfa, herbicides, weeds*.

ВЪВЕДЕНИЕ

Люцерната е най-важната фуражна култура в нашата страна. Това се дължи на нейните биологични и стопански особености – висока продуктивност, отлично качество на зелената маса и сеното, дълготрайност, възможност за пълно механизиране на отглеждането и прибирането, ниска себестойност на продукцията и др.

Добивът, качеството и дълготрайността на люцерната зависят от много фактори – вътрешни (наследствени) и външни (условията на околната среда). Те се намират в сложни взаимоотношения и елиминирането на един от тях, намалява ефекта от останалите. Това влияе отрицателно върху добива и качеството на люцерновата продукция и намалява дълготрайността на посевите [1], [9].

Степента на заплевеляване е един от факторите, които имат значително влияние върху реализирането на биологичния потенциал на люцерната. Ефективният контрол върху плевелите води до повишаване на семенната продуктивност до 69,3% [4], а на суха вегетативна маса до 48% [5].

Контролът на заплевеляването е най-критичен през първата година от живота на люцернта, в сравнение със следващите години. Младите люцернови растения растат бавно и лесно се подтискат от бързо развиващите се плевели. По тази причина третирането с хербициди е необходимо за решаване на някои проблеми с плевелите при тази култура [7].

Съдържанието на протеин и кисели детергентни влакнини, както и смилаемостта на фуража са основните критерии за неговото качество и някои изследователи ги използват за определяне ефекта от контрола на плевелите върху качеството на фуража [2].

Ефикасността, бързото действие и лесното приложение на химичния метод за борба с плевелете са главният елемент в стратегията за контрол върху заплевеляването през последните десетилетия [6]. Въпреки това, многократната употреба на хербициди с едно и също активно вещество води до размножаването на генетично устойчиви плевели [8]. С появата на нови, по-ефективни хербициди при люцерната и разбирането за критичния период за борба с плевелите, добивът на фураж може да се подобри допълнително [3].

Целта на настоящото проучване е да се изпита ефекта от внасянето на хербицида Пулсар върху плевелите, приложен във фаза котиледони на посев люцерна и да се сравни действието му с прилагането на хербицидите Дуал Голд в доза 120 ml/da – след сеитба, преди поникване и Глифос

приложен в доза 120 ml/da след първи откос.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Изследванията са проведени през периода 2011 – 2013 г. в опитното поле на ИЗС "Образцов чифлик" – Русе на посев люцерна, при неполивни условия. Опитът е заложен и изведен по блоковия метод с четири варианта в четири повторения с големина на отчетната парцелка 10 m^2 и междуредово растояние 12,5 cm. Коситбите на посевите са извършени във фаза начало на цъфтеж. За борба с плевелите са приложени три хербицида : Дуал Голд 960 ЕК, Пулсар и Глифос.

Дуал Голд 960 ЕК е внесен след сеитба преди поникване в доза 120 ml/da. Хербицидите Пулсар и Глифос в доза 120 ml/da са внесени, съответно във фаза котиледони и 3 - 5 ден след първата коситба.

Отчитането на плевелите е извършено с метровки в първо и трето повторение. При почвеният хербицид Дуал Голд 960 ЕК плевелите са отчетени от 25-30 ден след третирането. Във вариантите третирани с Пулсар отчитането е извършено на 26 ден след третирането, а при хербицида Глифос - между 25-30 ден след третирането.

Въз основа на проведените изследвания е установено, че есенно-зимния период (X-III) на 2011-2012 г. се характеризира с изключително суха и топла есен и много студена зима, с продължително застудяване и валежи от сняг над нормата. Недостигът на влага, поради настъпилото трайно засушаване след сеитбата на новата люцерна, доведе до неравномерното поникване и лошото гарниране на новозасетите посеви. Младите люцерни не можаха да изявят напълно продуктивните си възможности. През годината са получени два откоса. Добивите са близки до контролния вариант, като най-нисък е при варианта с Дуал Голд (табл. 1). През тази година хербицидът не прояви своето действие и ефективността му беше почти нулева. В сравнние с него Пулсар унищожи 25,0 % от кореновоиздънковите плевели - поветица и паламида. Установената ефективност на хербицида Глифос спрямо контролния вариант варира от 81,8 % при едногодишните житни плевели до 100 % при едногодишните широколистни плевели.

Таблица 1

Продуктивност на люцерна сорт Приста 3 от два откоса, I-ва година – 2012

Варианти	Добив сухо вещество, kg/da					%
	I	II	III	IV	Средно	
Контрола	545	557	636	618	618	100,0
ДуалГолд 960ЕС	513	578	499	547	547	88,5
Пулсар	561	544	541	584	584	94,5
Глифос	546	609	578	581	581	94,0

GD 5% 40 kg/da
1% 57 kg/da
0,1% 84 kg/da

Сумата на валежите през есенно-зимния период на 2012-2013 г. осигури добрата запасеност на почвата с влага и благоприятства равномерното поникване и добро гарниране на новозасятите посеви. Онтогенетичното развитие на люцерната премина при оптимална влагозапасеност и среднодневни температури около нормата. Благоприятните метеорологични условия осигуриха формирането на три откоса от новозасятата люцерна. По отношение на показателя добив на сухо вещество се запазва тенденцията от предходната година. Изключение прави вариантът с хербицида Глифос, който превишава слабо контролния (табл. 2).

През тази година е отчетен много подобър ефект от прилагането на хербицидите. При Дуал Голд, внесен в доза 120 ml/da след сеитба преди поникване, отчетената ефективност спрямо контролата е от 12,0 % при едногодишните широколистни плевели до 57,3 % при едногодишните житни. Изключително добра ефективност срещу всички групи плевели е отчетена при внасяне на хербицида Пулсар в доза 120 ml/da във фаза

котиледони на люцерната. От едногодишните житни плевели са унищожени 95,9 %, а при едногодишните широколистни и многогодишните кореновоиздънкови плевели ефективността достига до 100,0 %.

Таблица 2

Продуктивност на люцерна сорт Приста 3 от три откоса, I-ва година - 2013

Варианти	Добив сухо вещество, kg/da					%
	I	II	III	IV	Средно	
Контрола	972	1295	1256	1032	1139	100,0
Дуал Голд 960 ЕС	985	1022	957	817	946	83,1
Пулсар	967	874	929	905	919	80,7
Глифос	1163	1188	1189	1197	1153	101,2

GD 5% 83 kg/da
1% 119 kg/da
0,1% 175 kg/da

Ефективността на хербицида Глифос варира от 52,1 % при едногодишните житни до 80,0 % при едногодишните широколистни плевели.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Хербицидът Пулсар внесен във фаза „котиледони" от развитието на люцерната дава много добър ефект срещу плевелите и с успех може да се използва за опазване на чисти посеви от млада люцерна.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Blazhev, V. 1982. The effects of disease, on the productivity, quality and longevity of the alfalfa. Agricultural Science, 3, 91-95.

[2] Cosgrove, D., M. Barret. 1987. Effects of weed control in established alfalfa (Medicago sativa) on forage yield and quality. Weed science, 35 (4), 564 – 567.

[3] Dillehay, B., W. Curran, D. Mortensen. 2011. Critical Period for Weed Control in Alfalfa. Weed Science, 59 (1), 68 – 75.

[4] Dimitrova, Ts. 2001. To the problem of the weeds in seeds production of lucerne (Medicago sativa L.). Bulgarian Journal of Agricultural Science, 7 (2), 147-151.

[5] Dimitrova, Ts. 2003. Efficiency of the herbicide Pulsar (120g/l Imazamox) in Lucerne for forage. Journal of Mountain Agricultural on the Balkans, 6 (1), 37 - 45.

[6] Dimitrova, Ts. 2004. Biological study of the herbicide Speed 10 SL (Imazethapir 100 g/l) in a newly established Lucerne stand. Plant Science, 41 (5), 470 – 473.

[7] Green, J.D., M.W. Marshall, and J.R. Martin. 2003. Weed Control in Alfalfa and Other Forage Legume Crops. Cooperative extension service. University of Kentucky – College of Agriculture. www.ca.uky.edu

[8] Lee, J.M., D.K. Owen. 2000. Comparison of acetolactate synthase enzyme inhibition among resistant and susceptible Xanthium strumarium biotypes. Weed Science, 48 (3), 286 – 290.

[9] Petkova, D. 2013. Formation of dry matter yield in alfalfa, depending on the meteorological conditions. Journal of Crop and Weed, Vol. 9,1, 151-155.

Адреси за контакти:

д-р Димитрия Илиева
Катедра "Земеделска техника"
Русенски университет
Тел.: 082-888 542
E-mail: dilieva_7@abv.bg

Диана Маринова
Секция "Селекция"
ИЗС " Образцов чифлик " гр. Русе
Тел.: 082-820 801
E-mail: diana27hm@abv.bg

ПРОУЧВАНЕ ВЪРХУ ХИМИЧНИЯ СЪСТАВ НА СУХОУСТОЙЧИВИ ФУРАЖНИ КУЛТУРИ – БУРЧАК, НАХУТ, ПРОСО И МОХАР

Тодор Кертиков, Даниела Кертикова
Институт по фуражните култури, Плевен

STUDY ON THE CHEMICAL COMPOSITION OF DROUGHT RESISTANT FORAGE CROPS - BITTER VETCH, CHICKPEAS, TRUE MILLET AND FOXTAIL MILLET

Todor Kertikov, Daniela Kertikova
Institute of Forage Crops, Pleven

Abstract: The chemical composition of green mass, grain and straw of bitter vetch (*Vicia ervilia* L.), chickpeas (*Cicer anetinum* L.), true millet (*Panicum miliaceum* L) and foxtail millet (*Setaria italika* Alef) was studied. It was found that most - balanced chemical composition in leaves and stems are chickpeas and true millet. In reproductive organs bitter vetch has the highest percentage of the test items. At harvest the whole plant in legume crops are not established specific differences in the percentage of tested elements. In cereals, foxtail millet has higher values than those in the true millet.

The grain on studied crops is distinguished by a high content of crude protein and phosphorus and low content of crude fiber and calcium. Studied parameters were higher and better balanced in straw of bitter vetch and true millet compared with those of chickpeas and foxtail millet.

Keywords: *chemical composition, bitter vetch, chickpeas, true millet, foxtail millet.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Водният стрес при растенията налага необходимостта от изучаване и внедряване в практиката на нови (нетрадиционни, сухоустойчиви) култури, които да компенсират отрицателните последствия от водния дефицит. Такива сухоустойчиви култури за нашите условия са бурчак (*Vicia ervilia* L.), нахут (*Cicer anetinum* L.), просо (*Panicum miliaceum L*), мохар (*Setaria italika* Alef) и др. [5, 11, 12]. В тази връзка както в чужбина, така и у нас са извършени редица проучвания. При бурчака е доказано, че като компонент отглеждан самостоятелно или в смес с овес [13, 15] служи за подобряване на хранителната стойност на фуражите. Според други автори [14] той притежава много благоприятни характеристики, като например както високи добиви, така и устойчивост на суша и насекоми [9]. По данни на някои учени, нахута както у нас [1, 3] така и в други райони на света [8] заема първо място по сухоустойчивост при зърнено - бобовите култури. Той е важен източник на протеини, въглехидрати, витамини от групата В, както и някои минерали [6]. При просото са установени последиците от стрес суша върху добива и ефективното използване на водата [10]. Проучена е продуктивността на суха маса и индекса за определяне добива на зърно [2, 7]. Смята се, че мохара може да намери по-голямо разпространение в засушливите райони, особено като следстърнищна култура [3] предвид няколко положителни качества които притежава: бърз растеж, къс вегетационен период, голяма устойчивост на суша, невзискателност към почвата и предшественика, добра семенна продукция.

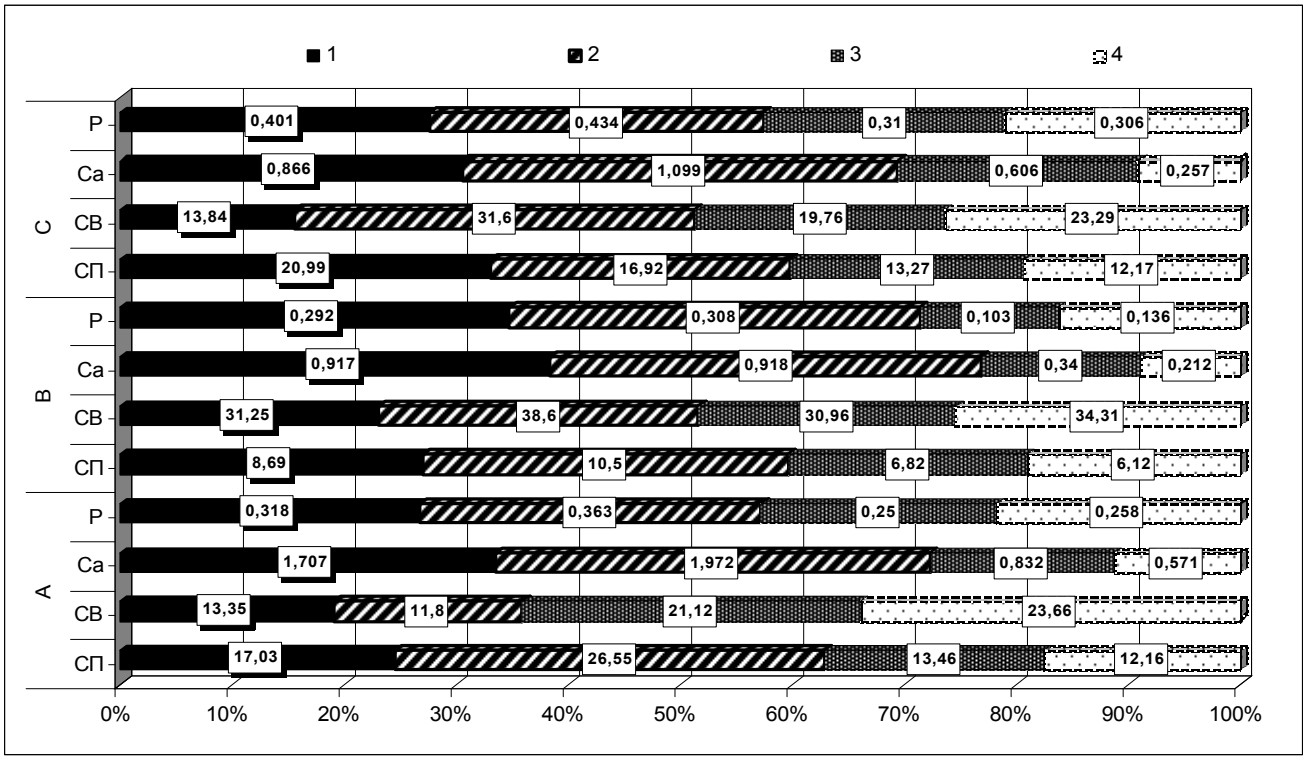
В тази връзка у нас изследвания при горепосочените култури са оскъдни и крайно недостатъчни. Целта на експеримента е да се изследва химичния състав на сухоустойчивите зърнено-фуражни култури: Бурчак (*Vicia ervilia* L.), Нахут (*Cicer anetinum* L.), Просо (*Panicum miliaceum L*) и Мохар (*Setaria italika* Alef).

ИЗЛОЖЕНИЕ

За изпълнение на поставената цел в лабораторията по общ зоотехнически анализ при Института по фуражните култури са анализирани растителни проби от надземна биомаса (зелена маса, зърно и слама) на бурчак, нахут, просо и мохар. Пробите са взети по варианти, по три броя от повто-

рение. Растителният материал е фиксиран за време от 15 минути при температура от 105ºC и доизсушаван при 60ºC до постоянно тегло. Определено е съдържанието на следните показатели: Общ азот по метода на Келдал (суровият протеин е изчислен по формулата СП = общ N x 6.25), Сурови влакнини по Веенде анализ, Калций по комплексометричния метод [4] и Фосфор – Герике и Курмис [4]. Полският експеримент е представителен за условията на Централна Северна България. Същият е проведен в рамките на тригодишен период (2010 – 2012). Културите са отглеждани при неполивни условия, по методично приетите за всяка от тях технологии. Опитът е залаган по метода на дългите парцели, в четирикратна повторяемост на вариантите, с големина на реколтната парцела 10 m^2.

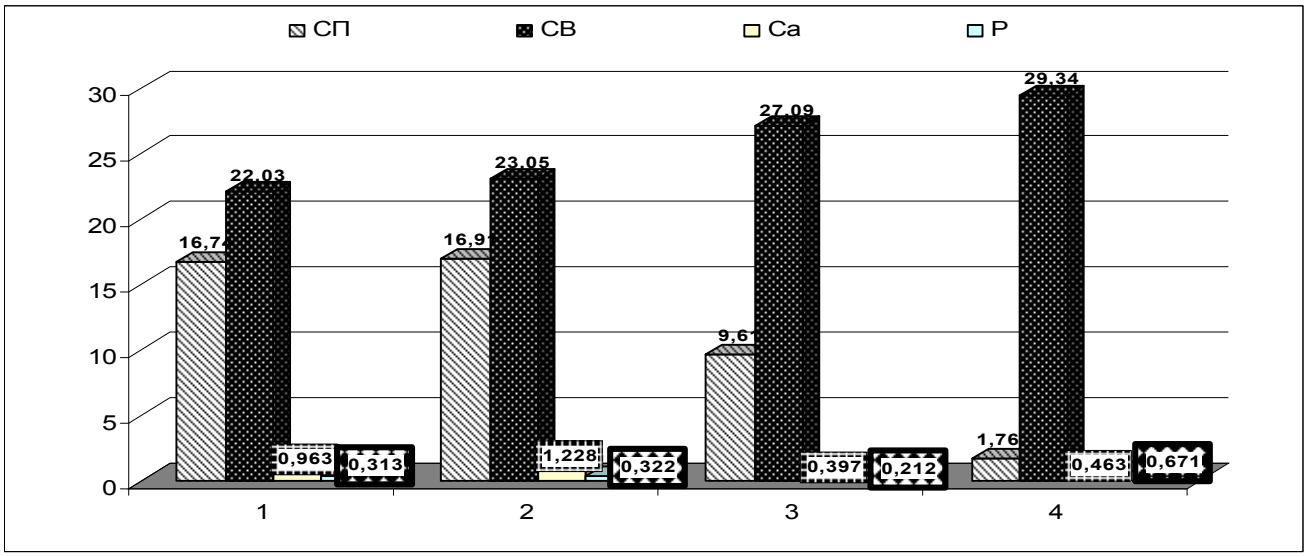
Резултатите от извършения химически анализ на зелената маса (Фигура 1) представени по компоненти при изследваните култури показват, че при бурчака максимално съдържание на суров протеин (20,99%) се отчита при бобовете, следвано от това при листата и най-ниско е то при стъблата. При другата бобова култура – нахута се установява, че процентното съдържание на протеина е най-високо при листата (26,55%), следвано от това при бобовете. И при двете бобови култури като цяло съдържанието на протеина е разпределено по компоненти сравнително балансирано, докато при житните съдържанието на суровия протеин е почти равно в листата и метлиците. При съблата то е двойно по-ниско. За сметка на това, съдържанието на суровите влакнини при мохара и при трите изследвани компонента е доста високо – от 23,66% в листата до 34,31% при стъблата. Оказва се, че процентното съдържание на сурови влакнини при нахута отразено по-компоненти на растението – стъбла и бобове е също доста високо, но в същото време е с най-малко участие на сурови влакнини в листата.



Фиг. 1. Процентно съдържание на суров протеин (СП), сурови влакнини (СВ), калций (Са) и фосфор (Р) по структурни компоненти при зелената маса
1 – Бурчак; 2- Нахут; 3 – Просо; 4 – Мохар; А – листа; В – стъбла; С – бобове (метлици).

С най-балансирано участие на суровите влакнини в изследваните компоненти се представя бурчака, следван от това при просото. Анализа на резултатите относно съдържанието на калций и фосфор по компоненти на растенията (листа,стъбла и репродуктивен орган) е с два то четири пъти по-високо при бобовите култури, в сравнение с отчетеното при житните култури. От посочените на фигурата резултати може да се каже, че с най - балансиран химичен състав при листата и стъблата се оказва нахута от изследваните бобови култури и просото от житните култури. При репродуктивните органи (бобове и метлици) бурчака е с най-високо процентно съдържание на изследваните елементи, следван от това при просото.

При подобен род изследвания, от практическа гледна точка, особено внимание е необходимо да се обърне върху съдържанието на изследваните хранителни елементи при цялорастенийното прибиране на посочените култури предназначени за производство на фураж. В тази връзка на Фигура 2 е отразено процентното съдържания на суров протеин, сурови влакнини, калций и фосфор в зелената маса на културите прибрани цялорастенийно. От посочените резултати е видно, че при бобовите култури (бурчак и нахут) не се наблюдават особени различия по отношение на процентното съдържание на изследваните елементи. Така например суровият протеин е в границите от 16,74% при бурчака до 16,91% при нахута, суровите влакнини съответно от 22,03% до 22,05%, при фосфора е от 0,313% до 0,322%, а при калция съдържанието в нахута е малко по-високо от това при бурчака.

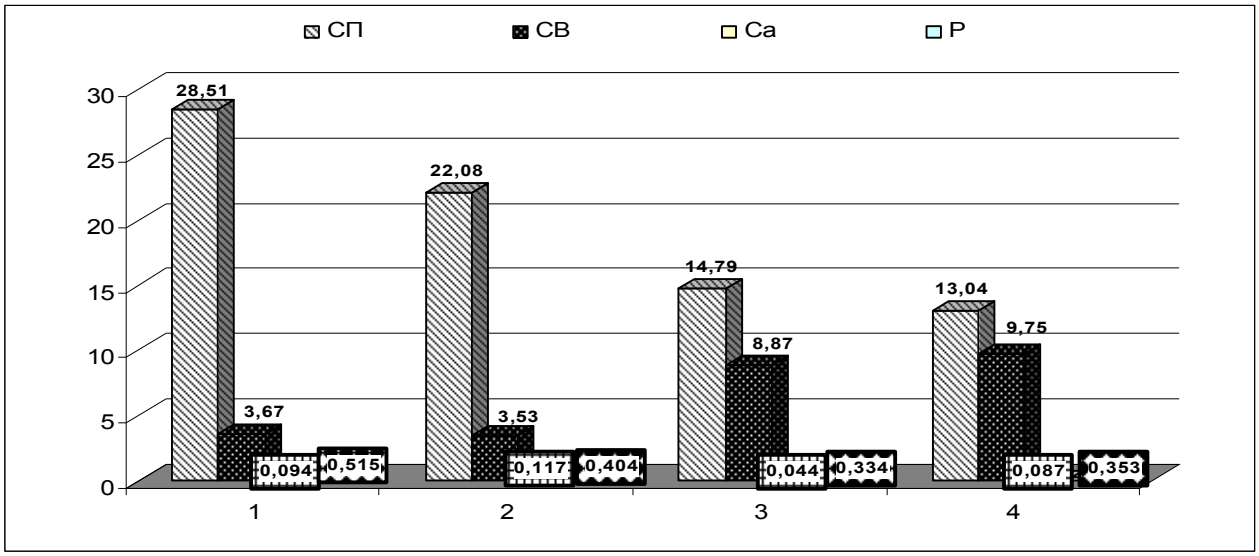


Фиг. 2. Процентно съдържание на суров протеин (СП), сурови влакнини (СВ), калций (Са) и фосфор (Р) в зелената маса - цяло растение
1 – Бурчак; 2- Нахут; 3 – Просо; 4 – Мохар;

Химическият анализ на житните култури (просо и мохар) показва над 50% по-ниско съдържание на суров протеин и калций, както и над 25% по-високо съдържание на сурови влакнини спрямо оценката на бобовите култури. При житните съдържанието на фосфор е двойно по-високо от това при бобовите култури. При сравнителната оценка в групата на житните култури се установи, че мохара е с по-високо съдържание на изследваните елементи в сравнение с тези при просото.

Важен дял от изследването заема съдържанието на хранителни елементи в зърното на проучваните фуражни сухостойчиви култури. Резултатите на Фигура 3 сочат, че зърното на бобовите култури се отличава с високо съдържание на суров протеин – от 22,08% при нахута до 28,51% при бурчака, на фосфор съответно от 0,404% до 0,515% и ниско съдържание на

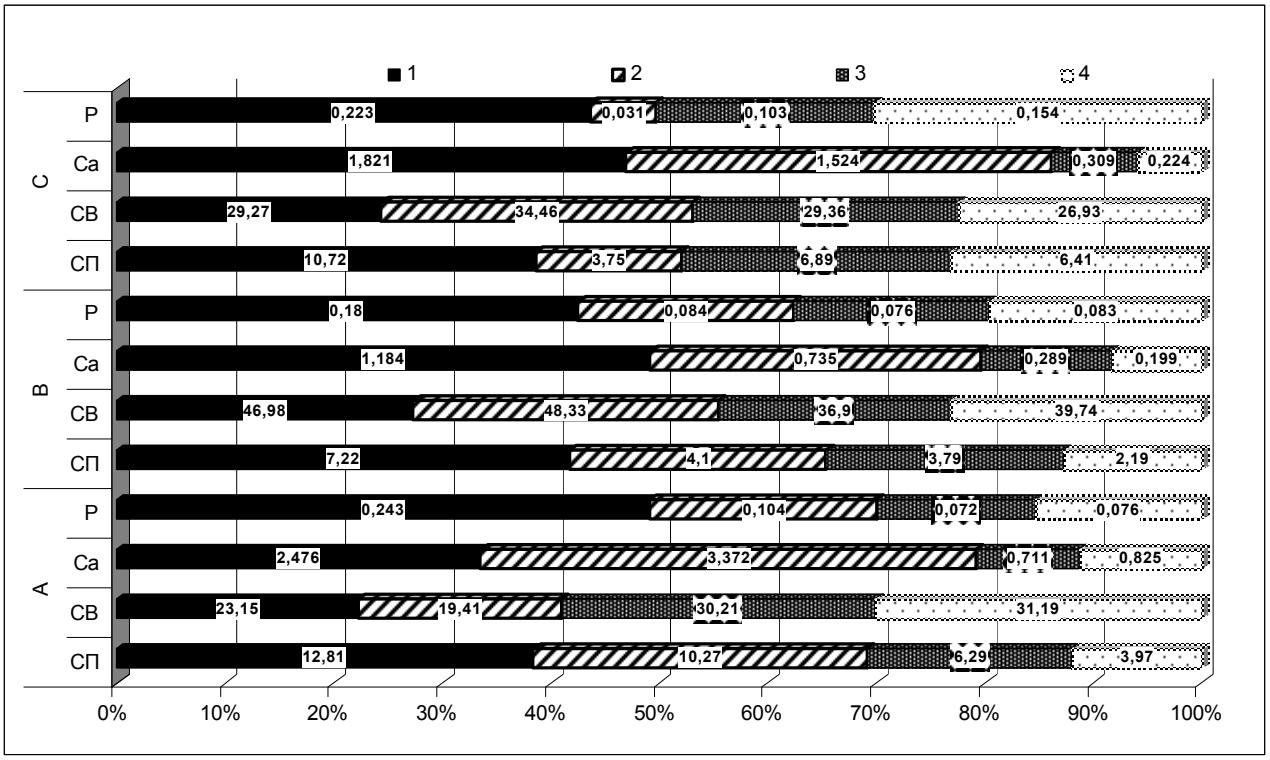
сурови влакнини – от 3,53% до 3,67% и калций – от 0,094% до 0,117%. Просото е с 1,75% по-високо съдържание на суров протеин и с 0,88% по-ниско съдържание на сурови влакнини спрямо тези при мохара. По отношение в съдържанието на калция и фосфора съществени разлики при житните култури не са отчетени. Имайки предвид високата хранителна стойност на зърното на някои от проучваните култури като нахут и просо, същите с успех се използват в хранително-вкусовата промишленост.



Фиг. 3. Процентно съдържание на суров протеин (СП), сурови влакнини (СВ), калций (Са) и фосфор (Р) в зърното
1 – Бурчак; 2- Нахут; 3 – Просо; 4 – Мохар;

Освен за производство на зърно, от проучваните сухоустойчиви фуражни култури се получава и висококачествена слама. Същата може да бъде използване за храна, както на едрият рогат добитък, така и при овцевъдството. В потвърждение на казаното са посочените резултати на Фигура 4, относно процентното съдържание на изследваните елементи в сламата на бурчак, нахут, просо и мохар. Видно е, че в листата суровия протеин при бобовите достига от 10,27% при бурчака до 12,81% при нахута, в стъблата съответно от 4,10% до 7,22% и в репродуктивните органи от 3,75% до 10,72%. Съдържанието на сурови влакнини е сравнително ниско в листата и доста по-високо в стъблата и бобовете. Калцият като съдържание в сламата на бобовите е много по-добре изразен и с по-високи цифрови показатели в сравнение с тези при фосфора.

Процентното съдържание на изследваните показатели е по-високо и добре балансирано при сламата на бурчака в сравнение с тези при нахута. При житните култури суровия протеин е с по-високо съдържание при метлиците, следвано от това при листата. В сравнение с протеина при бобовите култури, то при житните съдържанието е в пъти по-ниско. Суровите влакнини в зависимост от анализираните житни компоненти заемат висок дял. При мохар от 26,96% до 39,74%, като при просото те са сравнително по-малко. Установява се, че сламата при просото е по-висококачествена по отношение на съдържанието на изследваните показатели в сравнение с тази получена от мохара.



Фиг. 4. Процентно съдържание на суров протеин (СП), сурови влакнини (СВ), калций (Са) и фосфор (Р) по структурни компоненти при сламата
1 – Бурчак; 2- Нахут; 3 – Просо; 4 – Мохар; А – листа; В – стъбла; С – бобове (метлици);

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С най - балансиран химичен състав при листата и стъблата се оказва нахута от бобовите и просото от житните култури. При репродуктивните органи (бобове и метлици) бурчака е с най-високо процентно съдържание на изследваните елементи, следван от това при просото.

При цялорастенийно прибиране на бобовите култури (бурчак и нахут) не се наблюдават особени различия по отношение на процентното съдържание на изследваните елементи. При групата на житните култури мохара е с по-високо съдържание на изследваните елементи в сравнение с тези при просото.

Зърното на проучваните култури се отличава с високо съдържание на суров протеин и на фосфор и ниско съдържание на сурови влакнини и калций.

Съдържание на изследваните показатели е по-високо и добре балансирано при сламата на бурчака и просото в сравнение с тези при нахута и мохара.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Атанасов, П. и др., 1986. Основи на технологиите в растениевъдството. Земиздат. София.
[2] Кертикова, Д., Т. Кертиков. 2015. Проучване фенологията и продуктивността на Мохар (*Setaria italika ssp. mocharicum* Alef) като нетрадиционна фуражна култура при условията на Плевенски регион. Растениевъдни науки, 1, 63-67.
[3] Москов, Г., С. Тенова. 2005. Растителни технологии. Полски култури. Пловдив.
[4] Сандев, С. 1979. Химични методи за анализ на фуражите. Земиздат, София.
[5] Стоянов, В. 2013. Отглеждане на просо. Бюлетин. Областна дирекция Земеделие, Ст. Загора, МЗХ. № 43, с. 3-6. odzg_stz@mbox.contact.bg
[6] Chavan, J., S. Kadam, D. Salunkhe, L. Beuchat.1987. Biochemistry and technology of chickpea (*Cicerarietinum* L.) seeds. Food Science and Nutrition. 25, 2, 107-158.

[7] Chidambaram, S., S. Palanisamy. 1995. Dry matter production and harvest index in relation to grain yield in Panivaragu – prosomillet. (*Panicum miliaceum* L.). Madras Agric J., 82, 13-15.
[8] Davies, S., N. Turner, K. Siddique, L. Leport, J. Plummer. 1999. Seed growth of desi and kabuli chickpea (*Cicer arietinum* L.) in a short-season Mediterranean-type environment. Australian Journal of Experimental Agriculture. 39, (2), 181-188.
[9] Eitzinger, A., B., Seguin Peltonen-Sainio P., Rotter R., Iglesias A., Orlandini S., Dubrovsky M., Hlavinka P., Balek J., Eckersten H., Clloppet E., Calanca P., Gobin A., Vuecetic V., Nejedlik P., Kumar S., Lalic B., Mestre A., Rossi F., Kozyra J., Alexandro V., Semeradova D. and Zalud Z. 2011. Agroclimatic conditions in Europe under climate change. Global Change Biology, doi: 10.1111/j.1365-2486.2011.02396.
[10] Kafi, M., M. Goldani. 2012. nteractive Effects of NaCl Induced Salinity, Calcium and Potassium on ts of LentilPhysiomorphological Trai (LENS CULINARIS MEDIK). Pakistan Journal of Botany, 44, 2, 320-326.
[11] Lingorski, V., T. Kertikov. 2013. Phenological and botanical observations of untraditional drought-resistant annual fodder species for foothill regions of Central Balkan Mountains (Bulgaria), Banat's Journal of Biotechnology, Year IV, 8, 77-84. (Romania).
[12] Lingorski, V., T. Kertikov. 2014. Agro-ecological study of forage productivity of some annual nontraditional drought-resistant fodder species for foothill regions of Central Balkan Mountains (Bulgaria), Emirates Journal of Food and Agriculture. (United Arab Emirates), 26 (5), 458-462.
[13] Salama, F., G. Béna, L. Sbabou, A. Filali-Maltouf, M. Ater1. 2013. Preliminary Results for Use SSR Markers in Bitter Vetch "*Vicia ervilia* (L.) Willd" International Journal of Research In Agriculture and Food Sciences. 1, 1, 40-46.
[14] Sadeghi Gh., L. Mohammadi, S. Ibrahim, K. Gsuber. 2009. Use of bitter vetch (V*icia ervilia*) as a feed ingredient for poultry. World's Poultry Sciencke, 65, 51-64.
[15] Zohary, D., M. Hopf. 2000. Domestication of Plants in the Old World, third edition (Oxford: University Press,), 116.

Адрес за контакти:
Проф. дсн Тодор Симеонов Кертиков
Институт по фуражните култури, Плевен
E-mail: t.kertikov@abv.bg

ПРОУЧВАНИЯ ВЪРХУ РАЗВИТИЕТО НА *BYCTISCUS BETULAE* L. (*COLEOPTERA*; *CURCULIONIDAE*) ПРИ ЛОЗАТА

Цонка Любенова
Институт по лозарство и винарство, Плевен

STUDY OF *BYCTISCUS BETULAE* L. (*COLEOPTERA*; *CURCULIONIDAE*) DEVELOPMENT IN VINE

Tsonka Lyubenova
Institute of viticulture and enology, Pleven

Abstract: The phenological development of *Byctiscus betulae* L. (*Coleoptera; Curculionidae*) in vine was investigated. The study was carried out in the vineyards of the Institute of Viticulture and Enology - Pleven. The obtained results revealed that there was no significant difference in the development of cigarier throughout the two-year period of accounting. The population density rate of the species in three varieties of *Vitis vinifera* - Bolgar, Cabernet Sauvignon and Riesling Italian was determined. The highest number of insects and rolls were found in Cabernet Sauvignon variety. The average number of eggs in a roll for the three varieties was 5.91 pieces. The highest number of eggs (8 pieces) was recorded in 14.85% of the rolls.

Keywords: *Byctiscus betulae, phenological development, vine, variety.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Известен още от Средновековието видът *Byctiscus betulae* L. (*Coleoptera*; *Curculionidae*) е широко разпространен в районите с умереноконтинентален климат на Палеартика и Неартика, към които принадлежи Европа.

Цигарджията е представител от разред *Coleoptera* сем. *Curculionidae* (хоботници) и е типичен полифаг [5]. Развива се върху различни широколистни дървесни видове, включително овощни и лоза. Бръмбарите са дълги 7 - 8 мм. На цвят са ярки - златисто-зелени, лилави, с меден цвят, светло сини, с метален блясък [6]. Най-силни повреди причиняват женските бръмбари през яйценосния период. Щетите от това насекомо се появяват през пролетта и са много характерни. Значението на повредите се увеличава, особено след измръзване на лозите или нападение от други неприятели като лозова пъстрянка, лозова педомерка, хоботници и др. [4].

Целта на научноизследователската работа е установяване фенологичното развитие на цигарджия *Byctiscus betulae* L. (*Coleoptera*; *Curculionidae*) и популационната плътност при различни сортове лози.

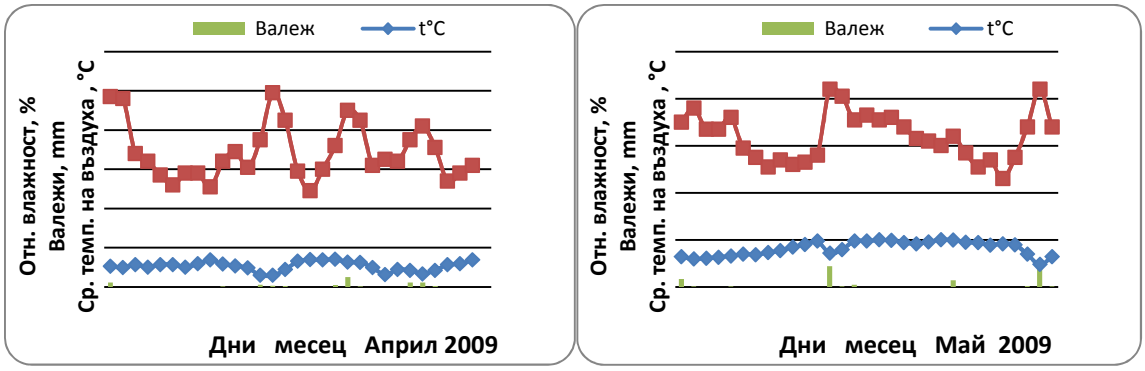
ИЗЛОЖЕНИЕ

Проучването е извършено през периода 2009 – 2010 г. в лозови насаждения на Институт по лозарство и винарство, Плевен от сортовете Болгар (40 da), Каберне Совиньон (94 da) и Ризлинг италиански (24 da).

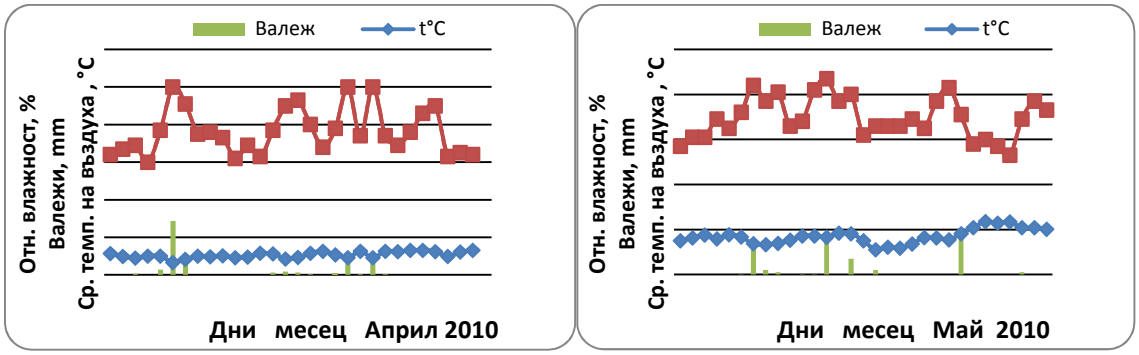
За определяне фенологичното развитие на неприятеля е приложен изолационния метод при полски условия, чрез ентомологични кафези, в които са поставяни възрастни индивиди на вида.

За установяване на неприятеля в лозята от различните сортове са използвани общоприетите методи в растителнозащитната прогноза – маршрутен метод, метод на наблюдението, метод на стръсването и метод на листните проби. Проучванията за установяване популационната плътност са извършени във фенофаза на лозите „Основна фаза на растеж 5: Показване на цвета” (BBCH 53-57). Обследвани са общо 300 лози за трите сорта (по 10 растения от 10 реда на всеки сорт) и са изчислени среден брой индивиди, среден брой пури на една лоза и среден брой яйца в една пура.

Метеорологичните данни са получени от електронна станция “METOS Weather data” 000003CA.



Фиг. 1. Метеорологични данни за месеците Април и Май 2009 г.



Фиг. 2. Метеорологични данни за месеците Април и Май 2010 г.

Получените резултати от изследването показват, че не се наблюдава съществена разлика в развитието на цигарджията. *Byctiscus betulae* има едно поколение годишно и зимува като възрастно.

Яйцеснасянето на неприятеля през 2009 г. започна на 08 Май и продължи повече от 10 дни. През периода 08-12 Май относителната въздушна влага се понижи под 56% (фиг. 1). Това се отрази неблагоприятно на яйчния стадий и той бе с 4 дни по-дълъг в сравнение с 2010 г. На 17 Май е отчетено начало на излюпване.

Фиг. 3. Ларва на Byctiscus betulae.

Ларвите (фиг. 3) се изхранваха в пурите 28 дни. Ларвният стадий на цигарджията през 2009 г. продължи до 14 Юни. От 06 Юни започна какавидиране.

Поради по-студената пролет през 2010 г. (фиг. 2) началото на сокодвижението започна малко по-късно от нормалното. Фенофазата цъфтеж премина при по-хладно и влажно време. Тези условия се отразиха на развитието на цигарджията. Предишни опити показват, че появата на презимувалите бръмбари е свързана с температурата на въздуха и е както следва: на

22 Април 2003 г., 27 Април 2004 г. и 04 Май 2005 г. [1].

През 2010 г. началото на яйцеснасянето е отчетено на 12 Май - с около седмица по-късно в сравнение с предходната година и продължи 9 дни. От 19 Май до 11 Юни е установен периода на излюпването. Стадий ларва продължи 23 дни. От 09 Юни ларвите започнаха да напускат завитите листа и да какавидират.

Освен характерните пури, които причиняват полово зрелите женски индивиди (фиг. 4), през периода на проучването установихме нагризвания по листата (фиг. 5).

Фиг. 4 Възрастни на Byctiscus betulae при съставянето на "пура"

Фиг. 5. Цигарджия и повреди по лист.

Подобни повреди по листата нанасят и бръмбарите на лозовия драскач (*Bromius obscurus*). Те за разлика от цигарджията изгризват горния епидермис и паренхима, а понякога и част от долния епидермис на листната петура под формата на неправилни, криволичещи линийки, широки 1-2 mm и дълги около 1-1,5 cm.

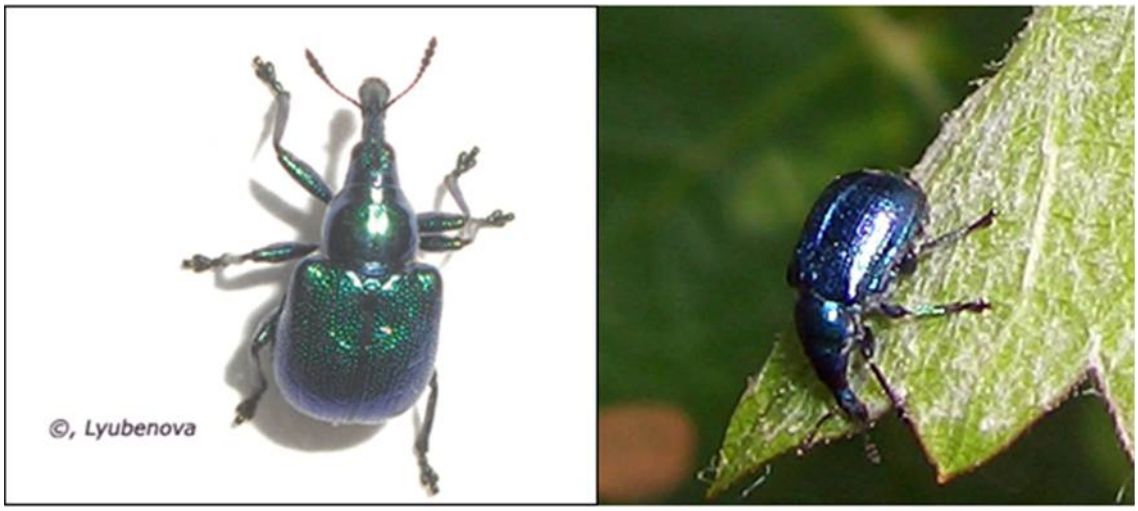
Получените резултати за количеството на възрастните индивиди, пурите и яйцата на цигарджията при различните сортове лози са представени в табл. 1 и фиг.7.

Данните от проучването показват, че сорт Каберне Совиньон е най-силно нападнат от този неприятел. Средният брой индивиди и пури на лоза са съответно 85 бр. и 1,07 бр. От трите проучвани сорта най-слабо нападнат от цигарджията е сорта Ризлинг италиански - с 0,48 ср.бр. пури и 0,53 ср.бр. възрастни индивиди (табл. 1).

Таблица 1

Популационна плътност на цигарджията при различни лозови сортове.

Сорт	ср. бр. индивиди на една лоза	ср. бр. на пури на една лоза	ср. бр. яйца в една пура
Болгар	0,60	0,74	5,99
Каберне Совиньон	0,85	1,07	6,05
Ризлинг италиански	0,53	0,48	5,69



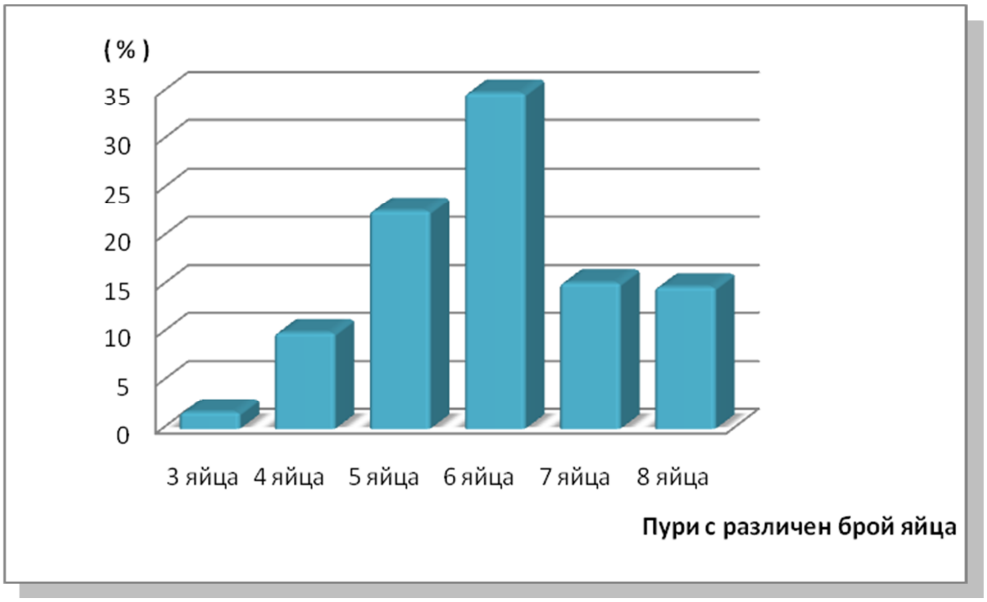
Фиг. 6. Възрастни индивиди на Byctiscus betulae със зелен и син цвят.

При отчитанията са консатирани общо 198 бр. възрастни индивиди със зелен и син цвят (фиг. 6).

От тях 42,93% са установени при лозите от сорт Каберне Совиньон, 30,30% при сорт Болгар и 26,77% при сорт Ризлинг италиански.

При отчитането на пурите се запазва същата тенденция. Най-голям брой пури е отчетен при сорт Каберне Совиньон (107 бр.). При сорт Болгар - 74 бр., а най-малко при сорт Ризлинг италиански – 48 бр. Получените резултати за Ризлинг италиански потвърждават данните на Podosu и др., които изследват неприятеля при различни лозови сортове и установяват, че сортът е устойчив на атаки от този вредител [2].

Що се касае до снесените яйца, средната стойност на броя яйца в една пура за трите сорта е 5,91 бр. Най-голям е процентът на пурите с 6 бр. яйца – 34,93%. Следват пурите с 5 яйца (22,71%) и пурите със 7 яйца (15,28%). Пурите с 3 яйца са най-малко на брой – само 1,75%. Най-голям брой яйца (8 бр.) е отчетен при 14,85% от пурите (фиг. 7).



Фиг. 7. Процентно съотношение на пурите с различен брой яйца.

Получените от нас резултати потвърждават данните на Trdan и Valič [3] за максималният брой на снесените яйца от възрастните женски на *Byctiscus betulae* при лозата.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Не са установени разлики в развитието на цигарджията през двугодишния период на отчитане.

Най-голям брой индивиди и пури са установени при сорт Каберне Совиньон.

При сорт Ризлинг италиански е установено най-слабо нападение от цигарджията.

Най-голям е процентът на пурите с 6 бр. яйца.

Максималният брой яйца в една пура е 8 бр.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Kostadinova, M., T. Lyubenova, N. Genov. 2009. Phytopathological and entomological status of vineyards from the region of Pleven town under the drought conditions in 2007 and 2008. Journal of mountain agriculture on the Balkans, vol. 12, 5, 1089-1102.

[2] Podosu, C. A., M. Oprea, V. Oancea, M. Ciurdarescu, Gr. Margarit. 2004. Studiul starii fitosaniare la cultura vitei de vie in podgoria odobesti, colectarea. Materialului biologic, 1277-1282.

[3] Trdan, S. and N. Valič. 2006. Contribution to the knowledge on bionomics of *Byctiscus betulae* L: (Coleoptera, Curculionidae) on grapevine *Acta agriculturae slovenica* 83 (1), 37-43.

[4] Харизанов, А., М. Тодорова, В. Харизанова. 2009. Болести и неприятели по лозата. Издателство Виденов и син, София, 221 с.

[5] http://www.biologie.uni-ulm.de/cgi-bin/query_all/details.pl?id=122748&stufe=7&typ=ZOO

[6] http://draaf.midi-pyrenees.agriculture.gouv.fr/Cigarier-de-la-vigne

Адрес за контакти:
ас. Цонка Любенова
Институт по Лозарство и винарство, Плевен
E-mail: tsonka.lyubenova@gmail.com

АЛЕЛОПАТИЧНА АКТИВНОСТ НА РИЗОСФЕРНА ПОЧВА ПРИ НЯКОИ ЕДНОГОДИШНИ ЖИТНИ ФУРАЖНИ КУЛТУРИ

Пламен Маринов-Серафимов, Ирена Голубинова, Анелия Кътова
Институт по фуражните култури – Плевен

ALLELOPATHIC ACTIVITY OF RHIZOSPHERE SOIL AT SOME ANNUAL CEREAL FORAGE CROPS

Plamen Marinov-Serafimov, Irena Golubinova, Aneliya Katova
Institute of Forage Crops – Pleven

Abstract: In the laboratory conditions is established allelopathic potential of Rhizosphere soil of genotypes *Sorghum sudanense* Piper Staf. and *Sorghum bicolor* L. on the initial development of *Cucumis sativus* L. Rhizosphere soil has an inhibitory effect on laboratory germination of *C. sativus* depending on the type of donor *S. sudanense* and *S. bicolor*, with a strong allelopathic effects are genotypes of *S. sudanense*. By increasing the concentration, reducing the disproportionate percentage of germinated seeds and vitality of seedlings, and the coefficients of alometry increased at the test plants for all variants of the experiment - *r* in a range from -0.757 to -0.938 in the genotypes of *S. sudanense* and *S. bicolor*. Germination of seeds of *C. sativus* in the embodiment of Rhizosphere soil from Endje 1 and mutant forms № 200/48, and Maksibel practically not influenced by the appended concentrations and may be used as donors of allelopathic potential in future breeding programs.

Keywords: *Allelopathic effect; Rhizosphere soil; Inhibition; Depression; Germination.*

ВЪВЕДЕНИЕ

През последните години научно-изследователската работа се разширява върху проучването на алелопатичните взаимоотношения между културните растения и плевелните видове [4; 14; 16; 23; 24; 26; 31]. Създадени са редица нови сортове и хибриди и мутантни форми от видове от род *Sorghum*, но откриването на сортове с висок алелопатичен потенциал позволява намаляване вложенията при отглеждането им и получаване на екологично-чисти храни [1; 2; 15; 19]. Въпреки вниманието, което се отделя на алелопатията от еколози, биолози и херболози, алелопатичните взаимоотношения в системата „плевел - ризосферна почвена зона - културно растение" и/или, „културно растение - ризосферна почвена зона - културно растение" не са напълно изяснени [10; 29; 30].

Според проучванията на редица автори част от алелохимикалите в жизнения цикъл на растенията се образуват от кореновата система и се натрупват в ризосферната почвена зона [11; 18; 21].

Редица научни изследвания установяват, че видовете от род *Sorghum* притежават алелопатичен потенциал, който се дължи на съдържанието на фенолни киселини - ванилова, сирингова, ферулова, п-хидроксибензоена, п-кумарова и др. [3; 5; 20]. Високият им алелопатичен потенциал се свързва и с кореновите отделяния на маслен ексудат съдържащ смес от липиди на бензохинона, „сорголеон" и аналог на резорцинола, заедно сдруги сродни съединения, но в по-малки количества [5; 6; 25]. Срещат се и данни за наличието на сортови различия по отношение на алелопатичния потенциал при видовете от род *Sorghum* [28].

Целта на проучването е да се установи алелопатичната активност на ризосферна почва от някои едногодишни житни фуражни култури в лабораторни условия върху първоначалното развитие на *Cucumis sativus* L. и откриване на образци с алелопатичен потенциал с оглед включването им като компоненти в бъдещи селекционни програми.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Изследването е проведено през 2014 година в Института по фуражните култури

– Плевен при лабораторни условия. Проучвани са два фактора: Фактор А– генотип, мутантни форми и сортове *Sorghum sudanense* Piper Staf. и *Sorghum bicolor* L.: a_1– Ендже 1; a_2–Kazitachi; a_3–Форма № 300/43; a_4– Форма № 200/48; a_5– Максибел и a_6–Линия № 1612, Фактор В – концентрация: b_1–Контрола; b_2–11.1%; b_3–20.0%; b_4–33.3% и b_5–50.0%. Пробовземането на почвените проби от ризосферната зона е извършено съобразно фактор А в BBCH 65-69, съгласно методика на [11 и 17].

За оценяване алелопатичната активност на ризосферна почвена зона от едногодишни житни фуражни култури при лабораторни условия е използван адаптиран метод на Fujii *et al.* 2005 „Rhizosphere Soil Method“ (RSM). В петриеви блюда (90 mm) е поставена ризосферна почва, съобразно фактор В. Върху тях са пипетирани по 10 ml (2.0%) агар с добавен по 1 ml/L^{-1} $C_{10}H_{14}O$, като консервант. След желатинизирането му, е пипетиран втори пласт 10 ml (2.0%) агар. За контрола е използван 2.0% агар с последователно пипетиране на два пласта по 10 ml. Така подготвените проби са темперирани за 72 h при 18 ^{0}C ± 2 ^{0}C. След това са поставени по 5 бр. семена от *C. sativus* сорт Longo da China. Така подготвените проби са инкубирани при температура 23 ^{0}C ± 2 ^{0}C в продължение на пет дни. Всеки вариант е залаган в пет повторения.

Определяни са следните показатели за всички варианти на опита: покълнали семена (%); дължина (cm) и свежа биомаса (g) средно за един корен, хипокотил и кълн;

Динамичен индекс за развитие (DDI):

$$DDI = \left\{ \frac{t \log^2}{\log b - \log a} \right\} \quad (1)$$

където: *a* и *b* – покълнали семена (%), дължина (cm) и/или свежа биомаса (g) на кълна съответно в контролния вариант и във вариантите; *t* – продължителност, дни;

Индекс на алелопатичния ефект (RI) по [31]:

$$RI = \frac{T}{C} - 1 \quad (2)$$

където: *C* – показател за контролния вариант; *T* - показател за вариантите;

Скорост на нарастване и натрупване на свежа биомаса на корена и кълна е определяна, чрез адаптирана формула на [7]:

$$\mu = \left\{ \frac{\ln N_t - \ln N_0}{t} \right\} \quad (3)$$

където: *Nt* - дължина (cm) или свежа биомаса (g) на кълна; *No* - дължина (cm) или свежа биомаса (g) на кълна в контролния вариант; *t* – продължителност, дни;

Темп на поникване (*GR%*) по формулата:

$$GR\% = \left(1 - \frac{(N_t - C_n)}{(N_c)} \right).100 \quad (4)$$

където: N_t - покълнали семена за вариантите (%); *Nc* - покълнали семена в контролния вариант (%); *Cn* – концентрация, %;

Индекс на развитие (GI) по [12]:

$$= GI = \left[\left(\frac{G}{G_0} \right) . \left(\frac{L}{L_0} \right) \right].100 \quad (5)$$

където: G и G_0 – покълнали семена съответно за вариантите и контролния вариант (%); L – дължина на кълна във вариантите, представен в процент; L_0 – дължина на кълна в контролния вариант, приет за 100%;

Жизненост на кълна (SVI) по [9]:

$$SVI = \left(\frac{S.G}{100} \right) \quad (6)$$

където: S - дължина (cm) или формираната биомаса (g) на кълна за вариантите; G – покълнали семена, %;

Коефициент на алометрия (CA) по [22]:

$$CA = \frac{L_s}{L_r} \quad (7)$$

където: Ls - дължина (cm) или свежа биомаса (g) на стебло, Ls - дължина (cm) или свежа биомаса (g) на корен. Процентът на покълналите семена е трансформиран по [13].

Получените резултати са обработени математико – статистически с програмните продукти STATGRAPHICS Plus for Windows Version 2.1 и Statistica 10.

Почвата от ризосферната зона оказва влияние върху лабораторната кълняемост на семената от *C. sativus*, която варира в диапазона от 71.57 до 12.92% и зависи от вида на донора – *S. sudanense* и *S. bicolor* L.

(Табл.1). В зависимост от вида на донора степента на инхибиране при покълването на *C. sativus* може да се аранжира в следния ред: Мутантна форма № 300/43 (76.93%) → Kazitachi (69.65%) → Ендже 1 (63.73%) → Мутантна форма № 200/48 (39.4%) → Максибел (46.21%) → Линия № 1612 (45.45%).

С увеличаване на концентрацията намалява непропорционално процента на покълналите семена при тест-растенията в сравнение с контролния вариант.

Таблица 1

Алелопатичен ефект на ризосферна почва от едногодишни житни фуражни култури върху поникването и първоначалното развитие на *Cucumis sativus* L. при лабораторни условия

Вариант		Показатели						
Генотип	Концентрация, %	Кълняемост, %	Дължина, cm			Маса, g		
			корен	стебло	кълн	корен	стебло	кълн
Контрола	0	77.08	1.14	0.99	2.13	0.09	0.15	0.24
Ендже 1	11.1	36.27	0.39	0.17	0.56	0.02	0.04	0.06
	20.0	36.27	0.19	0.38	0.57	0.02	0.01	0.03
	33.3	36.27	0.23	0.15	0.38	0.04	0.04	0.08
	50.0	36.27	0.10	0.10	0.20	0.02	0.01	0.03
Средно		*36.27*	*0.23*	*0.20*	*0.43*	*0.03*	*0.03*	*0,05*
Kazitachi	11.1	39.23	0.32	0.46	0.78	0.05	0.05	0.10
	20.0	39.23	0.32	0.46	0.78	0.05	0.05	0.10
	33.3	30.00	0.18	0.10	0.27	0.01	0.01	0.02
	50.0	12.92	0.08	0.03	0.10	0.01	0.01	0.03
Средно		*30.35*	*0.23*	*0.26*	*0.48*	*0.03*	*0.03*	*0.06*
№ 300/43	11.1	36.27	0.39	0.17	0.56	0.02	0.04	0.06
	20.0	33.21	0.30	0.27	0.58	0.14	0.03	0.16
	33.3	22.79	0.10	0.01	0.11	0.01	0.01	0.03
	50.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Средно		*23.07*	*0.20*	*0.11*	*0.31*	*0.04*	*0.02*	*0.06*
№ 200/48	11.1	50.77	0.22	0.18	0.40	0.02	0.05	0.07
	20.0	50.77	0.22	0.18	0.40	0.02	0.05	0.07
	33.3	50.77	0.35	0.20	0.55	0.04	0.15	0.19
	50.0	18.43	0.15	0.20	0.35	0.04	0.04	0.08
Средно		*42.69*	*0.24*	*0.19*	*0.43*	*0.03*	*0.07*	*0.10*
Максибел	11.1	53.73	0.89	0.81	1.70	0.07	0.12	0.20
	20.0	53.73	0.55	0.36	0.92	0.04	0.08	0.12
	33.3	53.73	0.40	0.83	1.24	0.03	0.04	0.07
	50.0	53.73	0.28	0.05	0.33	0.03	0.02	0.05
Средно		*53.73*	*0.53*	*0.51*	*1.05*	*0.04*	*0.07*	*0.11*
№ 1612	11.1	71.57	1.01	0.72	1.73	0.10	0.15	0.24
	20.0	53.73	0.55	0.36	0.92	0.04	0.08	0.12
	33.3	50.77	0.54	0.48	1.01	0.03	0.08	0.10
	50.0	42.13	0.49	0.44	0.94	0.05	0.07	0.11
Средно		*54.55*	*0.65*	*0.50*	*1.15*	*0.06*	*0.10*	*0.14*
A	$LSD_{P=0.05}$	*13.5*	*0.30*	*0.24*	*0.49*	*0.032*	*0.034*	*0.053*
B	$LSD_{P=0.05}$	*8.3*	*0.16*	*0.20*	*0.30*	*0.030*	*0.027*	*0.044*
AxB	$LSD_{P=0.05}$	*8.5*	*0.14*	*0.21*	*0.29*	*0.033*	*0.027*	*0.048*

Разликите са статистически значими (P=0.001) за всички варианти на опита, а *r* варира в границите от -0.757 до -0.938 при генотиповете от *S. sudanense* и *S. bicolor*. Кълняемостта на семената при варианта с ризосферна почва от Ендже 1 и Мутантна форма № 200/48, както и Максибел практически не се влияят от приложените концентрации, а динамичния индекс на развитие (DDI) е в интервала от -1.49 до -3.12 (Табл. 1 и 2).

Видът и концентрациите на приложената ризосферна почва оказват съществено влияние върху темпа на поникване ($GR_{\%}$) на *C. sativus.* С увеличаване концентрациите се установява обща тенденция за снижаване при всички генотипове, $GR_{\%}$ варира в границите от -9.19 до 62.62 при *S. sudanense* и от 28.71 до 89.61 при *S. bicolor* (Табл. 2).

Алелопатичният ефект (RI) на тестваните ризосферни почви върху покълването на семената от *C. sativus*, зависи основно от приложената концентрация. От таблица 2 е видно, че относително най-силен алелопатичен ефект се установява при най-високата концентрация и с намаляването й до 11.1%, RI се редуцира в границите от 0.9 до 6.4 пъти. Изключение от описаната зависимост се установява при Ендже 1, Мутантна форма № 200/48 и Максибел, при които с увеличаване на концентрацията не намалява кълняемостта на тест-растенията (Табл. 2). Данните от биометричните измервания върху дължината на нарастване на първичния кълн дават възможност обективно да се оцени алелопатичния потенциал на ризосферната почва в началните етапи от развитието на *C. sativus*. в зависимост от факторите - генотип и концентрация (Табл. 1 и 2).

Таблица 2

Индекс на развитие и коефициенти на депресия върху поникването и първоначалното развитие на *Cucumis sativus* L. в зависимост от проучваните фактори

Вариант		Кълняемост, %			Дължина на кълна, cm					Маса на кълна, g					
Geno-types	%	*DDI*	*RI*	*GR%*	*DDI*	*RI*	*μ*	*SVIcm**	*CA cm*	*DDI*	*RI*	*μ*	*SVI g**	*CA g*	*GI*
Ендже 1	11.1	-1.49	-0.53	43.81	-5.41	-0.19	-0.04	29.90	0.71	0.00	0.00	0.00	0.58	1.50	15.9
	20.0	-1.49	-0.53	40.57	-1.34	-0.57	-0.17	8.50	0.65	-1.62	-0.50	-0.14	0.14	2.00	16.1
	33.3	-1.49	-0.53	34.08	-1.51	-0.53	-0.15	10.20	0.89	-1.28	-0.58	-0.18	0.10	2.67	10.8
	50.0	-1.49	-0.53	21.11	-1.38	-0.56	-0.16	8.80	0.90	-1.44	-0.54	-0.16	0.12	1.40	5.7
Kazitachi	11.1	-1.67	-0.49	47.65	-1.12	-0.63	-0.20	6.10	0.70	-1.28	-0.58	-0.18	0.10	1.00	23.1
	20.0	-1.67	-0.49	44.41	-1.12	-0.63	-0.20	6.10	0.70	-1.28	-0.58	-0.18	0.10	1.00	23.1
	33.3	-1.19	-0.61	25.95	-0.54	-0.87	-0.41	0.70	1.80	-0.45	-0.92	-0.50	0.00	1.00	6.9
	50.0	-0.63	-0.83	-9.19	-0.37	-0.95	-0.61	0.10	2.67	-0.54	-0.88	-0.42	0.01	1.00	1.6
№300/43	11.1	-1.49	-0.53	43.81	-0.84	-0.74	-0.27	3.10	2.29	-0.81	-0.75	-0.28	0.04	0.50	15.9
	20.0	-1.34	-0.57	36.60	-0.86	-0.73	-0.26	3.40	1.11	-2.77	-0.33	-0.08	0.26	4.67	15.6
	33.3	-0.92	-0.70	16.59	-0.38	-0.95	-0.59	0.10	10.00	-0.54	-0.88	-0.42	0.01	1.00	2.4
	50.0	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
№300/43	11.1	-2.69	-0.34	62.62	-0.67	-0.81	-0.33	1.60	1.22	-0.91	-0.71	-0.25	0.05	0.40	13.9
	20.0	-2.69	-0.34	59.38	-0.67	-0.81	-0.33	1.60	1.22	-0.91	-0.71	-0.25	0.05	0.40	13.9
	33.3	-2.69	-0.34	52.89	-0.83	-0.74	-0.27	3.00	1.75	-4.82	-0.21	-0.05	0.36	0.27	19.1
	50.0	-0.79	-0.76	-2.04	-0.62	-0.84	-0.36	1.20	0.75	-1.02	-0.67	-0.22	0.06	1.00	6.8
Максибел	11.1	-3.12	-0.30	66.46	-4.99	-0.20	-0.05	28.90	1.10	-6.17	-0.17	-0.04	0.40	0.58	61.3
	20.0	-3.12	-0.30	63.22	-1.34	-0.57	-0.17	8.50	1.53	-1.62	-0.50	-0.14	0.14	0.50	33.2
	33.3	-3.12	-0.30	56.73	-2.08	-0.42	-0.11	15.40	0.48	-0.91	-0.71	-0.25	0.05	0.75	44.7
	50.0	-3.12	-0.30	43.76	-0.60	-0.85	-0.37	1.10	5.60	-0.72	-0.79	-0.31	0.03	1.50	11.9
№ 1612	11.1	-15.17	-0.07	89.61	-5.41	-0.19	-0.04	29.90	1.40	0.00	0.00	0.00	0.58	0.67	76.4
	20.0	-3.12	-0.30	63.22	-1.34	-0.57	-0.17	8.50	1.53	-1.62	-0.50	-0.14	0.14	0.50	33.2
	33.3	-2.69	-0.34	52.89	-1.51	-0.53	-0.15	10.20	1.13	-1.28	-0.58	-0.18	0.10	0.38	35.1
	50.0	-1.86	-0.45	28.71	-1.38	-0.56	-0.16	8.80	1.11	-1.44	-0.54	-0.16	0.12	0.71	29.1

Легенда: - Стойностите на* SVIcm *и* SVI g *са умножени по 1000;** - 100% инхибиране на поникването.*

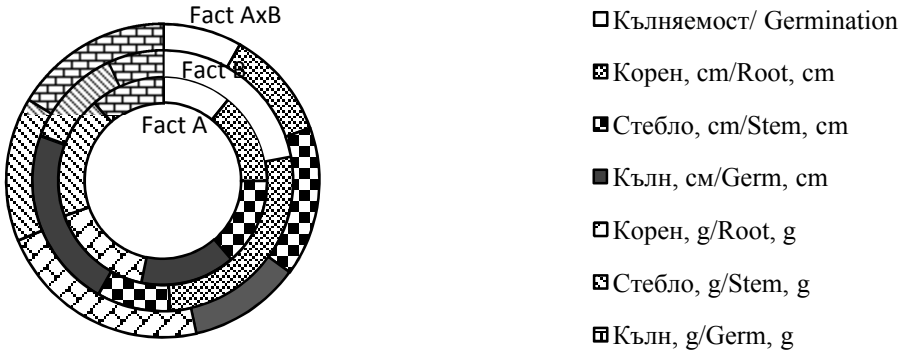
При всички тествани концентрации на ризосферните почвени проби, редуцирането на дължината на кълн при *C. sativus* варира в границите от 18.78 до 10.0%. Установява се специфична сортова реакция в зависимост от приложената концентрация, *r* е както следва: Kazitachi (-0.991) → Мутантна форма № 300/43 (-0.984) → Ендже 1 (-0.973) → Мутантна форма № 200/48 (0.087) → Максибел (-0.734) → Линия № 1612 (-0.623). Най-силен депресиращ ефект върху нарастването на кълна оказва ризосферната почва от *S. sudanense* – от 77.35 до 85.33%, а относително най-слаб се установява при *S. bicolor* – от 50.82 до 52.82%, като разликите са статистически доказано намалени при P=0.0001.

Извършените математико-статистически анализи показват, че тестваната ризосферна почва в зависимост от проучваните фактори оказва задържащ и/или инхибиращ ефект върху нарастването на кълна. Индексът на алелопатичния ефект (RI) и скоростта на нарастване и натрупване на свежа биомаса на кълна (*μ)* зависи от вида на донора – *S. sudanense* или *S. bicolor*

и концентрацията. Относително най-слаб алелопатичен ефект се установява при най-ниската концентрация от 11.0% и с увеличаването й до 50.0%, RI и μ нарастват от 0.7 до 7.4 пъти, докато динамичния индекс на развитие (DDI) намалява от 1.75 до 8.32 (Табл. 2). Аналогични са и получените резултати при проследяване жизнеността на кълна. С увеличаване на концентрацията жизнеността на кълна (SVI) намалява, докато коефициентите на алометрия (CA) нарастват (Табл. 2). Следователно наблюдаваните разлики по отношение депресиращия алелопатичен ефект при генотиповете от род *Sorghum* (*S. sudanense* и *S. bicolor*) могат да бъдът обяснени с видови и сортови различия, тъй като сравненията между тях са направени при контролирани условия.

Динамиката на натрупване на свежа биомаса в g за един кълн в началните етапи от развитието на *C. sativus*, зависи от същите фактори и следва наблюдаваните зависимости по отношение нарастването на първичния кълн, cm (Табл. 1 и 2).

Резултатите от извършените дисперсионни анализи за установяване тежестта на проучваните фактори върху лабораторната кълняемост, показват, че най-голям дял от общото вариране се дължи на приложените концентрации – Фактор B (η^2=55.77), които са статистически доказано намалени при P=0.001 (Фиг. 1). Влиянието на генотипа - Фактор A– заема относително по-малък дял от общото вариране (η^2=10.57), като разликите са статистически недоказани. Стойностите на вариансите, взаимодействието на проучваните фактори, заемат относително по-малък дял от общото вариране (η^2=2.94), като разликите са статистически недоказани.



Фиг. 1. Проекция на тежестта на факторите върху факториалната равнина

По отношение на йерархичното разпределение на варирането между факторите обуславящи динамиката на нарастване и натрупване на свежа биомаса в g за едно растение показват, че тежестта на Фактор A, η^2 е от 11.18 до 18.63. С относително най-висок дял от общото вариране е тежестта на Фактор B - η^2 е в интервала от 17.30 до 68.46, като разликите са статистически доказани при P=0.001. Вариансите дължащи се на взаимовръзката „генотип – концентрация" са в диапазона η^2 от 4.05 до 7.96.

Комплексното оценяване на тестваните ризосферни почви върху покълването и динамиката на нарастване в cm и натрупване на свежа бимаса в g за един кълн на *C. sativus*, чрез индекс на развитие на растенията (GI) условно могат да се аранжират в следния ред: Линия № 1612 (43.45) → Максибел (37.78) → Kazitachi (13.68) → Мутантна форма № 200/48 (13.42) → Ендже 1(12.12) → Мутантна форма № 300/43 (8.48). Тази зависимост може да се обясни с наличието на алелохимикали в почвената ризосфера. Следователно отделяните от корените на растенията алелохимикали, вероятно се абсорбират и натрупват в ризосферната почвена зона, което обяснява и различията в инхибиращия ефект на донорите върху тест растенията.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Почвата от ризосферната зона в зависимост от вида на донора *S. sudanense* и *S. bicolor* оказва инхибиращ ефект върху лабораторната кълняемост на *C. sativus*, като с по-силен алелопатичен ефект са геноти-

повете от *S. sudanense*. С увеличаване концентрацията, намалява непропорционално процента на покълналите семена и жизнеността на кълна (SVI), а коефициентите на алометрия (CA) нарастват при тест-растения за всички варианти на опита (*r* е от -0.757 до -0.938). Кълняемостта на семената от *C. sativus* при варианта с ризосферна почва от Ендже 1 и Мутантна форма № 200/48, както и Максибел, при които с увеличаване на концентрацията не намалява кълняемостта на тест-растенията могат да бъдат използвани, като донори с алелопатичен потенциал в бъдещи селекционни програми.

При всички концентрации от ризосферните почвени проби, редуцирането на дължината на кълн при *C. sativus* е от 10.00 до 18.78%. Най-силен депресиращ ефект върху нарастването на кълна оказва ризосферната почва от *S. sudanense* – от 77.35 до 85.33%, а с относително най-слабо е при *S. bicolor* – от 50.82 до 52.82%, при статистически доказано намалени разликите (P=0.0001).

ЛИТЕРАТУРА

[1] Голубинова, И. 2012. Проучване на възможностите за обогатяване на генетичното разнообразие при суданската трева (*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf.) чрез индуциране на мутации с гама–лъчи". Дисертация. Плевен.

[2] Кикиндонов, Цв., К. Сланев. 2013. Продуктивност на новия сорт сорго за зърно Максиред. Раст. науки, 50, 21-40.

[3] Baerson, S., A. Rimando, Z. Pan. 2008. Probing allelochemical biosynthesis in sorghum root hairs. Plant Signal Beha., 3, 9, 667–670.

[4] Baličević, R., M. Ravlić, I. Lucić, K. Marić, M. Nikolić, S. Bule, I. Topić. 2014. Allelopathic effect of chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) on hoary cress (*Cardaria draba* (L.) Desv.). Proceedings & Abstract of the 7th International Scientific/Professional Conference Agriculture in Nature and Environment Protection, Vukovar, Republic of Croatia, 28th-30th May 2014,pp.218-222.

[5] Czarnota, M., A, Rimando, L. Weston. 2003. Evaluation of root exudates of seven sorghum accessions. Journal of Chemical Ecology, 29, 2073-2083.

[6] Dayan, F., J. Howell, J. Weidenhamer, 2009. Dynamic root exudation of sorgoleone and its in planta mechanism of action. J. Exp. Bot., 60, 2107–2117.

[7] Dauta, A., J. Devraux, F. Piquemal, L. Boumnich, 1990. Growth Rate of Four Freshwater Algae in Relation to Light and Temperature. Hydrobiologia, 207, 221-226.

[8] Iannucci, A., M. Fragasso, C. Platani, R. Papa. 2013. Plant growth and phenolic compounds in the rhizosphere soil of wild oat (*Avena fatua* L.). Front Plant Sci., 4, 509.

[9] Islam, A., N. Anuar, Z. Yaakob, 2009. Effect of genotypes and pre-sowing treatments on seed germination behavior of Jatropha. Asian J. Plant Sci., 8, 433-439.

[10] Fragasso, M., A. Iannucci, R. Papa. 2013. Durum wheat and allelopathy: toward wheat breeding for natural weed management. Front Plant Sci., 4, 375.

[11] Fujii, Y., A. Furubayashi, S. Hiradate. 2005. Rhizosphere soil method: a new bioassay to evaluate allelopathy in the field. Proceedings of the 4th World Congress on Allelopathy, "Establishing the Scientific Base", Wagga Wagga, pp. 490-492.

[12] Gariglio, N, M. Buyatti, R, Pillati, D. Rossa, M. Acosta. 2002. Use a germination bioassay to test compost maturity of willow (*Salix* sp.) sawdust. New Zealand. J of Crop Hort Sci., 30, 135-139.

[13] Hinkelmann, K., O. Kempthorne, 1994. Design and analysis of experiments. New York:Wiley and Sons.

[14] Jafari, L., F. Abdollahi. 2014. Allelopathic effects of some common weeds of Hormozgan province on seed germination and vegetative growth of onion (*Allium cepa*). Journal Plant Ecophysiology, 19, 6, 94-110.

[15] Jesudas, P., K. Jayasurya, S. Ignacimuthu. 2014. Sorgoleone from *Sorghum bicolor* as a Potent Bioherbicide. Research Journal of Recent Sciences, 3, 32-36.

[16] Kalinova, Sht., I. Golubinova, A. Hristoskov, A. Ilieva. 2012. Allelopathic effect of aqueous extract from root systems of Jonson grass on seed germination and the initial development of soybean, pea and vetch. Ratarstvo i povrtarstvo, 49, 3, 250–256.
[17] Karmegam, N., M. Kalpana, M. Prakash. 2014. Allelopathic effect of aqueous root bark extract of *Tamarindus indica* L. and rhizosphere soil on germination and seedling growth of *Oryza sativa* L. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 3, 3, 505-514.
[18] Kato-Noguchi, H., H. Kujime and T. Ino. 2007. UV-induced momilactone B accumulation in rice rhizosphere. J. Plant Physiol., 164, 1548-1551.
[19] Kikindonov, Ts., K. Slanev. 2011. Productivity of the new sudangrass variety Endje -1. Journal of mountain agriculture on the Balkans, 3, 14, 564-575.
[20] Lehle, F., A. Putnam. 1983. Allelopathic potential of sorghum (*Sorghum bicolor*): Isolation of seed germination inhibitors. Journal of Chemical Ecology, 9,1223-1234.
[21] Mahmood, K., M. Khan, M. Ijaz, H. Ullah, A. Mahmood, Y. Song, S. Luo, R. Zeng. 2013. Exogenous application of signaling compounds enhances rice allelopathic potential in rhizosphere soil. Int. J. Agric. Biol., 15, 1319-1324.
[22] Nasr, M. and S. Mansour. 2005. The use of allelochemicals to delay germination of Astragalus cycluphyllus seeds. J. Agron., 4, 2, 147-150.
[23] Ravlić, M., R. Baličević, M. Knežević, I. Ravlić. 2012. Allelopathic effect of scentless mayweed and field poppy on seed germination of winter wheat and winter barley. Herbologia, 13, 2, 1–7.
[24] Ravlić, M., R. Baličević, Iv. Lucić. 2014. Allelopathic effect of parsley (*Petroselinum crispum* Mill.) cogermination, water extracts and residues on hoary cress (*Lepidium draba* (L.) Desv.). Poljoprivreda, 20, 1, 22-26.
[25] Uddin, M., S. Park, F. Dayan, J. Pyon. 2014. Herbicidal activity of formulated sorgoleone, a natural product of sorghum root exudate. *Pest Management Science,* 70, 2, 252–257.
[26] Vasilev E., V. Vasileva, Tz. Mihovsky, G. Goranova. 2006. Assessment of legume based mixture swards constrained by the environmental conditions in Central North Bulgaria - COST Action 852. Sward dynamics, N-flows and Forage Utilisation in Legume-Based Systems.
[27] Wachendorf M., A. Helgadottir, G. Parente (Eds.). 2005. Proceedings of the 2nd COST 852 workshop held in Grado, Italy 10-12 November 2005.
[28] Weston, L., I. Alsaadawi, S. Baerson. 2013. Sorghum Allelopathy—From Ecosystem to Molecule. Chem. Ecol., 39, 2, 142-53.
[29] Worthington, M., C. Reberg-Horton, 2013. Breeding cereal crops for enhanced weed suppression: optimizing allelopathy and competitive ability. J Chem Ecol., 39, 2, 213-31.
[30] Wu, H. 2009. Evaluation of seedling allelopathy in 453 wheat (*Triticum aestivum*) accessions against annual ryegrass (*Lolium rigidum*) by the equal-compartment-agar method. Austr. J. Agri. Res., 51, 7, 937-944.
[31] Williamson, G., D. Richardson. 1988. Bioassays for allelopathy: measuring treatment responses with independent controls. J. Chem. Ecol., 14, 181-188.
[32] Yarnia, M., E. Farajzadeh, V. Ahmadzadeh, N. Nobari. 2013. Allelopathic effect of corn, alfalfa, redroot pigweed and bermuda grass on germination and growth of rye. International Journal of Biosciences, 3, 3, 41–49.

Адрес за контакти:
Гл. ас. д-р Пламен Атанасов Маринов-Серафимов
Плевен, 5800
ул. "Ген. Вл. Вазов" 89
Институт по фуражни култури

АЛЕЛОПАТИЧНА АКТИВНОСТ НА РИЗОСФЕРНА ПОЧВА ПРИ НЯКОИ МНОГОГОДИШНИ ЖИТНИ ТРЕВИ

Пламен Маринов-Серафимов, Анелия Кътова, Ирена Голубинова
Институт по фуражните култури – Плевен

ALLELOPATHIC ACTIVITY OF RHIZOSPHERE SOIL IN SOME PERENNIAL GRASSES

Plamen Marinov-Serafimov, Aneliya Katova, Irena Golubinova
Institute of Forage Crops – Pleven

Abstract: In laboratory conditions on test plants *Lactuca sativa* L. was established allelopathic potential of the Rhizosphere soil of four species and five varieties of perennial grasses, selected in the Institute of forage crops - Pleven. Allelopathic potential of the perennial grasses can be arranged in the following order*: D. glomerata* – var. "Dubrava" → *A. Cristatum* - var."Svezhina"→ *L. perenne* – var."Harmoniya" → *F. Arundinacea* - var."Albena"→*A. desertorum* - var."Morava". Variety "Morava" has relatively highest allelopathic potential, as it is not established statistical proven inhibitory effect of the applied test concentrations on plants and may be included as a component in future breeding programs and/or biological control against weeds species.
Keywords: *Allelopathic effect; Rhizosphere soil; Inhibition.*

ВЪВЕДЕНИЕ

През последните десетилетия научно-изследователската работа се фокусира върху проучването на алелопатичните взаимоотношения в агрофитоценозите [3; 13; 21; 24; 25; 26; 31].

Установено е, че някой многогодишни житни треви прилежащи към род *Lolium, Agropyron Dactylis* и *Festuca* притежават алелопатичен потенциал, който вероятно се дължи на натрупването и отделянето на алелохимикали в ризосферната зона и фитогенното поле [2; 14; 15; 16; 27; 28]. Според проучванията на [7; 22] част от алелохимикалите синтезирани в жизнения цикъл на растенията се образуват от кореновата система и се натрупват в ризосферната зона.

Създадени и внедрени са сортове многогодишни житни треви от видовете - *Lolium perenne* L., *Agropyron desertorum* Fisch. и *Agropyron cristatum* L. [18; 19; 20], но липсват данни за такива с доказан алелопатичен потенциал. Откриването на видове и сортове с алелопатичен потенциал ще позволи намаляване вложенията при отглеждането им, както и получаване на екологично-чиста продукция [5; 9].

Според [30] алелопатията може да се разглежда и като средство в селекционните програми за биологичен контрол срещу плевелите. Образци с висок алелопатичен потенциал са открити при редица култури, а такива при многогодишните житни треви в достъпната чуждестранна литература са крайно ограничени, а у нас липсват [1; 6; 23].

Целта на проучването е да се установи алелопатичната активност на ризосферна почва от някои многогодишни житни треви в лабораторни условия върху първоначалното развитие на *Lactuca sativa* L. сорт Great Lakes и откриване на видове и сортове с алелопатичен потенциал с оглед включването им като компоненти в бъдещи селекционни програми, както и за биологичен контрол срещу плевелните видове.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Изследването е проведено през 2014 година в Института по фуражните култури – Плевен при лабораторни условия. Проучвани са два фактора: Фактор А–генотип (видове и сортове) многогодишни житни треви: a_1– Пасищен райграс (*Lolium perenne* L.) – сорт „Хармония“; a_2– Пустинен житняк (*Agropyron desertorum* (Fisch.) Schultes) – сорт „Морава“; a_3 – Гребенчат житняк (*Agropyron cristatum* (L.) Gaertn.) – сорт „Свежина“; a_4 – Ежовата главица (*Dactylis*

glomerata L.) - сорт „Дъбрава"; a_5– Тръстиковидна власатка (*Festuca arundinacea* Schreb.) - сорт „Албена"; Фактор В – концентрация: b_1–Контрола; b_2–11.1%; b_3–20.0%; b_4–33.3% и b_5–50.0%. Пробовземането на почвените проби от ризосферната зона е извършено съобразно фактор А в BBCH 65-69, съгласно методика на [10 и 17].

За оценяване алелопатичната активност на ризосферна почва от многогодишни житни треви при лабораторни условия е използван адаптиран метод на [10] „Rhizosphere Soil Method" (RSM). В петриеви блюда (90 mm) е поставена ризосферна почва, съобразно фактор В. Върху тях са пипетирани по 10 ml (2.0%) агар с добавен по 1 ml/L^{-1} $C_{10}H_{14}O$, като консервант. След желатинизирането му, е пипетиран втори пласт 10 ml (2.0%) агар. За контрола е използван 2.0% агар. Така подготвените проби са темперирани за 72 h при 18 ^{0}C ± 2 ^{0}C, след това са поставени по 5 бр. семена от *Lactuca sativa* L. сорт Great Lakes. Така подготвените проби са инкубирани в термостат при температура 23 ^{0}C ± 2 ^{0}C в продължение на пет дни. Всеки вариант е залаган в пет повторения.

Определяни са следните показатели за всички варианти на опита: покълнали семена (%); дължина (mm) и свежа биомаса (g) средно за един кълн; Динамичен индекс за развитие (DDI):

$$DDI = \left\{ \frac{t \log^2}{\log b - \log a} \right\} \quad (1)$$

където: *a* и *b* – покълнали семена (%), дължина (mm) и/или свежа биомаса (g) на кълна в контролния вариант и във вариантите; *t* – продължителност, дни;

Индекс на алелопатичния ефект (RI) по [32]:

$$RI = \frac{T}{C} - 1 \quad (2)$$

където: *C* – показател за контролния вариант; *T* - показател за вариантите;

Скорост на нарастване и натрупване на свежа биомаса на кълна е определяна, чрез адаптирана формула на [4]:

$$\mu = \left\{ \frac{\ln N_t - \ln N_0}{t} \right\} \quad (3)$$

където: *Nt* - дължина (mm) или свежа биомаса (g) на кълна; *No* - дължина (mm) или свежа биомаса (g) на кълна в контролния вариант; *t* – продължителност, дни;

Темп на поникване (*GR%*) по формулата:

$$GR\% = \left(1 - \frac{(N_t - C_n)}{(N_c)} \right).100 \quad (4)$$

където: N_t - покълнали семена за вариантите (%); *Nc* - покълнали семена в контролния вариант (%); *Cn* – концентрация, %;

Индекс на инхибиране по [29]:

$$I = (E_2.100 / E_1) - 100 \quad (5)$$

където: E_1 и E_2 – покълнали семена съответно за вариантите и контролния вариант (%); Индекс на развитие (GI) по [11]:

$$GI = \left[\left(\frac{G}{G_0} \right) . \left(\frac{L}{L_0} \right) \right].100 \quad (6)$$

където: G и G_0 – покълнали семена съответно за вариантите и контролния вариант (%); L – дължина на кълна във вариантите, представен в процент; L_0 – дължина на кълна в контролния вариант, приет за 100%;

Жизненост на кълна (SVI) по [8]:

$$SVI = \left(\frac{S.G}{100} \right) \quad (7)$$

където: S - дължина (mm) или формираната биомаса (g) на кълна за вариантите; G – покълнали семена, %;

Процентът на покълналите семена е трансформиран по [12]. Получените резултати са обработени математико – статистически с програмните продукти STATGRAPHICS Plus for Windows Version 2.1 и Statistica 10.

Резултатите от биотестовете направени с различни концентрации на ризосферните почвени проби, съобразно фактор А оказват депресиращ ефект върху кълняемостта на *L. sativa,* като разликите са статистически значими (P=0.05) за всички варианти на опита, но само при по-високите концентрации (Табл. 1).

Степента на инхибиране (I) при покълването на семената от тест-растенията в зависимост от вида на донора е в границите от 4.8 до 47.2% и условно може да се раздели в три групи: I. група – от 0 до 16% при *L. perenne* – сорт „Хармония" и *D.*

glomerata - „Дъбрава”, II. група от 17 до 20% при *A. Cristatum* –„Свежина“ и III. група > 21% при *F. arundinacea* - „Албена“ и *A. desertorum* –„Морава“. При всички видове и сортове по-ниските концентрации (от 11.1 до 20.0%), предизвикват слаб стимулиращ ефект, средно от 0.4 до 5.9%. Изключение от описаната зависимост се установява само във варианта *A. desertorum* – „Морава“, където намалението на кълняемостта на *L. sativa* достига средно до 47.2%, спрямо контролния вариант, при всички приложени концентрации, а разликите са статистически доказани при P=0.05 (Табл. 1 и 2).

Таблица 1

Алелопатичен ефект на ризосферна почва от многогодишни житни треви върху поникването и първоначалното развитие на *Lactuca sativa* L. при лабораторни условия

Вариант		**Показатели**		
Генотип	**Концентрация, %**	**Кълняемост, %**	**Дължина на кълна, mm**	**Маса на кълна, g**
Контрола	0	80.80	64.43	0.025
L. perenne –„Хармония“	11.1	90.00	58.07	0.021
	20.0	81.14	44.67	0.017
	33.3	76.92	41.80	0.014
	50.0	59.21	37.25	0.014
Средно		*76.82*	*45.45*	*0.017*
A. desertorum – „Морава“	11.1	64.22	52.43	0.020
	20.0	60.00	46.17	0.018
	33.3	50.77	33.90	0.011
	50.0	42.70	36.93	0.013
Средно		*59.71*	*45.61*	*0.016*
A. cristatum – „Свежина“	11.1	81.14	58.40	0.021
	20.0	81.14	56.93	0.020
	33.3	68.07	56.33	0.019
	50.0	60.00	44.93	0.016
Средно		*72.59*	*54.15*	*0.019*
D. glomerata - „Дъбрава“	11.1	90.00	73.37	0.023
	20.0	81.14	59.50	0.020
	33.3	73.08	43.70	0.018
	50.0	63.43	48.67	0.014
Средно		*76.91*	*56.31*	*0.019*
F. arundinacea - „Албена“	11.1	81.14	62.53	0.021
	20.0	68.07	58.73	0.021
	33.3	60.00	39.27	0.021
	50.0	43.08	32.00	0.012
Средно		*63.07*	*48.13*	*0.019*
A	$LSD_{P=0.05}$	*15.0*	*10.96*	*0.004*
B	$LSD_{P=0.05}$	*11.3*	*8.88*	*0.003*
AxB	$LSD_{P=0.05}$	*17.2*	*14.06*	*0.005*

Видът на донора и концентрациите оказват алелопатичния ефект (*RI*) върху темпа на поникване (*GR%*) и индекса на развитие (*DDI*) на *L. sativa.* С увеличаване концентрациите на ризосферната почва се установява обща тенденция за снижаване на кълняемостта на тест-растенията от 0.14 до 5.56 пъти (Табл. 2).

Данните от биометричните измервания върху нарастването на кълна в началните етапи от развитието на *L. sativa* дават възможност обективно да се оцени алелопатичния потенциал в зависимост от проучваните фактори - генотип и концентрация (Табл. 1 и 2). Установена е специфична сортова реакция по отношение алелопатичния потенциал на многогодишните житни треви върху нарастването на кълна при *L. sativa.* Най-силно е редуцирана дължината му при *L. perenne* – „Хармония“, *A. desertorum* - „Морава“ и *F. arundinacea* - „Албена“от 2.9 до 50.3%, следван от *A. cristatum* – „Свежина“ от 9.4 до 30.3%, спрямо контролния вариант, като разликите са статистически доказано намалени при P=0.05.

Таблица 2

Индекс на развитие и коефициенти на депресия върху поникването и първоначалното развитие на *Lactuca sativa* L. в зависимост от проучваните фактори

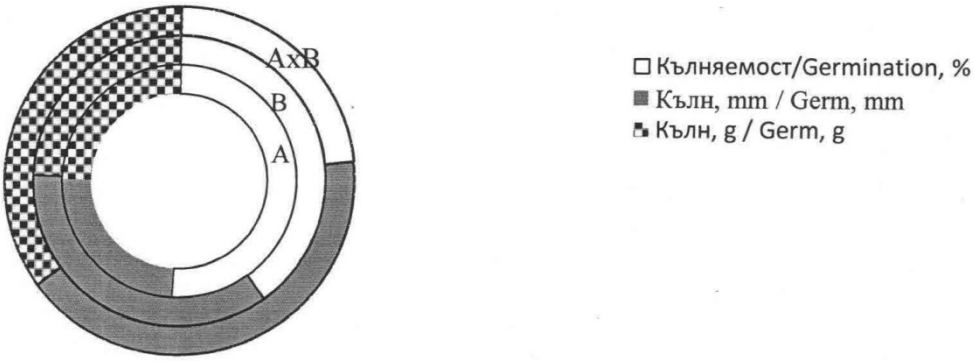
Вариант		Кълняемост, %				Дължина на кълна, mm				Маса на кълна, g				*GI*
Генотип	***C%***	***I***	***DDI***	***RI***	***GR%***	***DDI***	***RI***	***μ***	***SVImm***	***DDI***	***RI***	***μ***	***SVIg***	
L. perenne „Хармония“	**11.1**	**11.4**	**10.4**	**0.114**	**97.65**	**-10.82**	**-0.099**	**-0.02**	**52.3**	**-6.45**	**-0.160**	**-0.03**	**0.019**	**100.4**
	20.0	**0.4**	**264.0**	**0.004**	**75.67**	**-3.07**	**-0.307**	**-0.07**	**36.2**	**-2.92**	**-0.320**	**-0.08**	**0.014**	**69.6**
	33.3	**-4.8**	**-22.9**	**-0.048**	**53.99**	**-2.60**	**-0.351**	**-0.09**	**32.2**	**-1.94**	**-0.440**	**-0.12**	**0.011**	**61.8**
	50.0	**-26.7**	**-3.6**	**-0.267**	**11.40**	**-2.05**	**-0.422**	**-0.11**	**22.1**	**-1.94**	**-0.440**	**-0.12**	**0.008**	**42.4**
A. desertorum „Морава“	**11.1**	**-20.2**	**-4.90**	**-0.205**	**65.74**	**-4.90**	**-0.205**	**-0.05**	**33.7**	**-5.04**	**-0.200**	**-0.04**	**0.013**	**64.7**
	20.0	**-25.8**	**-3.78**	**-0.257**	**49.50**	**-3.78**	**-0.257**	**-0.06**	**27.7**	**-3.42**	**-0.280**	**-0.07**	**0.010**	**53.2**
	33.3	**-37.2**	**-2.42**	**-0.372**	**21.62**	**-2.42**	**-0.372**	**-0.09**	**17.2**	**-1.37**	**-0.560**	**-0.16**	**0.007**	**33.1**
	50.0	**-47.1**	**-1.76**	**-0.472**	**-9.03**	**-1.76**	**-0.472**	**-0.13**	**15.8**	**-1.72**	**-0.480**	**-0.13**	**0.006**	**30.3**
A. cristatum „Свежина“	**11.1**	**0.4**	**264.0**	**0.004**	**86.69**	**-11.45**	**-0.094**	**-0.02**	**47.4**	**-6.45**	**-0.160**	**-0.03**	**0.017**	**91.0**
	20.0	**0.4**	**264.0**	**0.004**	**75.67**	**-9.09**	**-0.116**	**-0.02**	**46.2**	**-5.04**	**-0.200**	**-0.04**	**0.016**	**88.7**
	33.3	**-15.8**	**-6.6**	**-0.158**	**43.03**	**-8.37**	**-0.126**	**-0.03**	**38.3**	**-4.10**	**-0.240**	**-0.05**	**0.013**	**73.7**
	50.0	**-25.7**	**-3.8**	**-0.257**	**12.38**	**-3.12**	**-0.303**	**-0.07**	**27.0**	**-2.52**	**-0.360**	**-0.09**	**0.010**	**51.8**
D. glomerata „Дъбрава“	**11.1**	**11.4**	**10.4**	**0.114**	**97.65**	**8.66**	**0.139**	**0.03**	**66.0**	**-13.49**	**-0.080**	**-0.02**	**0.021**	**126.8**
	20.0	**0.4**	**264.0**	**0.004**	**75.67**	**-14.13**	**-0.077**	**-0.02**	**48.3**	**-5.04**	**-0.200**	**-0.04**	**0.016**	**92.7**
	33.3	**-9.6**	**-11.2**	**-0.096**	**49.23**	**-2.90**	**-0.322**	**-0.08**	**31.9**	**-3.42**	**-0.280**	**-0.07**	**0.013**	**61.3**
	50.0	**-21.5**	**-4.6**	**-0.215**	**16.63**	**-4.01**	**-0.245**	**-0.06**	**30.9**	**-1.94**	**-0.440**	**-0.12**	**0.009**	**59.3**
F. arundinacea „Албена“	**11.1**	**0.4**	**264.0**	**0.004**	**86.69**	**-37.58**	**-0.029**	**-0.01**	**50.7**	**-6.45**	**-0.160**	**-0.03**	**0.017**	**97.5**
	20.0	**-15.8**	**-6.6**	**-0.158**	**59.49**	**-12.14**	**-0.088**	**-0.02**	**40.0**	**-6.45**	**-0.160**	**-0.03**	**0.014**	**76.8**
	33.3	**-25.7**	**-3.8**	**-0.257**	**33.04**	**-2.27**	**-0.391**	**-0.10**	**23.6**	**-6.45**	**-0.160**	**-0.03**	**0.013**	**45.3**
	50.0	**-46.7**	**-1.8**	**-0.467**	**-8.57**	**-1.61**	**-0.503**	**-0.14**	**13.8**	**-1.53**	**-0.520**	**-0.15**	**0.005**	**26.5**

Легенда: $C_{\%}$ – Концентрация,%

Изключение от описаната зависимост се установява само при най-ниската концентрация на ризосферна почва от *D. glomerata* - сорт „Дъбрава”, където се установява статистически недоказан стимулиращ ефект от 13.9%. Следователно, наблюдаваните разлики по отношение на проучвания показател могат да бъдат обяснени с видови и сортови различия, тъй като сравненията между тях са направени при контролирани условия, което определя наличието на алелопатичен потенциал при *A. desertorum* - „Морава“ и *F. arundinacea* - „Албена“ и с най-слаб при *D. glomerata* - „Дъбрава”. Подобни резултати се съобщават от [14 и 15], според които, някои многогодишни житни треви притежават алелопатичен потенциал, но той е видово и сортово специфичен.

Динамиката на натрупване на свежа биомаса в g за един кълн в началните етапи от развитието на тест-растенията, зависи от същите фактори и следва наблюдаваните зависимости по отношение нарастването на кълна, mm с тази разлика, че при всички варианти на опита са статистически доказано намалени при P=0.05 (Табл. 1 и 2). Извършените математико-статистически анализи показват, че ризосферната почва в зависимост от приложените концентрации оказва задържащ и/или инхибиращ ефект върху нарастването на кълна при тест-растенията. Скоростта на нарастване и натрупване на свежа биомаса (*μ)* и индексът за развитие (DDI) на кълна зависят от видът на донора и приложената концентрация. Относително най-слаб алелопатичен ефект (RI) се установява при най-ниската концентрация и с увеличаването й до 50.0% - RI и *μ* нарастват от 2.3 до 17.3, а динамичния индекс на развитие (DDI) и жизнеността (SVI) на кълна намаляват от 0.24 до 23.3 пъти спрямо контролния вариант (Табл. 2).

Резултатите от изведените дисперсионни анализи за установяване тежестта (η_2) на йерархичното разпределение на варирането на фактор „А“ и „В“ върху проучваните показатели, показват, че най-голям дял от общото вариране се дължи на концентрацията (от 18.1 до 29.3%), докато влиянието на генотипа е по-слабо изразено (от 2.9 до 6.0%). Силата на съвместното действие, върху тежестта на проучваните фактори зависи основно от приложените концентрации, но отстъпва значително на вида (сорта) и на взаимовръзката “АхВ” (от 4.0 до 7.0%), въпреки че влиянието им е статистически доказано при P=0.05 (Фиг. 1).



Фиг. 1. Проекция на тежестта на факторите върху факториалната равнина

Комплексното оценяване на алелопатичния потенциал на тестваните многогодишни житни треви чрез индекс на развитие (GI) на тест-растенията (*L. sativa*), условно могат да се подредят в следния възходящ ред: *D. glomerata* - „Дъбрава” → *A. cristatum* -„Свежина“→ *L. perenne* - „Хармония“ → *F. arundinacea* - „Албена“→ *A. desertorum* - „Морава“. Наблюдаваните разлики могат да се обяснят с вероятни отделяния на алелохимикали от кореновата система, които се натрупват в ризосферната почвена зона, което определя и различията в инхибиращият ефект на донорите върху тест растенията.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Доказан е алелопатичния потенциал на многогодишните житни треви чрез използване на тест-растения - *L. sativa* - Great Lakes, който се дължи на генетичните им различия. Най-силен инхибиращ ефект върху покълването на семената и нарастването на кълна при *L. sativa* е установен във вариантите: *A. desertorum* - „Морава“, *F. arundinacea* - „Албена“, следван *A. cristatum* - „Свежина“ и относително най-слаб при *D. glomerata* - „Дъбрава”, спрямо контролния вариант, като разликите са статистически доказани при P=0.05.

Комплексно е оценен алелопатичния потенциал на многогодишните житни треви и условно могат да се аранжират в следния ред: *D. glomerata* - „Дъбрава” → *A. cristatum* - „Свежина“→ *L. perenne* - „Хармония“ → *F. arundinacea* - „Албена“→ *A. desertorum* - „Морава“. *A. desertorum* - „Морава“ притежава относително най-висок алелопатичен потенциал, тъй като е е установен статистически доказан инхибиращ ефект върху тест-растенията при всички концентрации и може да бъде включен, като компонент в бъдещи селекционни програми и/или за биологичен контрол срещу плевелните видове.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Aleksieva, A., Pl. Serafimov. 2008. A study of allelopathyc effect of *Amaranthus retroflexus* (L.) and *Solanum nigrum* (L.) in different soybean genotypes. Herbologia, 9, 2, 47-58.

[2] Bagheri, R, S.Mohammadi. 2010. Allelopathic effects of Artemisia sieberi Besser on three important species (*Agropyron desertorum*, *Agropyron elongatum* and *Atriplex canescens*) in range improvement. Iranian J. Range and Desert Res, 17, 4, 538-548.

[3] Baličević, R., M. Ravlić, I. Lucić, K. Marić, M. Nikolić, S. Bule, I. Topić. 2014. Allelopathic effect of chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) on hoary cress (*Cardaria draba* (L.) Desv.). Proceedings & Abstract of the 7th International Scientific/Professional Conference Agriculture in Nature and Environment Protection, Vukovar, Republic of Croatia, 28th-30th May 2014,pp.218-222.
[4] Dauta, A., J. Devraux, F. Piquemal, L. Boumnich, 1990. Growth Rate of Four Freshwater Algae in Relation to Light and Temperature. Hydrobiologia, 207, 221-226.
[5] De Albuquerque, M., R. Santos, L. Lima, P. Filho, R. Nogueira, C. Camara, A. Ramos. 2011 Allelopathy, an alternative tool to improve cropping systems. Agron. Sustain. Dev., 33, 379-395.
[6] De Bertoldi, Cl., M. De Leo, L. Ercoli, Al. Braca. 2012. Chemical profile of Festuca arundinacea extract showing allelochemical activity. Chemoecology, 22, 13–21.
[7] Iannucci, A., M. Fragasso, C. Platani, R. Papa. 2013. Plant growth and phenolic compounds in the rhizosphere soil of wild oat (*Avena fatua* L.). Front Plant Sci., 4, 509.
[8] Islam, A., N. Anuar, Z. Yaakob, 2009. Effect of genotypes and pre-sowing treatments on seed germination behavior of Jatropha. Asian J. Plant Sci., 8, 433-439.
[9] Fragasso, M., A. Iannucci, R. Papa. 2013. Durum wheat and allelopathy: toward wheat breeding for natural weed management. Front Plant Sci., 4, 375.
[10] Fujii, Y., A. Furubayashi, S. Hiradate. 2005. Rhizosphere soil method: a new bioassay to evaluate allelopathy in the field. Proceedings of the 4th World Congress on Allelopathy, 490-492.
[11] Gariglio, N, M. Buyatti, R, Pillati, D. Rossa, M. Acosta. 2002. Use a germination bioassay to test compost maturity of willow (*Salix* sp.) sawdust. New Zealand. J. of Crop Hort Sci., 30, 135-139.
[12] Hinkelmann, K., O. Kempthorne, 1994. Design and analysis of experiments. New York.
[13] Huang, J., R. Fu, C. Liang, D. Dong, X. Luo. 2010. Allelopathic effects of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) on radish (*Raphanus sativus* L.) and ryegrass (*Lolium perenne* L.). Allelopathy J., 25, 155–162.
[14] Hussain, M., M. Reigosa. 2011. Allelochemical stress inhibits growth, leaf water relations, PSII photochemistry, non-photochemical fluorescence quenching, and heat energy dissipation in three C3 perennial species. Journal of Experimental Botany, 62, 13, 4533-4545.
[15] Hussain, M., L. González, M. Reigosa. 2011. Allelopathic potential of *Acacia melanoxylon* on the germination and root growth of native species. Weed Biology and Management, 11:18–28.
[16] Jankju, M., P. Abrishamchi, A.Behdad, A. Maghamni. 2013.On the coexistence mechanisms of a perennial grass with an allelopathic shrub in a semiarid rangeland. J Agri Crop Sci., 5,18,2001-2008.
[17] Karmegam, N., M. Kalpana, M. Prakash. 2014. Allelopathic effect of aqueous root bark extract of *Tamarindus indica* L. and rhizosphere soil on germination and seedling growth of *Oryza sativa* L. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 3, 3, 505-514.
[18] Katova, A. 2011. New perennial ryegrass variety (*Lolium perenne* L.) IFK Harmoniya. Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 14, 4, 721-739.
[19] Katova, A. 2012a. Svejina – the first Bulgarian Crested wheatgrass variety [*Agropyron cristatum* (L.) Gaertn.]. Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 15, 5, 2012, 1034-1056
[20] Katova, A. 2012b. Morava – the first Bulgarian Standard wheatgrass variety [*Agropyron desertorum* (Fisch.) Schultes]. Banat's Journal of Biotechnology, 5, 58-66.
[21] Lehoczky, E., M. Nelima, R. Szabó, A. Szalai, P. Nagy. 2011. Allelopathic effect of Bromus spp. and Lolium spp. shoot extracts on some crops. Commun Agric Appl Biol Sci.,6, 3, 537-44.
[22] Mahmood, K., M. Khan, M. Ijaz, H. Ullah, A. Mahmood, Y. Song, S. Luo, R. Zeng. 2013. Exogenous application of signaling compounds enhances rice allelopathic potential in rhizosphere soil. Int. J. Agric. Biol., 15, 1319-1324.

[23] McCarty, L., R. McCauley, H. Liu, F. Totten, J. Toler. 2010. Perennial Ryegrass Allelopathic Potential on Bermudagrass Germination and Seedling Growth. HortScience 45, 12, 1872-1875.
[24] Moameri, M., M. Khalaki, A. Tavili. 2011. Effects of *Haloxylon Aphyllum* (Minkw.) Lljin Extract on Seeds Germination and Seedlings Growth of *Agropyron Elongatum* (Host.) And *Agropyron Desertorum* (Fisch.). *Research Journal of Seed Science, 4: 40-50*
[25] Ravlić, M., R. Baličević, Iv. Lucić. 2014. Allelopathic effect of parsley (*Petroselinum crispum* Mill.) cogermination, water extracts and residues on hoary cress (*Lepidium draba* (L.) Desv.). Poljoprivreda, 20, 1, 22-26.
[26] Renne, I., B. Riosb, J. Fehmi, B. Tracy. 2004. Low allelopathic potential of an invasive forage grass on native grassland plants: a cause for encouragement? Basic and Applied Ecology, 5, 261–269.
[27] Shui, J., Y. An, Y. Ma, N. Ichizen, 2010. Allelopathic Potential of Switchgrass (*Panicum virgatum* L.) on Perennial Ryegrass (*Lolium perenne* L.) and Alfalfa (*Medicago sativa* L.). Environmental Management, 46, 4, 590-598.
[28] Smith, A., L. Martin. 1994. Allelopathic Characteristics of Three Coolseason Grass Species in the Forage ecosystem. Agron. J., 86, 243-246.
[29] Sundra, M., K. Pote. 1978. Allelopathic potentialities of root exudates from different ages of Celosia argenta. Natural Academic Science Journal, 1, 56-58.
[30] Worthington, M., C. Reberg-Horton. 2013. Breeding cereal crops for enhanced weed suppression: optimizing allelopathy and competitive ability. J Chem Ecol., 39, 2, 213-31.
[31] Wu, H. 2009. Evaluation of seedling allelopathy in 453 wheat (*Triticum aestivum*) accessions against annual ryegrass (*Lolium rigidum*) by the equal-compartment-agar method. Austr. J. Agri. Res., 51, 7, 937-944.
[32] Williamson, G., D. Richardson. 1988. Bioassays for allelopathy: measuring treatment responses with independent controls. J. Chem. Ecol., 14, 181-188.

Адрес за контакти:
Гл. ас. д-р Пламен Атанасов Маринов-Серафимов
Плевен, 5800
ул. "Ген. Вл. Вазов" 89
Институт по фуражни култури

КОРЕЛАТИВНИ ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ СТЕПЕН НА ПОВРЕДА ОТ *OTIORRHYNCHUS LIGUSTICI* L. И НЯКОИ СВЪРЗАНИ С НАПАДЕНИЕТО ПОКАЗАТЕЛИ ПРИ СОРТОВЕ ЛЮЦЕРНА

Ивелина Николова, Наталия Георгиева, Анна Илиева
Институт по фуражните култури, Плевен

CORRELATIVE RELATIONSHIP BETWEEN THE DEGREE OF DAMAGE BY *OTIORRHYNCHUS LIGUSTICI* L. AND SOME PARAMETERS RELATED WITH THE ATTACK IN ALFALFA VARIETIES

Ivelina Nikolova, Natalia Georgieva, Anna Ilieva
Institute of Forage Crops, Pleven

Abstract: In 2006-2009 period in the experimental field of IFC-Pleven was carried out studies with 8 alfalfa varieties included in the Official variety catalog of Bulgaria (2005): Europe (France), Prista 2 (Obraztsov Chiflik, Ruse), Prista 3 (Obraztsov Chiflik, Ruse), Prista 4 (Obraztsov Chiflik, Ruse), Obnova 10 (IFC, Pleven), Pleven 6 (IFC, Pleven), Dara (IFC, Pleven) and Mnogolistna 1 (Obraztsov Chiflik, Ruse). It was found that the amount of crude protein and crude fiber in damaged roots by alfalfa root weevil decreased by 1.0 – 4.1% and 1.9 -5.8% %, respectively, the content of calcium and phosphorus increased by 2.9 – 8.3% and 7.7 – 16.3 % %, and amount of soluble sugars and saponins increased by 2.0 – 19.1% and 12.7 – 22.0 % % respectively. An exception was found in Europe and Mnogolistna 1 varieties, where content of crude protein and crude fiber increased, probably due to a defensive reaction of plants against pest attack. The correlation between the degree of damage and the amount of crude protein, crude fiber, phosphorus, saponins and plant density was negative and positive regarding the amount of calcium, soluble sugars, the weight of the root mass and diameter of the root collar.
Keywords: *alfalfa varieties, correlative relationship, Otiorrhynchus ligustici, biochemical composition.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Вредителите по кореновата система на растения имат най-голяма способност и влияние върху формирането на растителните жизнени цикли, растителната дълготрайност и растителните съобщества, защото атакуват подземните растителни органи, представляващи 30-90% от общата растителна биомаса, и изпълняващи изключително важната функция при абсорбиране на вода и неорганични хранителни вещества [15]. Вредата от кореновото хранене може пряко да намали хранителните резерви от рода на въглехидрати [6], синтез на различни хормони на растежа [19] и растителната стабилност [7]. Растението гостоприемник реагира на атаката от неприятели чрез синтез на съединения, които да помагат за устояване към вредителите [18; 21]. Според van Dam [20] неприятелите се изхранват с растенията с цел получаване на произвежданата от тях органична материя, но за да издържат на тези атаки, растенията са развили множество стратегии за резистентност и толерантност, включително и синтез на протеини, притежаващи защитна функция [5; 10; 22], токсини [17], летливи атрактанти [9] и др. Сред вторичните метаболити, участващи в самозащитата на растенията, са съобщават и сапонините. Nozzolillo et al. [16] установяват, че при *Ostrinia nubilalis* се удължава ларвния стадия в резултат на съдържащите се в люцерната сапонини. Сходни резултати по отношение неблагоприятното и възпиращо влияние на съдържащите се в люцерна сапонини съобщава Adel et al. [3] при *Spodoptera littoralis*. Авторите наблюдават удължаване на отделните етапи на развитие и времето, необходимо за достигане на максимален размер в последния стадий на ларвите, забавяне на интервала при последното линеене на ларвите, линеене на какавидите, както и заба-

вянето на времето, необходимо за появата на възрастните.

В резултат на вредата от *Otiorrhynchus ligustici*, по корените на сортове люцерна настъпват физиологично-биохимичните промени. Установено е, че съдържанието на сапонини и водоразтворими захари в корените се променя в зависимост от чувствителността на сортове [13].

Целта на настоящото изследване е да се установят: 1) биохимичните промени, настъпващи в повредената от *Otiorrhynchus ligustici* коренова система при сортове люцерна; 2) корелативни зависимости между степента на повреда и някои основни и биохимични показатели на гостоприемника, свързани с нападението на неприятеля.

ИЗЛОЖЕНИЕ

През периода 2006-2009г. на Опитното поле на ИФК-Плевен е осъществено проучване с 8 сорта люцерна, включени в Официалната сортова листа на Р. България (2005): Европа (Франция), Приста 2 (Образцов Чифлик, Русе), Приста 3 (Образцов Чифлик, Русе), Приста 4 (Образцов Чифлик, Русе), Обнова 10 (ИФК, Плевен), Плевен 6 (ИФК, Плевен), Дара (ИФК, Плевен) и Многолистна 1 (Образцов Чифлик, Русе). Опитът е изведен върху слабо излужен чернозем, при неполивни условия и естествена популационна плътност на *Otiorrhynchus ligustici* (*Coleoptera: Curculionidae*). Сеитбата е по блоковия метод при междуредово разстояние 11.5 cm и сеитбена норма 2.5 kg/da, в 4 повторения. Люцерната е реколтирана само за фураж. В годината на създаване на посева (2006) са установени единични ходове от неприятеля по кореновата система на растенията единствено в есенния подраст, поради което годината не е включена в изследването.

За установяване биохимичния състав на сухата коренова маса и плътността на посева на люцерната при реколтиране на подрастите (фаза начало на цъфтеж) са взети почвени монолити с размери 20/200/30 cm (ширина/дължина/дълбочина). Определени са: суров протеин (СП) – по метода на Kjeldahl, сурови влакнини (СВ) – по Weende метода, калций – комлексометрично, фосфор – колориметрично, по хидрохинонов метод, сапонини – по Jurzysta [11] и водоразтворими захари (ВЗ) – по Ермаков и др. [1]. Резултатите са представени средно по подрасти за годината.

Резултат от вредата на люцерновия коренов хоботник *Otiorrhynchus ligustici* L. *(Coleoptera*: *Curculionidae*) по кореновата система на люцерната е промяна в химичния ú състав. През 2007 при повечето от проучените сортове се наблюдава обща тенденция на редуциране на съдържание на суров протеин от 1.5 (Дара) до 4.1 % (Обнова 10), както и съдържанието на сурови влакнини – от 1.8 (Приста 3) до 4.5% (Многолистна 1) (Табл. 1).

Таблица 1

Биохимичен състав на коренова маса при люцерна, 2007, g/kg суха маса

Показатели	Type of roots	Европа	Приста 2	Приста 3	Приста 4	Обнова 10	Плевен 6	Дара	Многолистна 1
СП	1	134.3	134.4	136	141.1	138	143.2	137.7	141.7
	2	134.9	130.5	131.4	138.5	132.3	140.6	135.6	138.4
СВ	1	252.8	238.1	250.3	256.7	241.4	255.5	251.8	244.6
	2	249.2	243.2	245.7	248	245.7	244.7	245.1	233.6
Са	1	7.78	6.98	6.72	7.15	6.81	6.84	7.00	6.92
	2	7.95	7.53	6.77	6.67	7.56	7.10	6.50	7.28
Р	1	2.35	2.14	2.19	2.20	2.31	2.12	2.09	2.04
	2	0.2.41	2.49	2.17	2.55	2.41	2.17	2.40	2.59
ВЗ,%	1	9.63	9.87	8.65	8.37	9.72	10.08	9.57	9.40
	2	9.83	10.27	10.08	10.17	10.45	10.05	10.70	9.68
Сап,%	1	2.29	2.32	2.43	2.32	2.52	2.12	2.25	2.43
	2	2.47	2.34	2.56	2.66	2.83	2.57	2.65	3.06

Легенда: 1 - здрави корени; 2 - повредени корени; СР - суров протеин; СВ - сурови влакнини; Са – калций; Р – фосфор; ВЗ - водоразтворими захари; Сап –сапонини

При сорт Европа съдържанието на суров протеин не се променя, а при Приста 2 и Обнова 10 съдържанието на сурови влакнини се увеличава с 2.1% и 1.8% съответно. Стойностите на макроелементите калций и фосфор в резултат на изгризаните спираловидни ходове се повишават значително като при фосфора тенденцията е по-силно изразена и е в границата 2.5-16.2%, докато при калций: 0.7-11.0%. Намаляване в съдържанието на калций се наблюдава при Приста 4 и Дара, а на фосфор – при Приста 3.

При сравняване съдържанието на водоразтворими захари и сапонини между здрави и повредени от ларвата корени се установява, че биохимичните промени са еднопосочни. Количеството на захари в повредените корени нараства от 2.1 до 21.5% (с изключение на Плевен 6), а на сапонини – от 0.9 до 25.9%.

Резултатите от биохимичния анализ за 2008г. показват, че в повредените корени съдържанието на суров протеин намалява при сортове Приста 4, Обнова 10 и Плевен 6 с 1.8 –2.8%; не се променя при Приста 3, Дара и Многолистна 1 и се увеличава при Европа и Приста 2 с 4.5- 4.9% (Табл. 2). Съдържанието на сурови влакнини се понижава в границите от 2.1% (Европа) до 9.9% (Плевен 6), а при сорт Многолистна 1 то се увеличава с 8.4%. Наблюдава се обща тенденция на повишаване съдържанието на фосфор в границите 2.3 (Дара) - 24.2% (Европа) и на сапонини - 10.6 (Европа) - 31.3% (Многолистна 1). Не се установяват еднопосочни тенденции между проучените сортове по отношение съдържанието на калций и водоразтворими захари. Стойностите на тези показатели при едни сортове се увеличават, а при други - намаляват.

Таблица 2

Биохимичен състав на коренова маса при люцерна, 2008, g/kg суха маса

Показатели	Type of roots	Европа	Приста 2	Приста 3	Приста 4	Обнова 10	Плевен 6	Дара	Многолистна 1
СП	1	109.7	111.7	109.2	116.0	112.7	121.1	115.6	117.1
	2	115.1	116.7	105.5	113.9	109.5	118.3	115.6	116.5
СВ	1	269.9	272.7	271.6	266.7	266.2	293.1	275.6	250.7
	2	264.2	266.3	254.4	266.6	267.8	264.1	262.2	271.7
Са	1	8.70	8.24	8.56	8.54	8.31	8.67	7.71	7.93
	2	7.76	8.13	8.07	9.36	9.18	8.53	8.05	8.12
Р	1	2.02	2.10	2.10	2.14	2.18	2.29	2.13	2.14
	2	2.51	2.60	2.31	2.29	2.42	2.26	2.18	2.26
ВЗ,%	1	8.67	7.37	7.50	7.73	7.17	8.77	8.47	8.57
	2	8.03	9.40	7.47	7.87	6.97	8.07	9.47	7.93
Сап/S,%	1	2.35	2.40	2.16	2.44	2.41	2.40	2.43	2.30
	2	2.60	2.80	2.81	2.71	3.07	3.03	2.70	3.02

Легенда: 1 - здрави корени; 2 - повредени корени; СР - суров протеин; СВ - сурови влакнини; Са – калций; Р – фосфор; ВЗ - водоразтворими захари; Сап –сапонини

По-силно изразени тенденции се наблюдават през 2009г. (Табл. 3). Хранейки се, люцерновият коренов хоботник предизвиква намаление в съдържанието на суров протеин и сурови влакнини в корените при повечето от проучените сортове. Съдържанието на суров протеин намалява в интервала от 2.2% (Приста 3) до 8.7% (Приста 4). При сорт Европа съдържанието на СП се увеличава с 6.8%, а при Многолистна 1 с 1.0%. Съдържанието на сурови влакнини намалява с 2.0% - 7.4%, с изключение на сортове Дара и Многолистна 1. При Дара то не се променя, а при Многолистна 1 се увеличава с 4.4%. Количественото съдържание на макроелементи калций и фосфор нараства в повредената коренова система в границите 3.6 - 44.3% и 4.4 – 56.0 % съответно, като се наблюдават и единични изключения. Стабилна и еднопосочна е тенденцията на увеличаване на съдържанието на водоразтворими захари и сапонини при всички сортове (3.3 – 35.2% и 9.7 – 41.6% съответно).

Таблица 3

Биохимичен състав на коренова маса при люцерна, 2009, g/kg суха маса

Показатели	Type of roots	Европа	Приста 2	Приста 3	Приста 4	Обнова 10	Плевен 6	Дара	Многолистна 1
СП	1	116.9	124.8	116.8	127.8	127.8	127.9	125.9	123.5
	2	124.9	120.1	114.3	116.7	122.8	124.2	118.4	124.7
СВ	1	271.5	288.5	288.6	317.8	282.6	278.2	261.1	267.5
	2	263.5	282.7	277	299.1	261.6	270.4	261.4	279.4
Са	1	6.85	8.11	7.61	7.00	8.05	6.42	7.67	7.90
	2	7.67	8.51	7.49	8.01	8.34	9.27	8.50	8.26
Р	1	1.59	2.02	1.37	1.00	1.66	1.84	1.52	1.51
	2	1.66	1.84	1.61	1.56	1.79	1.82	1.75	1.77
ВЗ,%	1	6.00	5.40	5.50	6.65	6.13	6.07	6.97	5.90
	2	6.93	7.30	7.43	6.87	7.47	7.90	7.63	7.23
Сап,%	1	2.19	2.05	2.23	2.25	2.63	2.73	2.89	2.86
	2	3.10	2.73	2.93	3.05	3.10	3.03	3.17	3.16

Легенда: 1 - здрави корени; 2 - повредени корени; СР - суров протеин; СВ - сурови влакнини; Са – калций; Р – фосфор; ВЗ - водоразтворими захари; Сап –сапонини

Средните данни за периода 2007-2009г. показват намаляване на съдържанието на суров протеин и сурови влакнини в повредените от *O.ligustici* корени, което е в различна степен в зависимост от сорта (Табл.4).

Таблица 4. Биохимичен състав на коренова маса при люцерна, 2007-2009, g/kg суха маса

Показатели	Type of roots	Европа	Приста 2	Приста 3	Приста 4	Обнова 10	Плевен 6	Дара	Многолистна 1
СП	1	120.3	123.6	120.7	128.3	126.2	130.7	126.4	127.4
	2	125.0	122.4	117.1	123.0	121.5	127.7	123.2	126.5
СВ	1	264.7	266.4	270.2	280.4	263.4	275.6	262.8	254.3
	2	259.0	264.1	259.0	271.2	258.4	259.7	256.2	261.6
Са	1	0.7.78	7.78	7.63	7.56	7.72	7.31	7.46	7.58
	2	7.79	8.06	7.44	8.01	8.36	8.30	7.68	7.89
Р	1	1.99	2.09	1.89	1.78	2.05	2.08	1.91	1.90
	2	2.19	2.31	2.03	2.13	2.21	2.08	2.11	2.21
ВЗ,%	1	8.10	7.55	7.22	7.58	7.67	8.31	8.34	7.96
	2	8.26	8.99	8.33	8.30	8.30	8.67	9.27	8.28
Сап,%	1	2.28	2.26	2.27	2.34	2.52	2.42	2.52	2.53
	2	2.72	2.62	2.77	2.81	3.00	2.88	2.84	3.08

Легенда: 1 - здрави корени; 2 - повредени корени; СР - суров протеин; СВ - сурови влакнини; Са – калций; Р – фосфор; ВЗ - водоразтворими захари; Сап –сапонини

Изключение се установява при толерантните сортове Европа и Многолистна 1, които се характеризират с най-слабо предпочитание и нападение от *O. ligustici* [14]. При Европа суровия протеин се увеличава с 3.9%, а при Многолистна 1 не се променя, суровите влакнини се увеличават с 2.9%. При тези сортове това вероятно се дължи на защитна реакция на растения в резултат на нападението. При всички сортове в повредени корените се наблюдава увеличение на съдържанието на калций, фосфор, водоразтворими захари и сапонини.

В подкрепа на установените тенденции е и корелационната зависимост между степента на повреда от неприятеля и някои показатели, характеризиращи химичния състав на повредената коренова система (Табл. 5). Корелациите, касаещи съдържанието на СП и СВ през отделните години са отрицателни и варират от r= -0.020 до -0.362 и от -0.259 до -0.577 съответно (изключение се наблюдава по отношение СВ през 2007). Средно за периода корелационната зависимост е със средна отрицателна по сила на действие стойност за СП (r=-0.357) и слаба отрицателна по сила на действие стойност за СВ (r=-0.119). Между степента на повреда и количеството калций преоблада положителна корелация и средно за 2007-2009 заема стойност от 0.141. Фосфора заема по-нестабилни позиции като

корелацията варира от слаба и средна положителна до слаба и силна отрицателна зависимост през отделните години. Средно за периода корелацията е средна отрицателна (r=-0.663).

Таблица 5

Корелационна зависимост между степента на повреда от *Otiorrhynchus ligustici* и химичния състав на повредена коренова система при сортове люцерна

Показател	2007	2008	2009	2007-2009
СП	-0.020	-0.147	-0.362	-0.357
СВ	0.522	-0.577	-0.259	-0.119
Са	-0.636	0.346	0.249	0.141
Р	-0.536	-0.258	-0.045	-0.663
ВЗ	0.510	0.126	0.596	0.173
Сапонини	-0.033	-0.341	0.106	-0.052

Легенда: СП - суров протеин; СВ - сурови влакнини; Са – калций; Р – фосфор; ВЗ - водоразтворими захари; Сап –сапонини

През отделните години корелационната зависимост между повредената площ и количеството захари е положителна и варира в диапазона r=0.126 - 0.596 като средно за периода заема стойност от r= 0.173. Корелацията по отношение на количеството сапонини е положителна през 2009г. и отрицателна, но основно слаба по сила на действие през 2007, 2008 и 2007-2009.

Дълготрайността при повечето бобови фуражни култури в т.ч. люцерната се определя от многогодишната коренова система и коренова шийка [2]. Тези морфологични показатели играят важна роля не само по отношение на качеството на сухото вещество [8] и добива [12], но и се намират в определена зависимост с предпочитанията на вредителите. Степента на повредата се влияе от теглото на кореновата маса и диаметъра на кореновата шийка като между тези показатели се установява положителна корелация през годините, вариираща от слаба до силна (Табл. 6). Изключение се наблюдава единствено през 2008 по отношение на теглото на корените като корелацията е слаба (r= -0.013). Средно за 2007-2009 се установява средна положителна корелация със стойност r=0.666 и r=0.633 съответно за теглото на корените и диаметъра на кореновата шийка. Плътността на посева също оказва влияние върху нанесената вреда като по-плътните подрасти са по слабо предпочитани от кореновия хоботник и корелацията между повредата и броя на растенията е отрицателна (от слаба до средна). Средно за проучвания период r= -0.272.

Таблица 6

Корелационна зависимост между степента на повреда от *Otiorrhynchus ligustici* и някои показатели при сортове люцерна

Показател	2007	2008	2009	2007-2009
Тегло суха коренова маса/1растение, g	0.110	-0.013	0.787	0.666
d на коренова шийка	0.522	0.109	0.853	0.633
Брой растения / 1 m^2	-0.420	0.627	-0.442	-0.272

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В периода 2007-2009г. съдържанието на суров протеин и сурови влакнини в повредените от люцерновия коренов хоботник корени намалява с 1.0 – 4.1% и 1.9 -5.8% съответно, а съдържанието на калций и фосфор нараства с 2.9 – 8.3% и 7.7 – 16.3 % съответно. Увеличението в съдържанието на водоразтворими захари и сапонини е в границите 2.0 – 19.1% и 12.7 – 22.0 % съответно. Изключение се установява при толерантните сортове Европа и Многолистна 1, където протеиновото и влакнинно съдържание нараства, вероятно в резултат на отбранителна реакция на растенията срещу атаката на вредителя.

Корелационната зависимост между степента на повреда от неприятеля и количеството суров протеин е със средна отрицателна по сила на действие стойност (r= -

0.357) и слаба отрицателна по сила на действие стойност по отношение на суровите влакнини (r= -0.119). Между степента на повреда и количеството калций корелацията е слаба положителна (r=0.141), а спрямо съдържанието на фосфор - средна отрицателна (r=-0.663). Количеството захари се намира в положителна корелация (r= 0.173) със нанесената вреда, а количеството сапонини – в отрицателна.

Степента на повредата се влияе от теглото на кореновата маса и диаметъра на кореновата шийка като се установява средна положителна корелация със стойност r=0.666 и r=0.633 съответно. По-плътните подрасти са по слабо предпочитани от кореновия хоботник и корелацията между повредата и броя на растенията е отрицателна (r= -0.272).

ЛИТЕРАТУРА

[1] Ермаков, А.В., В. Арасимович, Н. Ярош, И. Перуанский, Г. Луковникова, М. Иконникова. 1987. Методи за биохимични проучвания в растенията, Москва, 322-324.

[2] Bakheit, B.R., M.A. Ali, A.M. Abo-El-Wafa. 2007. The efficiency of selection for seed yield in the Fahl variety of Egyptian (berseem) clover, Trifolium alexandrinum L. Mansoura J. Agric. Sci., 32, 11-19.

[3] Adel, M.M., F. Sehnal, M. Jurzysta. 2000. Effect of alfalfa saponins on the mouth Spodoptera littoralis. J. Chem. Ecol. 26, 1065- 1078.

[4] Chaieb, I. 2010. Saponins as insecticides: a review. Tunisian Journal of Plant Protection 5: 39-50.

[5] Chen, H. et al. 2005. Jasmonate-inducible plant enzymes degrade essential amino acids in the herbivore midgut. Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A. 102, 19237–19242.

[6] Dintenfass, L.P., G.C. Brown. 1988. Influence of larval clover root curculio (Coleoptera: Curculionidae) injury on carbohydrate reserves and yield of alfafa, Journal of Economic Entomology 81, 1803–1809.

[7] Gray, M.E., J.J. Tollefson. 1987. Influence of tillage and western and northern corn rootworm (Coleoptera: Chrysomelidae) egg populations on larval populations and root damage, Journal of Economic Entomology 80, 911–915.

[8] Hakl J., J. Šantruček, J. Kalista, D. Kocourkova. 2007. The root morphology of new Czech Lucerne candivars. Scientia Agriculturae Bohemica, 38, 1, 1-5.

[9] Heil, M. 2008. Indirect defence via tritrophic interactions. New Phytol. 178, 41–61

[10] Issues in Genetic Research. 2011. Edition is a ScholarlyEditions™. University of Agriculture, Guangzhou: Asian corn borer (Ostrinia furnacalis) damage induced systemic response in chemical defense in Bt corn (Zea maus L).

[11] Jurzysta, M. 1979. Haemolytic micromethod for rapid estimation of toxic alfalfa saponines. Acta agrobot., 32, 1, 5-11.

[12] Lamb J. F. S., D. A. Samac, D. K. Barnes, K. I. Henjum. 2000. Increased Herbage Yield in Alfalfa Associated with Selection for Fibrous and Lateral Roots. Crop Science, 40, 693–699.

[13] Nikolova I, N. Georgieva, A. Ilieva. 2012. Otiorrhynchus ligustici L. (Coleoptera: Curculionidae) II. Method for determination of the degree of damage by larva and biochemical composition of the root system in different alfalfa varieties. Banat′s Journal of Biotechnology, III (2), 75-80. DOI: 10.7904/2068 – 4738 – 3(2).

[14] Nikolova I, N. Georgieva. 2012. Otiorrhynchus ligustici L. (Coleoptera: Curculionidae) I. Comparative study of the resistance of alfalfa varieties. Banat′s Journal of Biotechnology, III (2), 68-74. DOI: 10.7904/2068 – 4738 – 3(2) – 68.

[15] Nötzold, R., B. Blossey, E. Newton. 1998. The influence of below ground herbivory and plant competition on growth and biomass allocation of purple loosestrife. Oecologia 113, 82–93.

[16] Nozzolillo, C., J.T. Arnason, F. Campos, N. Donskov, M. Jurzysta. 1997. Alfalfa leaf sapnins and insect resistance. J. Chem. Ecol. 23, 995-1002.

[17] Nuessly, G.S. et al. 2007. Resistance to Spodoptera frugiperda (lepidoptera: Noctuidae) and Euxesta stigmatias (diptera: Ulidiidae) in sweet corn derived from exogenous and endogenous genetic systems. J. Econ. Entomol. 100, 1887–1895.
[18] Singh, B. B. 2002. Recent genetic studies in cowpea. In: Fatokun, C.A.; Tarawali, S. A., Singh, B. B.; Kormawa, P.M.; Tamo, M. (editors). Challenges and opportunities for enhancing sustainable cowpea prod production. Ibadan: IITA, 2002, 3-13.
[19] Skene, K.G.M. 1975. Cytokinin production by roots as a factor in the control of plant growth. In: J.G. Torrey and D.R. Clarkson, Editors, The Development and Function of Roots, Academic Press, New York (1975), 365–396.
[20] van Dam, N.M. 2009. How plants cope with biotic interactions. Plant Biol. 11, 1–5.
[21] Wierenga, J.M., R.M. Hollingworth. 1992. Inhibition of insect acetylcholinesterase by the potato glycoalkaloid alpha-chaconine. Natural Toxins 1, 96-99.
[22] Zhu-Salzman, K. et al. 2008. Arthropod-inducible proteins: broad spectrum defenses against multiple herbivores. Plant Physiol. 146, 852–858.

Адрес за контакти:
доц. д-р Ивелина Миткова Николова
E-mail: imnikolova@abv.bg

ХИМИЧЕН СЪСТАВ НА НАДЗЕМНА МАСА ПРИ СОРТОВЕ ЛЮЦЕРНА И КОРЕЛАЦИОННИ ЗАВИСИМОСТИ СПРЯМО ПРЕДПОЧИТАНИЕТО НА *APION SENICULUS* KIRBY (*COLEOPTERA*: *CURCULIONIDAE*)

Ивелина Николова, Наталия Георгиева, Анна Илиева
Институт по фуражните култури, Плевен

CHEMICAL COMPOSITION OF ABOVE-GROUND DRY MASS IN ALFALFA VARIETIES AND CORRELATIONS TO THE PREFERENCE OF *APION SENICULUS* KIRBY (*COLEOPTERA*: *CURCULIONIDAE*)

Ivelina Nikolova, Natalia Georgieva, Anna Ilieva
Institute of Forage Crops, Pleven

Abstract: In 2006-2009 period in the experimental field of IFC-Pleven was carried out studies with 8 alfalfa varieties included in the Official variety catalog of Bulgaria (2005): Europe (France), Prista 2 (Obraztsov Chiflik, Ruse), Prista 3 (Obraztsov Chiflik, Ruse), Prista 4 (Obraztsov Chiflik, Ruse), Obnova 10 (IFC, Pleven), Pleven 6 (IFC, Pleven), Dara (IFC, Pleven) and Mnogolistna 1 (Obraztsov Chiflik, Ruse). The objective of this study was to present a biochemical analysis of above-ground dry mass of alfalfa varieties and established correlations between chemical composition and the preference of *Apion seniculus* to studied varieties. Europe and Mnogolistna 1 varieties were distinguished with the highest crude protein content (excess by 6.2 and 5.8 percent respectively compared to the average value), and the lowest - crude fibre (decrease by 4.6 and 4.1%) and Ca (corresponding reduction by 4.4 and 17.0%). The content of saponins was greater than the average of 2.2%. At the same time they were the least preferred by *A. seniculus*. A strong negative correlation was established between the degree of weevil damage and the crude protein contents (r = -0.937). The results of this study showed that by means of chemical analysis of above-ground dry mass and primarily of the crude protein contents can be determined less preferred by the pest alfalfa varieties.

Keywords: *alfalfa varieties, chemical composition, correlation, preference of Apion seniculus*.

ВЪВЕДЕНИЕ

Високото съдържание на протеин във фуража е една от най-важните задачи на изследователите от цял свят. Той е основен компонент в дажбите на преживните животни и определя хранителната стойност на фуража. Редица автори установяват, че химичният състав е и основната причина, свързана със съпротивата на растенията срещу вредители [7; 11; 13]. Затова е необходимо да се направи предварителна оценка на хранителната стойност на фуража и по-специално на съдържанието на протеин в генетичните линии / генотипове, преди те да бъдат включени в селекционните програми.

Zhu-Salzman et al. [17] установяват, че някои растения (*Griffonia simplicifolia*) съдържат растителнозащитен протеин срещу определени видове вредни насекоми, който е устойчив на протеазата при насекомите. В допълнение авторите уточняват, че по-специално инсектицидното действие на лектините определят защитният протеин като добър кандидат за контрола на вредните насекоми. Те препоръчват разработването на химерни протеини, които използват лектини като свързващ домен или субединица, и могат да бъдат използвани за: (I) подпомагане на концентрирането на биологично активни полипептиди, такива като Bt токсини и насекомни хормони в храносмилателния тракт на неприятелите, (II) улесняване на прехвърлянето на цитотоксини през епителни клетки в мембраната или (III), за подпомагане на предотвратяване на протеолитично разграждане на други биоактивни протеини, към които химерните протеини са обвързани.

Селекционирането и използването на толерантни (слабо чуствителни) сортове люцерна на основата на растителнозащитен

протеин е един от сигурните методи за борба с вредните насекоми, и приложим в условията на биологично земеделие за опазване на културните растения от неприятели. В селекцията на люцерна са постигнати положителни резултати по отношение създаването на зарошна плазма, устойчива на фитономус и люцернова галица (Рыбалькин и Волошин, 1986), листни въшки [5; 6; 15], семеяди [1; 4]. Откриването на източници с ценна селекционна стойност и проявена устойчивост (толерантност) към люцерновите хоботници, включително и *Apion seniculus* също е от значение при създаване на нови сортове люцерна.

Целта на изследването е да се извърши сравнителен биохимичен анализ на надземна маса на сортове люцерна и установят корелационни зависимости между химичния състав и предпочитанието на *Apion seniculus* към проучваните сортове.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Проучването се проведе през периода 2007-2009г. на Опитното поле на ИФК, Плевен, при естествена популационна плътност на *Apion seniculus* (*Coleoptera: Curculionidae*). Опитът е заложен при неполивни условия, по блоковият метод с 8 сорта: Европа (Франция), Приста 2 (Образцов Чифлик, Русе), Приста 3 (Образцов Чифлик, Русе), Приста 4 (Образцов Чифлик, Русе), Обнова 10 (ИФК, Плевен), Плевен 6 (ИФК, Плевен), Дара (ИФК, Плевен) и Многолистна 1 (Образцов Чифлик, Русе).

Изследването започва през втората година на отглеждане на люцерната (2007). Във фаза цъфтеж на първи подраст всяка година по стъблата на растенията е отчитана степента на повреда на неприятеля и е осъществен химичен анализ. Определени са: суров протеин (СП) – по метода на Kjeldahl, сурови влакнини (СВ) – по Weende метода, калций (Са) – комлексометрично, фосфор (Р) – колориметрично, по хидрохинонов метод, сапонини – – по Jurzysta [9] и водоразтворими захари (ВЗ) – по Ермаков и др. [2].

Apion seniculus Kirby вреди основно в първи подраст на люцерната [14], поради което е направена биохимична оценка на надземната маса именно от първи подраст.

Съдържанието на суров протеин през първата година на отглеждане на люцерната варира в границата 145.6 - 168.5 g/kg суха маса. С най-високи стойности се открояват Европа и Многолистна 1, надвишаващи средната за сортовете с 9.6 и 8.5% (табл. 1). При Приста 2 се наблюдава слабо превишение от 0.9%, а при Дара – на ниво на средната стойност. При останалите сортове съдържанието на суров протеин по – ниско от средната стойност с 3.5 – 5.0%. Сортовете Европа, Многолистна 1 и Приста 2 се отличават с най-ниско влакнинно съдържание, което е по-ниско с 12.7, 4.6 и 2.1% съответно спрямо средната стойност. Стойностите на сурови влакнини при останалите сортове превишават средната стойност с 1.8 – 5.6%. Съдържанието на калций при сортове Европа, Многолистна 1 и Приста 3 е по - ниско спрямо средната за сортове с 7.8%, 6.4% и 11.6% съответно. При останалите проучвани сортове то е по-високо с 2.2 – 9.4%. Съдържанието на фосфор варира спрямо средното съдържание и не се установява наличие на тенденция.

Таблица 1

Биохимична характеристика на стъбла от сортове люцерна, I подраст, 2007, g/kg суха маса

Сортове	СП	СВ	Са	Р	Захари, %	Сапонини,%
Европа	168.5	204.1	19.30	4.34	1.62	0.62
Приста 2	155.1	228.9	20.90	4.05	2.59	0.98
Приста 3	146.0	239.2	18.50	3.23	2.17	0.62
Приста 4	145.6	243.1	21.40	3.53	1.84	0.62
Обнова 10	148.3	237.9	22.80	4.89	2.38	0.62
Плевен 6	146.2	246.6	22.00	4.04	2.38	0.50
Дара	153.2	246.8	22.90	4.37	2.60	1.08
Многолистна 1	166.8	223.0	19.60	3.32	2.17	0.62
Average	153.7	233.7	20.93	3.97	2.22	0.71
r=	-0.954	0.829	0.409	0.104	0.471	0.074

Съдържанието на водоразтворими захари е най-ниско при сортове Европа – 1.62% и Приста 4 – 1.84%, а най-високо - при Приста 2 и Дара – 2.59% и 2.60% съответно. Съдържанието на сапонини в надземната маса на проучените сортове е в границите 0.50 – 0.62%. Само при Приста 2 и Дара то е по-високо - 0.98% и 1.08% съответно. Съдържанието на сапонини до 1.4% се смята за ниско [9].

Необходимо е да се отбележи, че сортовете с най-високо протеиново съдържание, респективно ниско влакнинно съдържание са най-слабо предпочитани от *Apion seniculus* и с най-ниска степен на повреда [14]. Коефициентът на корелация между степента на повредените растения и СП е силно отрицателна (**r**= -0.954), а при останалите показатели - положителна, вариираща от слаба (**r**= 0.074 – при сапонини) до силна (**r**= -0.829 при СВ).

През 2008г. тенденция за по-високо съдържание на суров протеин в надземната маса на сортовете Европа и Многолистна 1 се запазва. Превишение спрямо средната за сортове е с 5.9 и 8.8% (Таблица 2). Слабо превишение (от 1.1%) се наблюдава и при Приста 3. Най–ниско е съдържанието на сурови влакнини при Многолистна 1 и Приста 2 - с 6.3% и 2.8%, което е под средната стойност за този показател. При сортове Европа, Приста 4, Обнова 10 и Плевен 6 съдържанието на сурови влакнини се доближава до средната стойност, а при Приста 2 и Дара я превишават с 2.3% и 6.3% съответно. Европа, Приста 2, Плевен 6 и Дара имат по-ниско съдържание на калций с 2.7 – 3.8%, а Приста 3, Приста 4 и Обнова 10 превишават средната стойност с 3.4 – 4.4%. Многолистна 1 се доближава до средната за сортовете. Съдържанието на фосфор е по-високо при Европа, Приста 2, Приста 3 и Многолистна 1. При останалите сортове то е под средната стойност за този показател. Съдържанието на водоразтворими захари е най – високо при сорт Многолистна 1 – 2.0%, а най – ниско при Приста 3, Приста 4 и Дара – 1.10%. Съдържанието на сапонини е в границите от 1.08% (Плевен 6) до 1.30% (Европа и Многолистна 1).

И през 2008 корелацията между степента на повредените растения и СП е силно отрицателна (**r**= -0.825), а със СВ и Са– положителна – (**r**= 0.384; **r**= 0.430). Коефициентът при останалите показатели заема ортицателни стойности в границата **r**= -0.560 / – 0.867.

Таблица 2

Биохимична характеристика на стъбла от сортове люцерна, I подраст, 2008, g/kg суха маса

Сортове	СП	СВ	Са	Р	Захари, %	Сапонини,%
Европа	213.1	295.0	20.04	2.05	1.50	1.30
Приста 2	196.6	301.6	19.89	2.03	1.50	1.20
Приста 3	203.5	286.1	21.38	1.86	1.10	1.16
Приста 4	193.8	295.4	21.58	1.54	1.10	1.20
Обнова 10	191.0	297.2	21.49	1.75	1.40	1.20
Плевен 6	197.8	293.1	20.11	1.79	1.40	1.08
Дара	195.3	313.2	20.30	1.75	1.10	1.16
Многолистна 1	219.0	276.0	20.55	1.95	2.00	1.30
Average	201.3	294.7	20.67	1.84	1.39	1.20
r=	-0.825	0.384	0.430	-0.560	-0.773	-0.867

През последната година на изследването, тенденциите, установени през предходните при почти всички показатели се потвърждават (Таблица 3). Сортовете, с най-ниска степен на повреда (Европа и Многолистна 1) се характеризират с високо протеиново съдържание, както и водоразтворими захари и сапонини. Единствено при тези сортове съдържанието на калций е по-ниско (с 2.0 и 47.1% съответно) спрямо средната стойност за сортове. Съдържанието на фосфор спрямо средната стойност е по-високо при сортове Приста 2, Обнова 10, Дара и Многолистна 1.

Корелационните зависимости са най-слабо изразени предвид и най-слабо установена степен на повреда от *A. seniculus* спрямо 2007 и 2008 години [14]. Силна отрицателна корелация се наблюдава между степен на повредени растения и сапонини

(**r**= -0.736), средна за СП (**r**= -0.497) и ВЗ (**r**= -0.407) и слаба за Р (**r**= -0.157). От слаба до средна по сила положителна корелация се установява спрямо СВ (**r**= 0.209) и Са (**r**= 0.741).

Таблица 3

Биохимична характеристика на стъбла от сортове люцерна, I подраст, 2009, g/kg суха маса

Сортове	СП	СВ	Са	Р	Захари, %	Сапонини,%
Европа	191.4	235.1	18.39	2.77	5.00	1.30
Приста 2	184.2	246.7	20.69	3.29	4.90	1.20
Приста 3	182.1	230.8	19.17	2.60	5.00	1.24
Приста 4	183.2	244.9	20.95	2.82	4.90	1.20
Обнова 10	189.8	236.6	20.89	3.00	4.70	1.24
Плевен 6	182.0	255.0	20.84	2.61	4.90	1.16
Дара	179.7	250.8	19.32	3.06	5.00	1.24
Многолистна 1	185.2	239.0	9.93	2.93	5.00	1.30
Average	184.7	242.4	18.77	2.89	4.93	1.24
r=	-0.497	0.209	0.741	-0.157	-0.407	-0.736

Средно за проучвания период сортове Европа и Многолистна 1 заемат стабилни позиции и се открояват с най-високо съдържание на суров протеин (превишение с 6.2 и 5.8% съответно спрямо средната стойност) и с най-ниско – на сурови влакнини (намаление от 4.6 и 4.1%) и калций (намаление от 4.4 и 17.0% съответно) (Таблица 4). Съдържанието на сапонини надвишава средната стойност с 2.2%, Тенденциите при Европа и Многолистна 1 по отношение на фосфор и водоразтворими захари не са ясно изразени.

Чувствителни към повредата на *A. seniculus* сортове Приста 4, Плевен 6, Дара и Обнова 10 [14] са с по-ниско съдържание на суров протеин. При тези сортове намалението спрямо средната стойност е с 3.2, 2.5, 2.1 и 2.0% съответно. Сортовете се отличават и със сравнително по-високо съдържание на сурови влакнини, превишаващо средната стойност от 1.8% (Приста 4) до 5.2 % (Дара). Съдържанието на калций е по-високо в сравнение с толерантните сортове. При този показател превишението спрямо средната за сортове е в границата 3.6 – 8.0%. Съдържанието на сапонини е най-високо при Приста 2 и Дара (1.13% и 1.16% съответно). Както при Европа и Многолистна 1, така и при останалите сортове не се наблюдават ясно изразени тенденции спрямо съдържание на фосфор и водоразтворими захари.

Силна отрицателна корелационна зависимост се установява между степента на повреда и съдържанието на СВ (**r**= -0.937) и средна и силна положителна корелация при показателите СВ и Са (**r**= 0.673 и **r**= 0.772 съответно). Коефициентът на корелация при Р, водоразтворими захари и сапонини е отрицателен със слабо взаимодействие (**r**= -0.098, **r**= -0.256 и **r**= -0.361 съответно).

Таблица 4

Биохимична характеристика на стъбла от сортове люцерна, I подраст, 2007-2009, g/kg суха маса

Сортове	Повредени стъбла, %	СП	СВ	Са	Р	Захари,%	Сапонини,%
Европа	9.10	191.0	244.7	19.24	3.05	2.71	1.07
Приста 2	15.54	178.6	259.1	20.49	3.12	3.00	1.13
Приста 3	20.03	177.2	252.0	19.68	2.56	2.76	1.01
Приста 4	16.63	174.2	261.1	21.31	2.63	2.61	1.01
Обнова 10	18.21	176.4	257.2	21.73	3.21	2.83	1.02
Плевен 6	18.24	175.3	264.9	20.98	2.81	2.89	0.91
Дара	16.98	176.1	270.3	20.84	3.06	2.90	1.16
Многолистна 1	8.16	190.3	246.0	16.69	2.73	3.06	1.07
Average	15.36	179.9	256.9	20.12	2.90	2.84	1.05
r=	-	-0.937	0.673	0.772	-0.098	-0.256	-0.361

Сортовете Европа и Многолистна 1 се отличават с най-високо протеиново съдържание както през отделните години, така и средно за 2007-2009г. и същевременно са най-слабо предпочитани от *A. seniculus*. Обратна е тенденцията при чувствителните сортове (Приста 4, Плевен 6, Дара и Обнова 10), които се характеризират с ниско протеиново съдържание. Сходна тенденция установяват редица автори при други видове неприятели. Hansen et al. [в свое проучване установява, че резистентните популации люцерна към *Empoasca fabae* (Harris) съдържат по-високо количество суров белтък, в сравнение с чувствителните и се характеризират с по-ниски степен на повреда, по-малък брой нимфи и по-малко възрастни индивиди. Summers [16] констатира, че неприятелите и техните хищници преобладават в люцернови полета, характеризиращи се с по-ниско протеиново съдържание на фуража. Сходни резултати за по-слабо предпочитание на вредните видове към по-високо протеинови сортове и популации люцерна съобщават и други автори [10]. Micek et al. [12] проучва влиянието на защитната от неприятели реакция на сортове от вида *Vicia faba* върху добива семена и протеин. Авторите установяват, че независимо от сорта, най-висок добив семената и протеин се наблюдава при прилагане на инсектициди, които имат незначителен ефект върху химическия състав и хранителната стойност на семената.

Резултатите от настоящото изследване показват, че на основата на химичен анализ на надземната маса и преди всичко на съдържанието на суров протеин могат са определят сортове, слабо предпочитани от *A. seniculus*. Не предпочитанието на хоботника към сортовете люцерна като екологичен метод за контрол може да намери приложение при биологично производство на люцерна за фураж.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сортове Европа и Многолистна 1 се открояват с най-високо съдържание на СП (превишение от 6.2 и 5.8% съответно спрямо средната стойност), а най-ниско – на СВ (намаление от 4.6 и 4.1%) и Са (съответно намаление от 4.4 и 17.0%). Съдържанието на сапонини надвишава средната стойност с 2.2%. Същевременно те са най-слабо предпочитани от *A. seniculus*.

Силна отрицателна корелационна зависимост се установява между степента на повреда и съдържанието на СВ (**r**= -0.937) и средна и силна положителна корелация при показателите СВ и Са (**r**= 0.673 и **r**= 0.772 съответно). Коефициентът на корелация при Р, водоразтворими захари и сапонини е отрицателен със слабо взаимодействие.

Резултатите от настоящото изследване показват, че на основата на химичен анализ на надземната маса и преди всичко на съдържанието на СП може да се излъчват сортове, слабо предпочитани от неприятеля. Не предпочитанието на хоботника към сортовете люцерна като екологичен метод за контрол може да намери приложение при биологично производство на люцерна за фураж.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Дочкова, Б., Кертикова, Д., Илиева, А. 2001. Проучване върху степентта на нападение на български образци люцерна от люцернов семеяд Bruchophagus roddi Guss (Hymenoptera: Chalcioidae) с оглед на селекцията за устойчивост. Известия на съюза на учените-Русе, серия»Аграрни и ветиринаромедицински науки» №3, :35-37.

[2] Ермаков, А.В., В. Арасимович, Н. Ярош, И. Перуанский, Г. Луковникова, М. Иконникова. 1987. Методи за биохимични проучвания в растенията, Москва, 322-324.

[3] Рыбалькин, Г.Н., Волошин, М.И. 1986. Селекция и семеноводство кормовых и технических культур. Сборник научных трудов Краснодар, 24-29.

[4] Василева, Б., Дочкова, Б., Лидански, Тр. 1996. Добив на семена от образци люцерна при различна степен на нападение от люцернов семеяд. Растениевъдни науки, XXXIII, №7, 69-72.

[5] Amor, R.L. 1986. Evaluation of new aphid resistant annual medies in North West Victoria. Austral Jnst. Agr. Sc., 52,2, 83-86.
[6] Bournoville, R., Julier B., Landre B., Ecalle C., Carre S. 2001. Diallel analysis of pea aphid resistance in alfalfa seedlings. Quality in Lucerne and medics for animal production. SERIE A, No. 45,:77-80.
[7] Ghizdavu, I., Paşol, P., Pălăgeşiu, I., Bobîrnac, B., Filipescu, C., Matei, Iulia, Georgescu, T., Baicu, T., Bărbulescu, Al. 1997. Entomologia agricolă, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 435 pp.
[8] Hansen, J. L., J. E. Miller-Garvin, J. K. Waldron, D. R. Viands. 2002. Comparison of Potato Leafhopper-Resistant and Susceptible Alfalfa in New York. Crop Science, 42, (4), 1155-1163. doi:10.2135/cropsci2002.1155
[9] Jurzysta, M. 1979. Haemolytic micromethod for rapid estimation of toxic alfalfa saponines. Acta agrobot., 32, 1, 5-11.
[10] Lenssen, A.W., E. L. Sorensen, G.L. Posler, S.L. Blodgetp. 1991. Depression of Forage Quality of Alfalfa Leaves and Stems by Acyrthosiphon kondoi (Homoptera: Aphididae). Environ. Entomol., 20, (1), 71-76.
[11] Maldonado, S.H.G., Marinjarilla, A., Castellanos, J.Z., Demejia, E.G., Acostagallegosc, J.A. 1996. relationship between physical and chemical caracteristics and susceptibility to Zabrotes subfasciatus Boh (Coleoptera-Bruchidae) and Acanthoscelides obtectus Say în common bean (Phaseolus vulgaris L.) varieties. Journal of Stored Products Research, 32, 1, 53-58.
[12] Micek, P., Kowalski, Z.M., Kulig, B., Kański, J., Słota, K. 2014. Effect of varieties and plant protection method on chemical composition and in vitro digestibility of faba bean (Vicia faba) seeds, Annals of Animal Science, DOI: 10.2478/aoas-2014-0080.
[13] Moss, C.J., Credland, P.F. 1994. The measurement of resistance to Acanthoscelides obtectus (Say) (Coleoptera:Bruchidae) in seeds of Phaseolus vulgaruis L. Proc.of the 6th Int. Working Conference on Stored – product Protection.Eds.Highley e., Wright E.J., Banks H.J. and Champ, BR 17-23 April 1994, Canberra, Australia, I, 545-552.
[14] Nikolova, I., Georgieva, N. 2010. Tolerance of lucerne varieties to Apion seniculus Kirby (Coleoptera: Curculionidae). Agricultural science and technology, vol.2, 1, 44-47.
[15] Rowe, D.E., Hill, R.R. 1999. Breeding Theory and Development of Alfalfa. http://www.naaic.org/TAG/TAGpapers/RoweAbs.html
[16] Summers, C.G. 1976. Population fluctuations of selected arthropods in alfalfa: influence of two harvesting practices. Environmental Entomology, 5, 103-110.
[17] Zhu-Salzman, K., Shade, R. E., Koiwa, H., Salzman, R.A., Narasimhan, M., Bressan, R.A., Hasegawa, P.M., Murdock, L.L. 1998. Carbohydrate binding and resistance to proteolysis control insecticidal activity of Griffonia simplicifolia lectin II. Proc Natl Acad Sci U S A. 1998 Dec 8; 95(25): 15123–15128. PMCID: PMC24586.

За контакти:
доц. д-р Ивелина Миткова Николова
E-mail: imnikolova@abv.bg

THE ANTIVIRAL ACTIVITY OF EXTRACT FROM ST. JOHN'S WORT AGAINST POTATO VIRUS Y

Nikolay Petrov, Mariya Stoyanova, Miroslava Valkova
Institute of Soil Science, Agrotechnologies and Plant Protection "N. Pushkarov"

АНТИВИРУСНА АКТИВНОСТ НА ЕКСТРАКТ ОТ ЖЪЛТ КАНТАРИОН СРЕЩУ КАРТОФЕН ВИРУС ИПСИЛОН

Николай Петров, Мария Стоянова, Мирослава Вълкова
Институт по почвознание, агротехнологии и защита на растенията „Н. Пушкаров"

Abstract: Вирусните болести са основен проблем за селскостопанското производство особено на вегетативно размножаващи се растения като картофи. Икономически важни вируси по картофи в България са PVY и PLRV. Конвенционалните методи за контрол на вируса се ограничават до използването на свободни от вируси клубени. Целта на настоящето проучване е да се изследва влиянието на екстракти от жълт кантарион срещу PVY в тютюневи растения. Екстрактите са получени в сокслет-екстрактор и концентрирани във вакуумен изпарител. Получените течни и смолисти фракции са разтворени във вода в различни концентрации, с които са напръскани растенията. Растенията са тествани с DAS-ELISA за наличие на PVY. 10% воден разтвор на течната фракция от метанолов екстракт от жълт кантарион намалява DAS-ELISA стойностите на PVY на заразените растения под Cut off линията. 5% воден разтвор на смолистата фракция намалява вирусния титър до стойностите DAS-ELISA на здрави растения.

INTRODUCTION

Viral diseases are major problem in stable crop production, especially in vegetative propagated plants such as potato where diseases are easily transmitted from one generation to the next.One of the most economically important potato viruses is Potato virus Y (PVY). PVY was isolated for the first time in potatoes in 1931 in England [10] and is the type species of the genus Potyvirus. The most common symptoms of this virus disease are: mosaic and wrinkled leaves; moderate to severe blots of leaf often resulting in deformation and folding of the leaf lamina; chlorosis and necrosis, necrotic yellow vein; necrotic ring spots and circles on the tubers; drying of the leaves and defoliation. The most common potato PVY strains for Bulgaria are PVY^{NTN}, PVY^{N}, $PVY^{N:O}$ and $PVY^{N/NTN}$ [8].

The most conventional and common method of pest and disease control is through the use of pesticides. Pesticides are the substances or mixture of substances used to prevent and destroy the pests. These pesticides are largely synthetic compounds that kill or deter the destructive activity of the target organism. Unfortunately, there are reports that these compounds possess toxicities that endanger the health of the farm operators, consumers and the environment [3]. Pesticides are generally persistent in nature. Upon entering the food chain they destroy the microbial diversity and cause ecological imbalance.

Plants are under constant attack from various microorganisms. Their survival is testamentary to their ability to defend themselves chemically against these attacks by producing secondary metabolites with antimicrobial properties [1, 9]. Therefore, in addition to other functions, one of the most important functions of secondary metabolites in plants is antimicrobial activity against bacteria, fungi and viruses [4, 5]. Failure of microorganisms to colonize wild plants has often been attributed to the presence of these inhibitory compounds within challenged tissues. However, monoculture crops have lost their ability to defend themselves against biotic stressors to a large extent.

Studies on the effect of natural products against viral pathogens in plants have increased in the recent years. Investigations included aqueous extracts of garlic and onion flakes, which were injected into *Chenopodium amaranticolor*. The highest inhibitory effect of garlic extract was 63 % reduction of the local lesions of PVY on *Chenopodium amaranticolor* four days after the treatment. Onion extract reduced the PVY lesions with 51% [6].

The object of this study was to test the effect of different extracts from St. John's wort (*Hypericum perforatum)* against Potato virus Y in test tobacco plants.

PRESENTATION

Plant material: Fresh plant flowers from St. John's wort were collected and oven-dried (22-60°C) to absolute dry weight.

Extractions: Methanol was used as a solvent. Extractions were prepared in Soxhlet extractor from at water bath (80°C) for 4-5 hours. Methanol extracts were concentrated in vacuum evaporator at 55°C, 300 mbar. After the evaporation of the solvent the concentrates were divided into liquid and soft fractions at 70°C, 72 mbar. The liquid fraction was diluted in water (%, v/v) up to 24 h before the assay. The soft fraction was diluted in water (%, w/v) using dimethylsulfoxide (DMSO) up to 24 h before the assay.

Treatment of plants and inoculation with PVY: Tobacco plants were divided into four groups: 1/ treated plants with the extracts before PVY virus inoculation; 2/ Not treated plants, only inoculated with PVY (K - infected); 3/ treated plants with the extracts only (K-healthy, for toxicity) and 4/ Not treated and not inoculated plants (K-water treated). Tobacco plants cv. Samsun was grown at 22-25C°, 75-85% relative humidity, constant photo-period of 16/8 hours, light intensity 3000 lux. The reporting of the symptoms was made 7-25 days after virus inoculation. Plants were treated one day before artificial infection with strain PVY^N by water dilution of the extracts. Sprays were conducted in a greenhouse at a temperature of 21°C to 24°C and a relative humidity of 45% with a dose of 5-15 ml solution of extracts. Tobacco plants were inoculated with PVY according to Noordam [7].

DAS - ELISA: We used the method of Clark and Adams [2] according to DAS-ELISA kit for PVY (LOEWE, Germany) for estimation antiviral activity of the extracts in vivo in tobacco plants cv. Samsun.

Plants were tested with DAS-ELISA for PVY using sap from homogenized potato leaves. Micro titer ELISA plate wells were coated with PVY IgG polyclonal antiserum diluted in 0.05 M carbonate buffer (pH 9.6) according to the supplier‘s (LOEWE Biochemica GmbH Sauerlach, Germany) specifications. Plates were incubated for 4 h at 37°C, followed by 3, 5-minute washing steps with PBS-T buffer and then loading with homogenized in coating buffer with 1% PVP and albumin (BSA) plant extracts. After that plates were incubated at 4°C overnight. After washing off the crude plant extract, virus was detected by PVY antibodies conjugated with alkaline phosphatase and diluted in conjugate buffer according to the supplier‘s specifications in incubation step for 4h at 37°C. P-nitro phenyl phosphate diluted in diethanolamin buffer (1mg ml-1, pH 9.8) is a substrate for the alkaline phosphatase enzyme reaction which run on room temperature and after coloring is stopped with 3N NaON. Optical density at 405 nm was measured by Multifunctional detector DTX 880 (Beckman, USA). Tissue samples from healthy and infected plants were used as negative and positive controls. Positive results are these that exceed two time optical density of the negative control (positive result > 2x 0.295 OD = 0.590). Therefore, tested samples, with OD value more than 0.590, were considered positive for PVY infection.

The liquid fraction of 10% of methanol water extract from *H. perforatum* was the highest dilution that reduces DAS-ELISA values of PVY inoculated plants under the Cut-off line (Fig. 1).

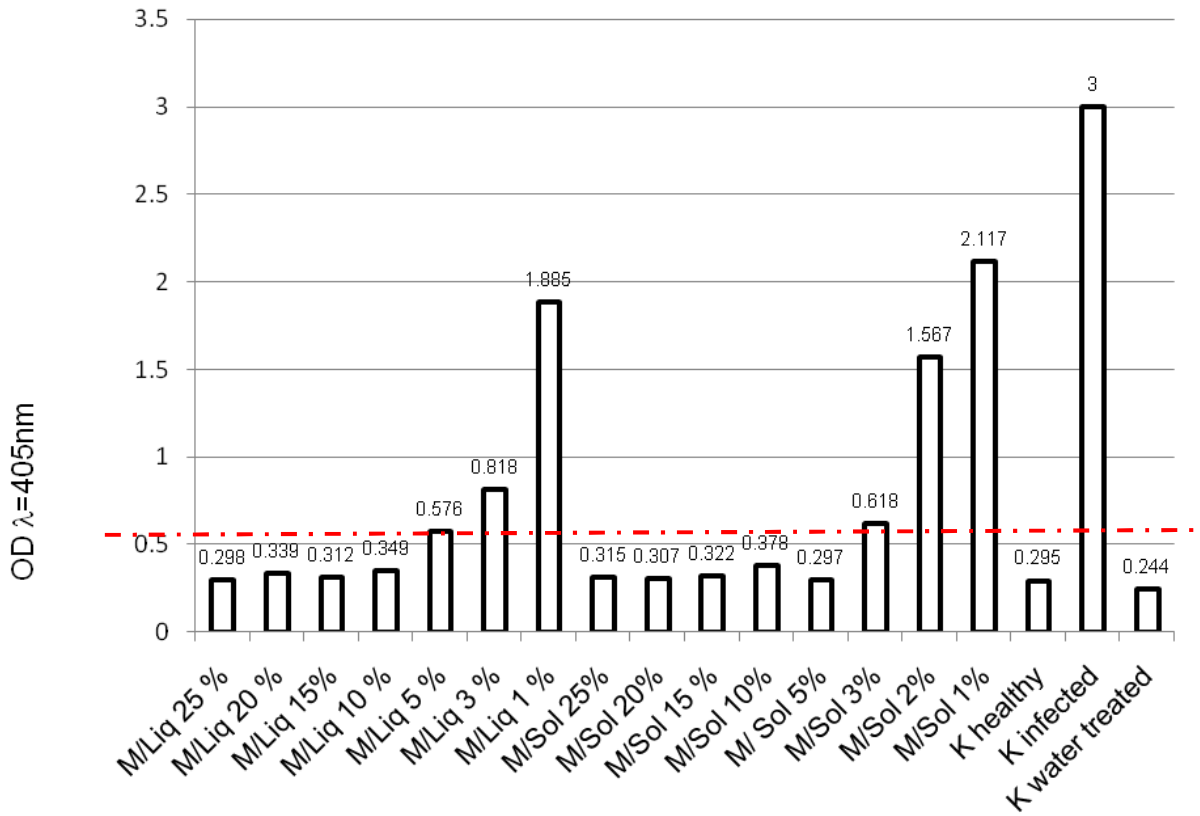


Fig. 1. DAS-ELISA results for PVY infection of the treated tobacco plants with liquid and soft fractions (dilution, %) of methanol extract from H. perforatum
Legend: M/Liq – methanol extract liquid fraction; M/Sol – methanol extract solid fraction; K – control

Soft fractions of 5% was the highest dilution that reduced the virus titer to the DAS-ELISA values of healthy plants. Liquid fraction in concentration lower than 3% and soft fractions in concentrations 1% and 2% were not sufficient to control the viral infection.

In all tested plants phytotoxic effect of 25% dilutions of the extracts was not observed.

CONCLUSION

We found that at least 10% water dilution of liquid fraction and 5% water dilution of soft fraction of methanol extracts reduce significantly DAS-ELISA values of PVY in virus inoculated tobacco plants.

ACKNOWLEDGEMENT

This study was supported by National Science Fund, Bulgaria by contract No ДФНИ-Б02/4.

.

REFERENCES

[1] Cowan M.M. Plant products as antimicrobial agents. Clinical Microbiology Reviews № 12, 1999, p. 564–582.
[2] Clark M.F., A.N. Adams. Characteristics of the microplate method of enzyme linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. J. Gen. Virol. № 34, 1977, p. 475-483.
[3] Cutler H.G. Biologically Active Natural Products: Agrochemicals. In: Macias, F.A., Galindo, J.C.B., Molinillo, J.M.G. and Cutler, H.G. (eds) Recent Advances in Allelopathy. Vol. 1. A. Science for the Future. Servicio de Publicationes, Universidad de Cadiz, Spain, 1999, p. 397–414.

[4] Lazarides L. Secondary Plant Metabolites. 1998, http://www.waterfall 2000.com/ a-z/secondarypl.htm
[5] Minorsky P.V. Natural Products (Secondary metabolites). American Society of Plant Biologists, 2001. http://www.aspb. org/publications/biotext/sumrys/ch 24.cfm
[6] Mohamed E. Antiviral properties of garlic cloves juice compared with onion bulbs juice against potato virus Y (PVY). Journal of American Science № 6 (8), 2010, p. 302-310.
[7] Noordam D. Identification of plant viruses: methods and experiments. Wageningen: Centre for Agricultural Publishing and Documentation, 1973, p. 207. ISBN: 9022004643
[8] Petrov N. Potato virus Y (PVY) in crop species from the family Solanaceae [PhD dissertation]. Sofia, ISSAPP "N. Pushkarov", 2012. In Bulgarian.
[9] Richard A.D. 2001. Natural products and plant disease resistance. Nature 411, 843–847.
[10] Smith K.M. On the composite nature of certain potato virus diseases of the mosaic group. Nature № 127, 1931, p.702.

Correspondence:
Nikolay Petrov, PhD
Institute of Soil Science, Agrotechnologies and Plant Protection "N. Pushkarov"
1331 Sofia
7 Shosse Bankya Str.
Department of Plant Protection
2230 Kostinbrod
35 P. Volov Str.
E-mail: m_niki@abv.bg

Адрес за контакти:
Николай Петров, д-р
Институт по почвознание, агротехнологии и защита на растенията „Н. Пушкаров"
1331 София
ул. Шосе Банкя 7
Направление Защита на растенията
2230 Костинброд
ул. П. Волов 35
E-mail: m_niki@abv.bg

SENSITIVITY OF POTATO CULTIVARS GROWN IN BULGARIA TO PLANT VIRUSES PVY AND PLRV

Nikolay Petrov
Institute of Soil Science, Agrotechnology and Plant Protection "N. Pushkarov"

ЧУВСТВИТЕЛНОСТ НА КАРТОФЕНИ СОРТОВЕ ОТГЛЕЖДАНИ В БЪЛГАРИЯ КЪМ ФИТОВИРУСИТЕ PVY И PLRV

Николай Петров
Институт по почвознание, агротехнологии и защита на растенията „Н. Пушкаров"

Abstract: Картофите са една от най-широко разпространените реколти. Един от основните фактори за получаване на високи добиви и високо качество за производството на картофи е използването на здрав посадъчен материал, свободен от вирусни, бактериални и гъбни патогени. Предмет на това изследване е да се идентифицират вирусните болести по картофите в различни региони в България и да се определят вирусите с голямо икономическо въздействие върху картофеното качеството и количеството на продукцията. Растителните проби са взети от картофи с различни симптоми и щети и от безсимптомни растения също. Пробите са изследвани за вирусни инфекции от PVY и PLRV с DAS-ELISA, а PVY щамовата диференциация е извършена с Touchdown multiplex RT- PCR. Около 68% от тестваните растения са инфектирани с вирусите. Повечето вирусни инфекции са смесени. Картофени листни проби с различни симптоми са заразени с PVY и PLRV. Пробите от безсимптомни клубени са заразени с PVY. Вирусите с голямо икономическо въздействие върху производството и качеството на картофи са картофен вирус Y (PVY) и вируса на листното завиване (PLRV). Смесени инфекции с тези два вируса водят до голяма загуба на продукция от картофи.
Keywords: PVY, PLRV, картофи, качество.

INTRODUCTION

Potato (*Solanum tuberosum* L.) and other tuber bearing *Solanum* species first time originate in the highland regions of the Andes in Peru and Bolivia [1]. Potato is the fourth most important crop in production and fifth in area among crop plants grown for human consumption worldwide [11]. Therefore it has a great potential to supplement the food resources of the country and minimize the pressure on cereal crops. The rapid growth rate of potato production has declined in many developing countries because of two major constraints: disease and pest control and seed production [9, 11].

Potato is susceptible to many diseases and pests, and the amount of chemical pesticides applied annually to this crop is greater than that of any other food crop. Many pathogens like bacteria, fungi and viruses can attack on potatoes. Potatoes are susceptible to more than 40 viruses and two viroids. Of these most important for Bulgaria are Potato virus Y (PVY) [10], Potato leaf roll virus (PLRV), Potato virus M (PVM), Potato virus S (PVS), Potato virus X (PVX) and Tobacco rattle virus [3, 4, 5, 6]. Among all the viruses that have been reported to infect potato PVY and PLRV are considered to be the most destructive [10]. Yield reduction in potato by these viruses may reach up to 90% in susceptible cultivars, but an even greater loss might be incurred when PLRV occurs in mixed infection with PVX or PVY [7, 8, 12].

The object of this study was to identify viral diseases on potatoes in different regions in Bulgaria and to determine the viruses with great economic impact on potato food quality.

PRESENTATION

Potato plants originated from regions of Bansko, Velingrad, Radomir, Samokov, Plovdiv, Yakoruda, Chepelare, Peshtera, Pernik, Kostinbrod and Smolyan. All potato plants were tested for PVY and PLRV after germination and growing the plats with **DAS-ELISA** [2, 10] using sap from homogenized potato leaves. Micro titer ELISA plate wells were

coated with relevant IgG polyclonal antiserum diluted in 0.05 M carbonate buffer (pH 9.6) according to the supplier‘s (LOEWE Biochemica GmbH Sauerlach, Germany) specifications. Plates were incubated for 4 h at 37°C, followed by 3, 5-minute washing steps with PBS-T buffer and then loading with homogenized in coating buffer with 1% PVP and albumin (BSA) plant extracts. After that plates were incubated at 4°C overnight. After washing off the crude plant extract, virus was detected by relevant antibodies conjugated with alkaline phosphatase and diluted in conjugate buffer according to the supplier‘s specifications in incubation step for 4h at 37°C. P-nitro phenyl phosphate diluted in diethanolamin buffer (1mg ml-1, pH 9.8) is a substrate for the alkaline phosphatase enzyme reaction which run on room temperature and after coloring is stopped with 3N NaON. Optical density at 405 nm was measured by Multifunctional detector DTX 880 (Beckman, USA). Tissue samples from healthy and infected plants were used as negative and positive controls. Positive results are these that exceed two time optical density of the negative control.

Total RNA extraction: RNA extraction was done by RNEasy Plant Mini Kit (Qiagen, Germany), according to the instructions of the manufacturer [10].

Touch-Down RT-PCR: We used primers PVY Primer 1, 7 and 8 for P1 gene region of the virus, with RT-PCR program modification touch-down [10]. Copy DNA synthesis: denaturation of total RNA (0,05-0,5 µg) at 95 C for 5 min with 10 µl PVY Primer1 primer in a final volume of 10 µl.; Cooling on ice to avoid renaturation; Preparation 15 µl of master mix: 5 µl of 5 × MMLV-buffer, 2 µl of dNTPs (2mM), 0.5 µl of M-MuLV Reverse transcriptase (200 U/µl), 7.5 µl H2O. Incubation step at 42°C for 60 min. Master mix for the PCR is: 1 µl cDNA, 2.75 µl 10 × PCR buffer, 2.2 µl MgCl2 (25 mM), 2.2 µl dNTPs (2 mM), 1 µl PVYPrimer1 (10 µM), 1 µl PVYPrimer7 (10 µM), 1 µlPVYPrimer8 (10 µl), 1 µl Taq DNA-Polymerase (5 U/µl), 12.85 µl H2O. PCR was done in thermo cycler Auto-Q Server (LKB, UK) with following programme: initial denaturation step 3 min 95°C; five sycles 30 sec 92°C, 30 sec 62°C, 90 sec 72°C; five sycles 30 sec 92°C, 30 sec 60°C, 90 sec 72°C; five sycles 30 sec92°C, 30 sec 58°C , 90 sec 72°C,ten cycles 30 sec 92°C, 30 sec55°C, 90 sec 72°C; final elongation 10 min72°C.

Gel electrophoresis: Visualizing the PCR fragments by agarose gel-electrophoresis DNA is separated in 1 to 2% agarose gel in TAE buffer with ethidium bromide (0,2 µg / ml) at 80-150V for 1 h. Products are displayed on a transilluminator GenoPlex (VWR) [10] with UV irradiation at a wavelength of 315 nm.

Regions with less viral infections in potato crops were Samokov, Radomir and Kyustendil. About 68% of all the tested plants were PVY and PLRV infected (Fig. 1). Most of the virus infections were mixed.

Potatoes cv. Agria, cv. Marabel and cv. Djeli carried mixed infection of PVY and. Potatoes had mixed infection of PVY and PLRV.

Samples from symptomless potato tubers were infected with PVY and it is a serious problem for potato producers. Symptomless potato tubers are source for viral diseases when used for seed production. Using infected with viruses symptomless seed tubers leads to significant reduction of quality and quantity of potato crop production.

The most spread PVY strain is $PVY^{N/NTN}$ (Fig. 2), followed by PVY^{O} (Fig. 3), PVY^{N} and PVY^{NTN} (Fig. 2). From all these virus strains only PVY^{NTN} expressed tuber symptoms (Fig. 4).

$PVY^{N/NTN}$ was the most common strain in all regions in Bulgaria. This virus strain express leaf symptoms of mosaic and sometimes necrotic spots on leaf lamina. On potato tubers $PVY^{N/NTN}$ not every time express visible symptoms of necrosis. $PVY^{N:O}$ was found only in Yakoruda region. PVY^{NTN} was established from potato tubers in the region of Smolyan (Fig.2; Fig.4) and deteriorate food quality of potato tubers as the main causal agent of potato tuber necrosis disease.

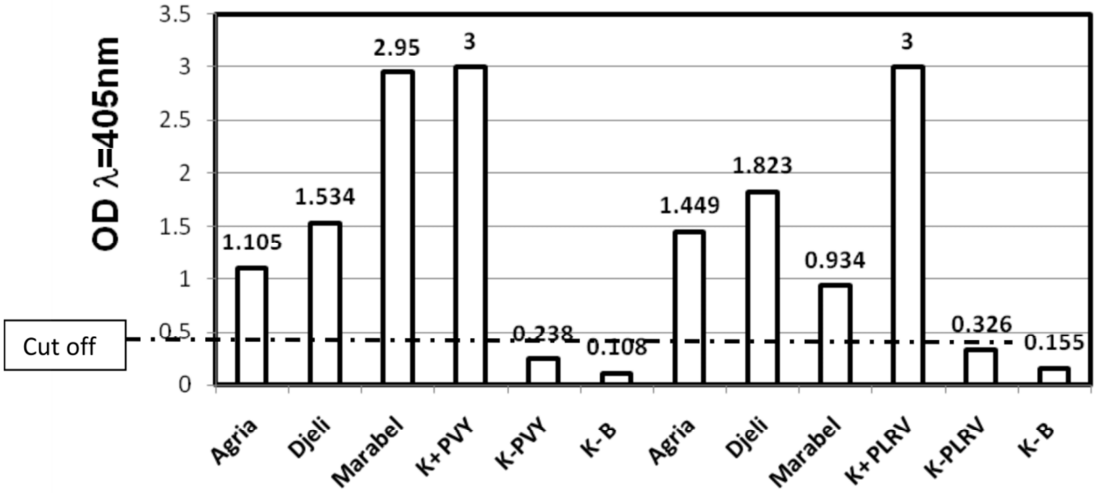
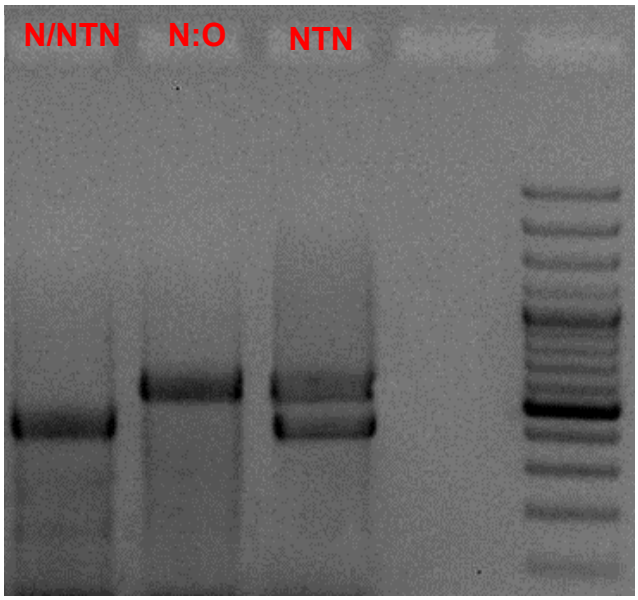
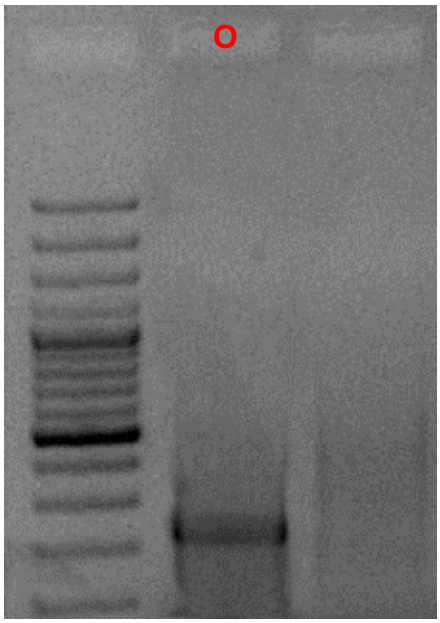


Fig. 1. DAS-ELISA results for PVY and PLRV infections of the tested potato plants



PVY virus strains

Fig. 2. Touch Down RT-PCR of potato PVY strains ($PVY^{N/NTN}$ – 445 bp; $PVY^{N:O}$ – 640 bp; PVY^{NTN} – 450 bp and 640 bp)



PVY-O virus strain

Fig. 3. Touch Down RT-PCR of potato PVY^{O} strain (280 bp fragment)

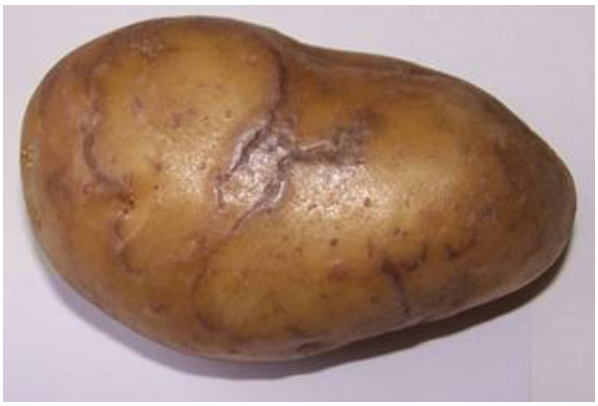


Fig. 4. Symptoms of PVY^{NTN} infection in potato tuber

CONCLUSION

Potato viruses with great economic impact on potato production and food quality were Potato virus Y (PVY) and Potato leaf roll virus (PLRV). Mixed infections with these two viruses gave great loss of production of potatoes.

ACKNOWLEDGEMENT

This study was supported by the National Science Fund of Bulgaria by contract No ДФНИ-Б02/21 of the project "Epigenetic control of viral infections in potatoes".

REFERENCES

[1] Burton W. G., W. G Burton. The Potato. A survey of its history, and factors influencing its yield, nutritive value, quality and storage. H. Veenman, N.V. Zonen, eds., Chapman and Hall, Wageningen, The Netherlands, 1966.
[2] Clark M. F., A. N. Adams. Characteristics of the microplate method of enzyme linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. Journal of General Virology № 34, 1977, 475-483.
[3] Dikova B. Tobacco rattle virus (TRV) transmission by sugarbeet seeds. Biotechnology & Biotechnological Equipment № 19(2), 2005, p. 87-90.
[4] Dikova B. Establishment of tobacco rattle virus (TRV) in weeds and Cuscuta. Biotechnology and Biotechnological Equipment № 20(3), 2006a,p. 42-48
[5] Dikova B. Identification of Tobacco Rattle Virus (TRV) in Sugar Beety in Bulgaria. Biotechnology and Biotechnological Equipment № 20(3), 2006b, p. 49-59
[6] Dikova B. Tobacco Rattle Virus. Agriculture plus (BG) № 5, 2011, p. 34-36.
[7] Khalid S., S. Iftikhar, A. Munir, I. Ahmad. 2000. Potato Diseases in Pakistan, NARC, Islamabad. pp. 165.
[8] Mughal S.M. Comparison of some isolate of potato leave roll virus in Pakistan. Phytopathologische Zeitschrift № 113, 1990, p. 17-23.
[9] Niederhauser J. S. The role of the potato in the conquest of hunger. In: J.F. Guenthner (Ed.), Past, present and future uses of potatoes — Proceedings of the Symposium, Potato Association of America Annual Meeting. College of Agriculture MS 164, University of Idaho, Moscow, Idaho, 1993, pp. 35.
[10] Petrov N. Potato virus Y (PVY) in crop species from the family Solanaceae [PhD dissertation]. Sofia: ISSAPP "N. Pushkarov", 2012. In Bulgarian.
[11] Ross H. Potato breeding: problems and perspectives. J. Plant Breeding supplement 13. Advances in Plant Breeding. Parey, Berlin and Hamburg, 1986, pp. 132.
[12] Thomas P. E., W. K. Kaniewski, E. C. Lawson. Reduced field spread of potato leafroll virus in potatoes transformed with the potato leafroll virus coat protein gene. Plant Disease № 81, 1997, 1447-1453.

Correspondence:
Nikolay Petrov, PhD
Institute of Soil Science, Agrotechnologies and Plant Protection "N. Pushkarov"
1331 Sofia
7 Shosse Bankya Str.
Department of Plant Protection
2230 Kostinbrod
35 P. Volov Str.
E-mail: m_niki@abv.bg

ВЛИЯНИЕ НА ТЪЧДАУН СИСТЕМ ВЪРХУ ВИДОВОТО РАЗНООБРАЗИЕ НА ПЛЕВЕЛНАТА РАСТИТЕЛНОСТ В ЛОЗОВО НАСАЖДЕНИЕ

Нели Проданова-Маринова
Институт по лозарство и винарство – Плевен

IMPACT OF TOUCHDOWN SYSTEM ON SPECIES diveRSITY OF WEEDS IN VINEYARDS

Neli Prodanova-Marinova
Institute of Viticulture and Enology - Pleven

Abstract: A three year field experiment was carried out for investigating the impact of Touchdown System (*360 g/l glyphosate*) on species diversity of weeds in vineyard of Cabernet Sauvignon variety. The dynamics in the density of 13 typical for the region weed species was recorded. Touchdown System controlled efficiently the harmful vegetation in the vineyard as for the period 2011 - 2013 it lead to a reduction of the total number of plants per m^2 to 2.5 times. When applied during the tasseling phase - Johnson grass flowering, it reduced the density of rhizome weeds (couch-grass and Johnson grass) respectively 13.7 to 21.3 times. The herbicide had changed the structure of weeding and the annual and perennial species ratio, while in the control it remained relatively constant throughout the study period.
Keywords: *herbicide, Touchdown System, weeds, density, vine.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Безспорният ефект на глифозат върху широк спектър плевелни видове го прави най-използвания хербицид в историята на селското стопанство. Възможността за осъществяване на контрол както над едногодишната, така и над многогодишната тревиста и храстовидна растителност е довела до масовото му прилагане в световен мащаб. Някои проучвания от различни страни на Европа и САЩ показват, че плевелните видове еволюират и развиват резистентност спрямо глифозат. До 2005 г. са известни седем естествено устойчиви вида, а при други осем е установена придобита резистентност [3,6,7]. Освен до устойчивост, продължителното прилагане на хербициди води и до развитие на компенсационни процеси, които увеличават плътността на резистентни или по-слабо чувствителни плевели. В световен мащаб, най-засегнати са площите с царевица, но заплевеляване с резистентни на някои хербициди видове се срещат все по-често и в лозята и лозовите вкоренилища [4]. За подобни промени във видовия състав на площи, третирани с глифозат съобщава Мореира [5].

Целта на настоящото проучване е да се установи ефикасността на хербицида Тъчдаун систем при внасяне във фаза изметляване-цъфтеж на балура и да се проследят промените във видовото разнообразие на плевелната растителност след прилагане на хербицида в три последователни години.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Опитът е проведен в експерименталната база на Институт по лозарство и винарство – гр. Плевен в насаждение от сорт Каберне совиньон с площ 1,0 ha. Междуредовото разстояние е 2,0, 2,5 и 3,0 m; вътрередовото – 1,0 и 1,25m; формировките - видоизменен Мозер и средностъблена. Почвеният тип е слабо излужен чернозем, образуван върху глинясъл льос.

Тъчдаун систем (360 g/l глифозат) е внесен в доза 6 l/ha (през 2011 г.) и 4 l/ha (през 2012 и 2013 г.) във фаза изметляване – цъфтеж на балура. Третирането е извършено с гръбни пръскачки при разход на работен разтвор 40 l/da. Пръскани са както вътрередовите, така и междуредовите пространства. Двадесет дни след третирането е извършено култивиране на междуредовите ивици.

За сравнение е използвана нетретирана необработвана контрола, разположена непосредствено до третираната площ. Плътността на плевелите е отчетена по количествения метод двукратно (непосредствено преди третирането и 20 дни след това). Растенията са изброени в постоянно маркирани парцелки с размер 1 m^2 в различни части на контролата и третираната площ.

Проучването на видовото разнообразие в лозовото насаждение показва наличието на малко на брой, но типични за района плевелни видове. Наблюдавани са представители от групата на многогодишните кореновоиздънкови - горуха (*Cardaria draba* L.), млечок (*Sonchus arvensis* L.), полска паламида (*Cirsium arvense* L.) и полска поветица (*Convolvulus arvensis* L.). Видовете с най-голяма плътност са многогодишните коренищни балур (*Sorghum halepense* L.) и троскот (*Cynodon dactylon* L.). Групата на късните пролетни плевели е най-многобройна и е представена от канадска злолетница (*Coniza Canadensis* L.), полски торилис (*Torilis arvensis* /Huds./ Link.), свиница (*Xanthium strumarium* L.), тученица (*Portulaca oleracea* L.), зелена кощрява (*Setaria viridis* L.). Отчетени са и растения от зимно-пролетните - полска овсига (*Bromus arvensis* L.) и миши ечемик (*Hordeum murinum* L.).

През 2011, както и през следващите две години на изследването двадесет дни след третирането надземната маса на всички установени в площта плевели изсъхва и е напълно унищожена (табл. 1). Отчитането направено непосредствено преди пръскането през 2012 година показва по-значително намаление на плътността само на троскота (с 11,8 бр./ m^2). При всички едногодишни видове има нарастване на броя растения в постоянно маркираните парцелки. Кумулативният ефект на Тъчдаун систем е добре изразен през 2013 г. Най-значително намаление е отчетено при многогодишните коренищни видове троскот и балур – съответно: от 29,8 бр/m^2 на 1,4 бр/m^2 при троскота и от 20,6 бр/m^2 на 1,5 бр/m^2 при балура. За разлика от предходните години, през 2013 г, горуха и полска паламида не са установени в третираната площ. По-слаб хербициден ефект е отчетен спрямо поветицата (намаление с 2,6 стъбла на m^2). Характерно за нея е, че проявява голяма пластичност, дължаща се на изключително дълбоката й коренова система (4 – 6 m) и на способността й да се размножава както вегетативно, така и със семена [1,2].

Независимо от пълното унищожаване на надземната маса на млечока през двете предходни години, през 2013 г. броят стъбла на m^2 се увеличава – вероятно поради голям запас на семена в почвата и лесния им пренос от съседни насаждения.

Аналогични са резултатите при едногодишните видове - въпреки цялостното изсъхване на надземната им маса двадесет дни след третирането с Тъчдаун систем, плътността им не намалява през следващите години. През 2013 г. свиницата се увеличава с 1,2 бр/m^2 спрямо 2011 г., а канадската злолетница – с 1 бр/m^2. Подобно развитие на плевелната асоциация е наблюдавано във Франция – след десетгодишно прилагане на глифозат е установено повишено заплевеляване с полски торилис и други автохтонни видове [5].

Последователното третиране на площта през периода 2011 – 2013 г. води до промени в състава на плевелната асоциация. Намаляването на плътността на едни плевели създава възможност за развитие на компенсационни процеси. Заселват се нови видове, пренесени от съседните насаждения. През 2012 г. са отчетени 1,8 стъбла за m^2 полска овсига, а през следващата година броят им нараства до 4 бр/m^2. Нови видове за 2013 г. са зелената кощрява (1,6 бр/m^2) и мишият ечемик (0,2 бр/m^2). Разпространението им в насаждението е неравномерно и показва посоката на заселването им.

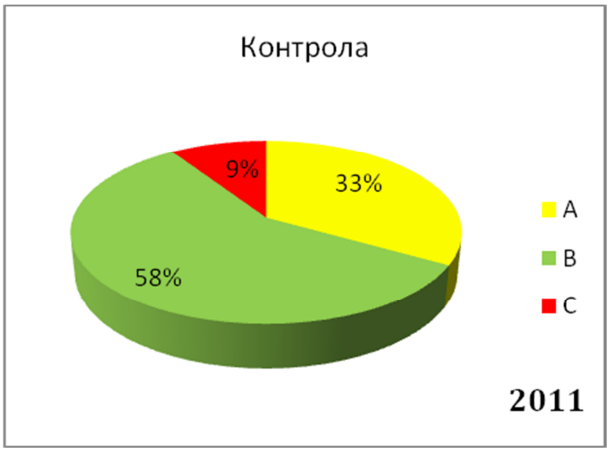
Прилагането на Тъчдаун систем предизвиква и промени в съотношението на плътността между многогодишните коренищни и кореновоиздънкови и едногодишните плевели. Преди третирането през 2011 г. преобладават коренищните видове (троскот и балур) – фиг.1. Групата на едногодишните, макар и включваща най-много видове съставлява само 2 % от общата плътност на заплевеляването. Подобно е и съотношението между многогодишните и едногодишните плевели и в контролата (фиг. 2).

Таблица 1

Плътност на плевелите по видове за периода 2011- 2013 г. (бр/m^2)

Видове плевели	Контрола						Третиран вариант					
	Преди третирането			20 дни след третирането			Преди третирането			20 дни след третирането		
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Cardaria draba L.	3,4	3,8	3,5	3,4	3,8	3,5	4,0	4,0	-	0	0	0
Sonchus arvensis L.	2,0	3,5	4,0	2,4	3,5	4,0	0,4	0,4	1,6	0	0	0
Cirsium arvense L.	0,8	2,0	2,2	1,0	2,0	2,4	0,4	0,4	-	0	0	0
Convolvulus arvensis	18,0	18,8	17,0	19,6	18,8	17,2	16,0	15,5	13,4	0	0	0
Coniza canadensis L	3,4	6,0	11,0	5,4	6,0	14,0	0,6	1,5	1,6	0	0	0
Torilis arvensis /Huds./ Link.	2,4	2,8	4,0	2,4	2,8	4,0	0,4	1,0	0,4	0	0	0
Xanthium strumarium L.	1,0	1,0	4,4	1,2	1,0	4,4	0,8	1,0	3,0	0	0	0
Portulaca oleracea L.	-	4,1	4,2	3,2	4,3	4,2	-	-	-	-	-	-
Bromus arvensis L.	-	-	-	-	-	-	-	1,8	4,0	0	0	0
Setaria viridis L.	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6	-	-	0
Hordeum murinum L.	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	0
Sorghum halepense L.	22,6	37,0	48,0	41,6	37,4	48,5	20,6	21,0	1,5	0	0	0
Cynodon dactylon L.	19,4	33,0	34,0	29,6	33,0	34,0	29,8	18,0	1,4	0	0	0

Фигура 1. Съотношение на плътността на различните групи плевели от третирания вариант през 2011 г. А – многогодишни кореновоиздънкови, В – Многогодишни коренищни, С - едногодишни

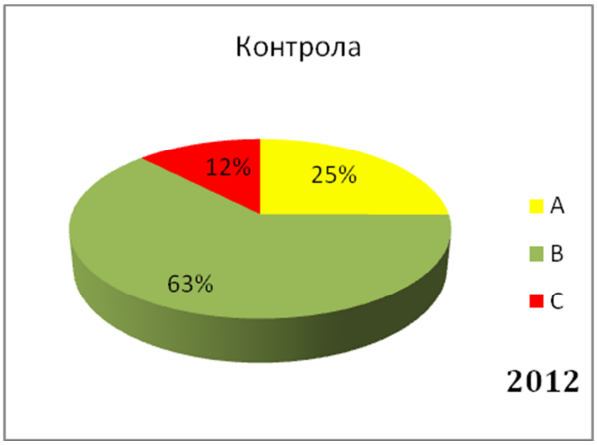


Фигура 2. Съотношение на плътността на различните групи плевели от контролата през 2011 г. А – многогодишни кореновоиздънкови, В – Многогодишни коренищни, С - едногодишни

При отчитането на плътността на плевелите непосредствено преди пръскането през 2012 г. съществени различия в структурирането на асоциацията не се установяват. Както и през 2011 г. преобладават коренищните видове (60 % в третираната площ и 63 % в контролата) – фиг. 3 и 4. И в двата случая е отбелязано минимално увеличение на плътността на едногодишните плевели, но тя остава значително по-ниска от тази на многогодишните коренищни и кореновоиздънкови (съответно 8 % в третираната площ и 12 % в контролата)

Като резултат от хербицидното действие на Тъчдаун систем през 2011 и 2012 г. съотношението между отделните групи плевели рязко се променя. През 2013 г. плътността на едногодишните е значително увеличена за сметка на многогодишните коренищни (троскот и балур), които намаляват до 10 % от заплевеляването на площта (фиг. 5). По тази причина, въпреки намалението на броя кореновоиздънкови плевели на m^2, процентното им участие в общата плътност нараства. За разлика от третираната площ, в контролата не се наблюдават съществени промени на съотношението между плътността на отделните групи плевели спрямо предходните години (фиг. 6).

Фигура 3. Съотношение на плътността на различните групи плевели от третирания вариант през 2012 г. А – многогодишни кореновоиздънкови, В – Многогодишни коренищни, С - едногодишни



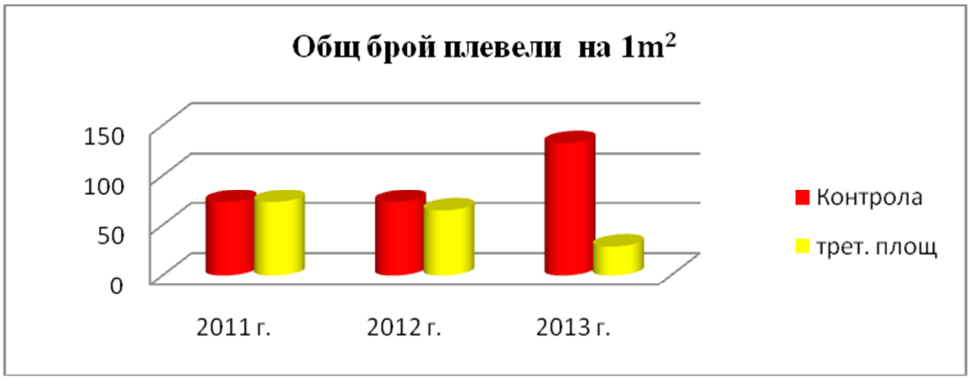
Фигура 4. Съотношение на плътността на различните групи плевели от контролата през 2012 г. А – многогодишни кореновоиздънкови, В – Многогодишни коренищни, С - едногодишни

Фигура 5. Съотношение на плътността на различните групи плевели от третирания вариант през 2013 г. А – многогодишни кореновоиздънкови, В – Многогодишни коренищни, С - едногодишни

Фигура 6. Съотношение на плътността на различните групи плевели от контролата през 2013 г. А – многогодишни кореновоиздънкови, В – Многогодишни коренищни, С - едногодишни

Ефектът на Тъчдаун систем променя структурата на заплевеляването и съотношението между едногодишни и многогодишни видове, а в контролата то остава относително постоянно през целия период на изследването.

Данните за видовото разнообразие и плътността на различните плевели резонират с промените на общата плътност на вредната растителност в лозовото насаждение. Ясно се очертава тенденция за намаление на заплевеляването в третирания вариант, особено добре изразена през 2013 г. Общата плътност на плевелите в третираната площ е намаляла 2,5 пъти, докато в нетретираната контрола е установено увеличение с 1,8 пъти (фиг.7).



Фиг. 7. Динамика на плътността на плевелите през 2011 – 2013 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тъчдаун систем контролира ефикасно плевелните видове в лозовото насаждение и за периода 2011 – 2013 г. води до редуциране на общия брой растения на m^2 до 2,5 пъти. Приложен във фаза изметляване – цъфтеж на балура, намалява плътността на коренищните плевели (троскот и балур) съответно 13,7 до 21,3 пъти.

Хербицидът променя структурата на заплевеляването и съотношението между едногодишни и многогодишни видове, а в контролата то остава относително постоянно през целия период на изследването.

Заселването на нови видове, пренесени от съседните площи е потвърждение за развитието на компенсационни процеси в следствие от намаляването на плътността на първоначално установените в насаждението.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Тонев, Т., М. Димитрова, Щ. Калинова, И. Жалнов, В. Спасов, 2007. Хербология. АИ на АУ – Пловдив, 227.
[2] Фетваджиева, Н., С. Миланова, М. Димитрова, 2001. Полска повитица (Convolvulus arvensis). Растителна защита, 8 – 9, 28 – 30
[3] Alcorta, M., M. Fidelibus, K. Steenwerth, A. Shrestha, 2011. Competitive Effects of Glyphosate-Resistant and Glyphosate-Susceptible Horseweed (Conyza canadensis) on Young Grapevines (Vitis vinifera). Weed Science, 59, 4, 489-494.
[4] Dermency, H., J. Gasquez, 1990. Resistances auh herbicides shez les mouvaises herbes. Agronomie, 6, 457 – 472.
[5] Moreira, I., 1994. Entretien du sol et evolution de la flore. Phytoma. La Defénse des végétaux, 462, 28 – 30
[6] Nandula, V., K. Reddy, S. Duke, D. Poston, 2005. Glyphosate-resistant weeds: current status and future outlook. Outlooks on Pest Management – August, 183 – 187.
[7] Shrestha, A., B. Hanson, M. Fidelibus, M. Alcorta, 2010. Growth, Phenology, and Intraspecific Competition between Glyphosate-Resistant and Glyphosate-Susceptible Horseweeds (Conyza canadensis) in the San Joaquin Valley of California. Weed Science,58, 2, 147-153.

Адрес за контакти:
гл. ас. д-р Нели Проданова-Маринова
Институт по лозарство и винарство
гр. Плевен, 5800
ул. „Кала тепе” 1
E-mail: neli_npm@abv.bg

ИЗПИТВАНЕ ВЛИЯНИЕТО НА БАКТЕРИАЛЕН ТОР „BIO-ONE" И ХУМИНОВА КИСЕЛИНА, ПРИ ЗИМЕН ЕЧЕМИК СОРТ ЕМОН В УСЛОВИЯТА НА ИЗС „ОБРАЗЦОВ ЧИФЛИК" – РУСЕ

Светлана Стоянова[1], Ралица Минчева[1], Веселин Дочев[1], Галина Дякова[1], Атанас Атанасов[2]

[1]ИЗС „Образцов чифлик" – Русе,
[2]РУ „Ангел Кънчев" Русе

STUDY ON THE EFFECTS OF „BIO-ONE" ORGANIC FERTILIZER AND HUMIC ACID ON EMON WINTER BARLEY VARIETY UNDER CONDITIONS OF IASS „OBRAZTSOV CHIFLIK" - RUSE

Svetlana Stoyanova[1], Ralitsa Mincheva[1], Vesselin Dochev[1], Galina Dyakova[1], Atanas Atanasov[2]

[1] IASS „Obraztsov chiflik" - Ruse,
[2] „Angel Kunchev" University of Ruse

Abstract: The study was carried out during the period 2012 - 2014 at the experimental field of IASS „Obraztsov chiflik" - Ruse. A fild experiment was conducted with Emon winter barley variety. It was found that under conditions of IASS „Obraztsov chiflik" - Rousse Emon barley variety is forming suckers mainly in spring. The treatment with humic acid stimulates the productive layering capacity and increases significantly grain yield. The combination of BIO-ONE + Humic acid + Nitrogen increases considerably the layering capacity and increases significantly grain yield. Variants treated with BIO-ONE + Humic acid + Nitrogen increase the total layering capacity for the expense of the productive layering capacity, resulting in significantly lower grain yield than the yield of the economic control. In the variants treated with BIO-ONE, BIO-ONE + Nitrogen and Humic acid + Nitrogen, the difference in grain yield was not significant. Higher yield was obtained in all variants treated compared to the control without fertilization.

Keywords: *organic fertilizer, barley, yield.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Интензивното използване на природните ресурси в земеделието води до трайно отрицателно въздействие върху околната среда и здравето на хората, което налага търсенето на научно обосновани методи за управление и устойчиво развитие на биологичното производство.

Технологията за биологично производство има широко приложение в много страни [13; 14; 15] и изследванията са насочени към подобряване на технологичните качества на зърното и устойчивостта на добива.

Биологичните торове са допълващ и коригиращ компонент от цялостната система на минералното хранене на растенията [8].

Обект на разширено проучване през последните години върху добива и качеството на земеделската продукция, са български и чуждестранни листни торове с биологичен произход, [1; 3;12].

Ечемика е култура, която намира благоприятни условия за отглеждане в България. Екологичната пластичност и продуктивните възможности на зимни сортове ечемик са проучвани в различни екологични райони [2; 4; 5; 6; 7; 9; 10; 11].

Целта на нашето изследване е да се установи влиянието на бактериален тор „BIO-ONE" течен концентрат и комбинациите с него върху продуктивната братимост и добива зърно при зимен ечемик сорт Емон, отгледана в условията на ИЗС Образцов чифлик – Русе.

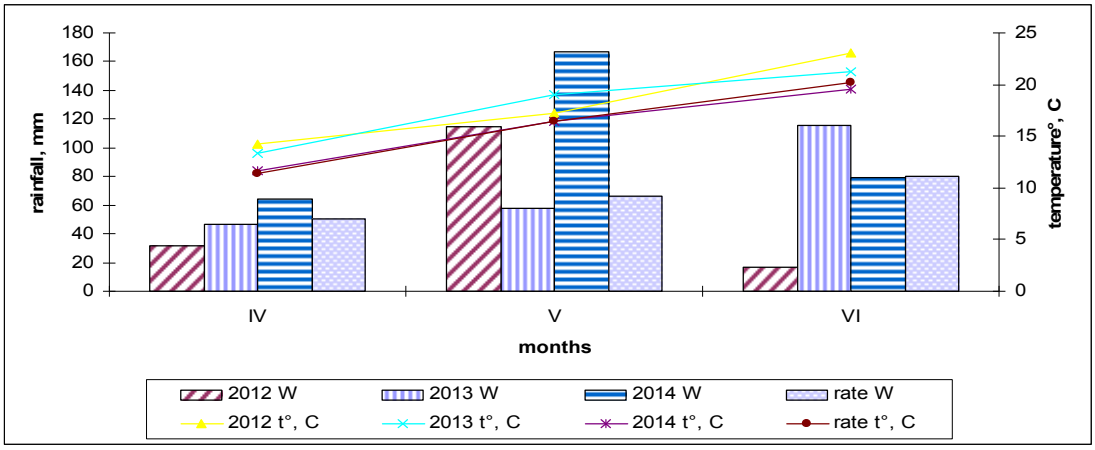
ИЗЛОЖЕНИЕ

Изследването е проведено през периода 2012-2014 г. в опитното поле на ИЗС "Образцов чифлик" Русе. Изведен е полски опит със зимен ечемик сорт Емон, на поч-

вен тип силно излужен чернозем, по блоковия метод в четири повторения с големина на опитната парцела 10 m^2. Сеитбата е извършена през първата седмица на октомври с посевна норма от 450 клн.с./m^2 след бобов предшественик. След сеитбата са изпитани девет варианта на торене: 1. Нулева контрола (неторена), 2. Стопанска контрола (3.33 kg/da а.в. N+ 6.66 kg/da N), 3. „BIO-ONE" (300 ml/da), 4. Хуминова киселина (400 g/da), 5. 3.33 kg/da а.в. N, 6. BIO-ONE" (300 ml/da) + Хуминова киселина (400 g/da), 7. „BIO-ONE" (300 ml/da) + 3.33 kg/da а.в. N, 8. Хуминова киселина (400 g/da) + 3.33 kg/da а.в. N, 9. BIO-ONE" (300 ml/da) + Хуминова киселина (400 g/da) + 3.33 kg/da а.в. N. Чрез метровки в периодите: преди навлизане в зимен покой, в начало на пролетната вегетеция и при изкласяване, е проследена общата братимост на растенията.

Есенно-зимния период (X-III) на 2011-2012 г. се характеризира с изключително суха и топла есен и много студена зима с продължително застудяване и валежи от сняг над нормата. През януари и февруари валежите са съответно 128.3 mm и 71.0 mm, което осигури добро влагозапасяване. Температурите в края на януари и началото на февруари паднаха значително и достигнаха до – 19, 5° C, като в продължение на няколко дни минималната температура не превиши - 18° C. В края на първата десетдневка на февруари се повтори същия сценарий с продължителни ниски отрицателни температури. Дебелата снежна покривка запази есенниците от измръзване. Месец март е сух (7.8 mm) и топъл. Валежите през април (32.0 mm) са разпределени в 14 дни и са без особено стопанско значение(фиг. 1).

Количеството на валежа за месец май (114.6 mm) е два пъти над нормата за района, като основния валеж падна през втората половина на месеца, при среднодневна температура по-ниска от нормата. Настъпилото засушаване през юни се отрази неблагоприятни върху наливането на зърното.



Фиг. 1 Валежи и температура на въздуха, през пролетната вегетация на ечемик, за периода 2012-2014 г.

Есенно-зимния период (X-III) на 2012-2013 г. се характеризира с настъпило ранно застудяване, без екстремно ниски температури. Сумата на валежите е малко над нормата, което осигури добро влагозапасяване. Падналите валежи през юни и началото на юли спомогнаха за наливането и изхранването на зърното.

През есенно-зимния период на 2013-2014 г. не се наблюдаваха екстремно ниски температури, а валежите са малко над нормата за района. Пролетта се характеризираше с валежи и температура около нормата. Изключение са валежите през май, които са със 100 mm над нормата. Около нормата са валежите през месеците юни и юли, но са разпределени съответно в 17 и 13 дни. Това се отрази негативно върху добива и качеството на зърното поради нападение от гъбни болести и ръжди.

Таблица 1

Обща братимост на ечемик сорт Емон в различни периоди от неговата вегетация и добив на зърно.

Варианти	XI	III	V	Добив
	Брой братя/m^2			kg/da
Контрола	368	394	616	430***
Ст. контрола	406	418	660	490
B	352	352	610	470 ns
H	392	420	532	530***
N	384	428	716	460**
B + H	284	310	626	450***
B + N	400	415	638	510 ns
H + N	368	364	662	500 ns
B+ H +N	348	364	832	540 ***

Ст. контрола – стопанска контрола GD 5% 20.1 kg
B – BIO – ONE GD 1% 28.5 kg
H – Хуминова киселина GD 0.1% 37.5 kg
N - Азот

Данните от таблица 1 показват, че есенното братене е по-слабо при третираните парцелки сравнение със стопанската контрола.

В началото на пролетната вегетация е отчетено по-съществено увеличаване на братенето при вариантите третирани с Хуминова киселина и Азот. Във фаза изкласяване на растенията общата братимост значително се повиши във всички изследвани варианти. Сравнени със Стопанската контрола само при вариантите третирани с Азот и комбинацията с Био-едно + Хуминова к-на + Азот се наблюдава по-високо общо братене. Най-слабо е братенете при варианта третиран с Хуминова к-на. Анализа на данните за добива на зърно показва, че вариантите третирани с Хуминова к-на и Био-едно + Хуминова к-на + Азот доказана превишават добива от Стопанската контрола. С доказан по-нисък добив са вариантите третирани с Био-едно + Хуминова к-на и Азот. При другите варианти няма доказани разлики в добива на зърно. В резултат на горния анализ може да се заключи, че вариантът третиран с Хуминова к-на образува повече продуктивни братя, на фона на по-слабата обща братимост, в резултат на което добива на зърно е доказано по-висок от този на Стопанската контрола. Вариантът третиран с Био-едно + Хуминова к-на + Азот брати изключително силно, следствие на което и добива е доказано по-висок от този на Стопанската контрола. Вариантите третирани с Азот и Био-едно + Хуминова к-на са увеличили дяла на общата братимост, но дяла на продуктивните братя остава по=малък в резултат на което добива на зърно е доказано по-малък от този на стопанската контрола. При вариантите третирани с Био-едно, Био-едно + Азот и Хуминова к-на + Азот се получиха недоказани разлики в добива на зърно.

ИЗВОДИ

В условията на ИЗС "Образцов чифлик", ечемик сорт Емон брати основно през пролетта. Третирането с Хуминова к-на стимулира продуктивната братимост и доказано повишава добива на зърно. Комбинацията от Био-едно + Хуминова к-на + Азот повишава значително братимостта и увеличава доказано добива на зърно. Вариантите третирани с Био-едно + Хуминова к-на и Азот повишават общата братимост, за сметка на продуктивната братимост, следствие на което добива от зърно е доказано по-нисък от този на Стопанската контрола. При вариантите третирани с Био-едно, Био-едно + Азот и Хуминова к-на + Азот, разликата в добива на зърно не е доказана. От всички третирани варианти е получено по-висок добив спрямо неторената контрола.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Ангелов, Й. (2007). Опит с хумустим при два сорта зимна маслодайна
[2] рапица, Хумустим – дар от природата, „Дими 99” ООД, София, с. 78-80.
[3] Вълчева, Д. и др. 1996. Влияние на екологичните условия върху продуктивността на зимния пивоварен ечемик. Научни трудове на ИЕ, Карнобат, т. VII, 104-107.
[4] Георгиев, Н., И. Николова (2010). Проучване на нови биологично
[5] активни вещества при пролетен фий (Vicia sativa L.), Растениевъдни науки, 47 (3), с. 255-261.
[6] Горастев, Х. и др. 1990. Агробиологични качества на български и чужди двуредни сортове ечемик. Научни трудове 65 – години. ИЕ, Карнобат, 30–39.
[7] Граматиков, Б. 1985. Фактори и условия, който влияят на формирането на добива при ечемика. Селскостопанска наука, год. XIII, 5: 50-59.
[8] Запрянов, С. и др. 1996. Биологични и стопански качества на зимния многореден ечемик сорт Веслец. Научни трудове на ИЕ, Карнобат, т. VII, 69-71.
[9] Мерсинков, Н. 1996. Биологични и стопански качества на зимния двуреден ечемик сорт Кортен. Научни трудове на ИЕ, Карнобат, т. VII, 72-75.
[10] Пачев, И., И. Димитров, С. Райков, Н. Мирошниченко (2012). Проучване
[11] влиянието на препарата за листно подхранване „Foliarel-Broti-Bor” при
[12] пролетен фуражен грах (Pisum sativum L.), Селскостопанска наука, 45, №2, с. 34-37.
[13] Пенчев, П. 1979. Сравнително изпитване на нови сортове зимен двуреден ечемик. Растениевъдни науки, 3: 78-84.
[14] Пенчев, П. 1981. Влияние на агрометеорологичните условия върху растежа, развитието и продуктивността на зимния двуреден ечемик. Кандидатска дисертация Пловдив.
[15] Пенчев П., В. Дочев, И. Стоянов, 2002. Сравнително изпитване на български сортове зимен ечемик. Растениевъдни науки,3-4: 139-141
[16] Попов, В., П. Костадинова, А. Карова, В. Влахова (2010). Ръководство
[17] по екология и опазване на агроекосистемите - Изд. Аграрен университет,
[18] ISBN 978-954-517-082-9.
[19] Coppola, F., Haugaard-Nielsen and all. Sustainability assessment of wheat production using Emergy. Poster presented at Cultivating the Future Based on Science: 2nd Conference of the International Society of Organic Agriculture Research ISOFAR, Modena, Italy, June 18-20, 2008.
[20] Fahong W., Zhonghu He and all. Wheat cropping systems and technologies in China, journal Field Crops Research, pp. 181–188, 2009.
[21] Fontaine L., Rolland B. and all. Contribution to organic breeding programmes of wheat variety testing in organic farming in France. Poster presented at Cultivating the Future Based on Science: 2nd Conference of the International Society of Organic Agriculture Research ISOFAR, Modena, Italy, June 18-20, 2008.

ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF EXTRACTS FROM MEDICINAL AND WEED PLANTS AGAINST PHYTOPATHOGENS OF TOMATO AND PEPPER

Mariya Stoyanova, Miroslava Valkova
Institute of Soil Science, Agrotechnologies and Plant Protection "Nikola Pushkarov"

Abstract: Plant pathogenic bacteria cause serious and devastating diseases every year leading to great crop losses. The management of these diseases is hard because of the lack of adequate control measures. In the recent years the antimicrobial activity of different plants extracts is intensively being investigated for the purposes of plant protection as an alternative to pesticides. Nevertheless, only a small percent of plant species have been still investigated. The object of this study was to test the effect of different extracts from medicinal and weed plants against phytopathogenic bacteria of tomato and pepper. Good antibacterial activity against *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* revealed the extracts from *Hypericum perforatum* and *Iva xanthifolia*. The extract from *Chelidonium majus* proved to be effective against the two of the pathogenic species *X. gardneri* and *X. vesicatoria* and has best potential for their control.

АНТИБАКТЕРИАЛНА АКТИВНОСТ НА ЕКСТРАКТИ ОТ МЕДИЦИНСКИ РАСТЕНИЯ И ПЛЕВЕЛИ СРЕЩУ ФИТОПАТОГЕНИ ПО ДОМАТИ И ПИПЕР

Мария Стоянова, Мирослава Вълкова
Институт по почвознание, агротехнологии и защита на растенията „Н. Пушкаров"

Резюме: Фитопатогенните бактерии причиняват сериозни болести по растенията всяка година и водят до големи загуби в производството, поради липсата на адекватни мерки за контрол. През последните години интензивно се изучава антимикробната активност на различни растителни екстракти за целите на растителната защита като алтернатива на пестицидите. Въпреки това, само малък процент от растителните видове са изследвани в това направление. Целта на настоящето проучване е да се определи ефектът на различни екстракти от медицински растения и плевели срещу фитопатогенни бактерии от домати и пипер. Добра антибактериална активност срещу *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* показват екстрактите от *Hypericum perforatum* и *Iva xanthifolia*. Екстрактът от *Chelidonium majus* е ефективен срещу *X. gardneri* и *X. vesicatoria* и се отличава с най-добър потенциал за техния контрол.

1. INTRODUCTION

Bacterial canker caused by *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* and bacterial spot caused by pathogens of genus *Xanthomonas* have become a very important factor in tomato and pepper production all over the world causing great crop losses every year. Although *C. michiganensis* subsp. *michiganensis* affects mainly tomato, natural infection has also been reported on pepper and several wild members of family *Solanaceae* [7]. Until 1990s, it was considered that the causal agent of bacterial spot was a single species - *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* [24, 23]. Currently, the pathogen belongs to four widely distributed species: *X. euvesicatoria*, *X. vesicatoria*, *X. gardneri*, and *X. perforans* [8, 12] which affect tomato and pepper. The pathogens can survive in plant debris and with seeds [7, 12].

Control of bacterial spot is difficult and there is no known effective treatment for bacterial canker. Measures include mainly the use of pathogen-free planting material, cultural practices, and general sanitation measures [7, 11]. Copper-based chemicals are extensively used. However, they only reduce epiphytic populations of *C. michiganensis* subsp.

michiganensis and generally have unsatisfactory effect for disease control [7]. Recent studies showed that copper in concentrations that are most used in pesticides has practically no effect on tomato population of *X. euvesicatoria* in Bulgaria [22] and on pepper population in USA [6]. Induction of systemic acquired resistance (SAR) has been used as a strategy for plant disease control. Acibenzolar-S-methyl (ASM, Bion^{TM}) is the most studied elicitor molecule that activates SAR against a wide range of pathogens. Bion has been successfully applied on tomato and pepper against potato virus y and cucumber mosaic virus [14, 15]. When applied in field tomatoes, Bion controlled bacterial spot similar or superior compared to the standard copper bactericide program. However, bacterial population densities on leaves were poorly affected [9] and they remain the main source of inoculums. Treatments with Bion have only partial effect against *C. michiganensis* subsp. *michiganensis* infection [18]. A most recent technology for plant pathogen control is induction of posttranscriptional gene silencing but its potential was investigated only for plant viruses [13].

Natural substances derived from plants provide promising perspectives for control of phytopathogens. Plants synthesize secondary metabolites some of which are highly active against pathogens [16, 19]. Antimicrobial activities of different plants extracts are intensively being investigated recently for the purposes of plant protection, however, only a small number of plant species have been investigated. The object of this study was to test the effect of different extracts from medicinal and weed plants against phytopathogenic bacteria of tomato and pepper.

2. MATERIAL AND METHODS

Plant material: Fresh plant parts (leaves and flowers) from different species (tabl. 1) were collected from the region of Sofia field, Bulgaria. Plant materials from DATSL, HYPPE, IVAXA and MEUOF were oven-dried (40 °C) to absolute dry weight, ground and stored in air-tight brown bottles. Plant materials from CHQMA were freezed at -10 °C before extraction.

Bacterial strains: Bacterial strains from the collection of ISSAPP ”N. Pushkarov” were used in this study. *C. michiganensis* subsp. *michiganensis* (tomato isolate), *X. vesicatoria*, (pepper isolate), and *X. gardneri* (tomato isolate).

Extractions: Two solvents with different polarity – methanol and *n*-hexane were used. Extractions were prepared in Soxhlet extractor from at water bath (80 °C) for 4 hours. Methanol extracts were concentrated in vacuum evaporator at 55 °C, 300 mbar. After the evaporation of the solvent the concentrates were divided into clear liquid and soft fractions at 70 °C, 72 mbar. After the separation of the clear liquid fraction of the methanol extract from CHQMA a second colored liquid fraction was obtained. The second fraction was separated from the third soft fraction before making dilutions. *N*-hexane extracts were concentrated in vacuum evaporator at 40 °C, 325 mbar until single solid fractions were obtained. The liquid, soft and solid fractions were stored at 16 °C in air tight brown bottles.

Table 1. Plant species tested for antibacterial activity

Plant name	Family	Bayer Code	Common name	Solvents
Chelidonium majus L.	*Papaveraceae*	CHQMA	greater celandine, tetterwort, nipplewort	methanol *n*-hexane
Datura stramonium L.	*Solanaceae*	DATSL	Jimson weed, datura, purple thorn apple	methanol *n*-hexane
Hypericum perforatum L.	*Hypericaceae*	HYPPE	St John's wort, goatweed	methanol
Iva xanthifolia (Nutt.)	*Asteracea*	IVAXA	burweed marsh elder, false ragweed, giant sumpweed,	methanol *n*-hexane
Melilotus officinalis (L.) Pall.	*Fabaceae*	MEUOF	yellow sweetclover, yellow melilot, ribbed melilot, common melilot	methanol *n*-hexane

The fractions were diluted in water (%, v/v, w/v) 18 h before the assay. Dimethylsulfoxide (DMSO) was used as dilution agent for the soft and the solid fractions.

Antibacterial assay: The *in vitro* test for antibacterial activity was completed by the agar diffusion method on Nutrient agar with 0.2% glucose. Bacterial suspensions of 100 µl, $1x10^6$ cfu/ml were used for inoculums. The wells were filled with 2x35µl of each substance (extract or combination of extracts) and left for 2 h prior to incubation. Incubation was held at 30 ºC for 48 h. The antibacterial activity was determined by measuring the inhibition zones in millimeter (diameter) on the 24th and 48th hour.

Determination of minimum inhibitory concentration (MIC): Based on the initial results obtained in *vitro*, three plant extracts that showed the most suppressive effect were further tested at different concentrations (0.005%, 0.01%, 0.03%, 0.05%, from 0.1% to 1% by step 0.1, from 1% to 5% by step 1, final concentrations v/v and w/v) to determine the Minimum Inhibitory Concentrations (MIC).

Tests for MIC were held in microplates in liquid medium Nutrient broth with 0.2% glucose and read at spectrophotometer Multidetector DTX880. Pure medium, pure extract dilutions and cell cultures were used as controls. The least concentration of each plant extract showing values similar to the negative controls was taken as the MIC.

3. RESULTS AND DISCUSSION

The soft fractions of methanol extracts from DATSL, HYPPE, IVAXA and MEUOF and the n-hexane extracts from HYPPE and IVAXA gave negative results against *X. vesicatoria* and *X. gardneri*. Satisfactory results (≥10 mm inhibition zones) were obtained for the clear liquid fractions of methanol extracts from DATSL and MEUOF for *X. vesicatoria*. Different fractions of four of the tested plants (DATSL, HYPPE, IVAXA and MEUOF) had various effects against *C. michiganensis* subsp. *michiganensis* (tabl. 2, fig. 1).

Water solutions of soft and liquid fractions of methanol extract from IVAXA showed no effect on the growth of *C. michiganensis* subsp. *michiganensis*. Satisfactory results were obtained for soft fractions from DATSL (5%), HYPPE (2%), MEUOF (2%) and solid fractions from IVAXA and MEUOF.

The MIC of the soft fraction of the methanol extract from HYPPE and n-hexane extract from IVAXA for C. *michiganensis* subsp. *michiganensis* were defined as 0.2% and 0.4%, respectively.

The n-hexane extract and the clear liquid fraction of the methanol extracts from CHQMA did not inhibit the growth of the three tested bacterial species.From all tested fractions from the different plants, only the colored liquid fraction and the soft fraction of the methanol extract from CHQMA revealed very good.

The MIC of the colored liquid fraction and the soft fraction of the methanol extract from CHQMA for the tested strains of *X. vesicatoria* were 2% and 0.6%, respectively.

Table 2. Antibacterial activity of leaf and flower extracts of the tested plants against *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (inhibition zone, mm)

Plant species (Bayer code)	methanol extract			n-hexane extract	
	liquid 10%	soft 5%	soft 2%	solid 5%	solid 2%
DATSL	11 pg	11 + 4 pg	8	25 pg	9 pg
HYPPE	-	15 + 12 pg	13 + 4 pg	-	-
IVAXA	-	-	-	13	13
MEUOF	-	9	11 + 8 pg	12	13

*pg – poor growth

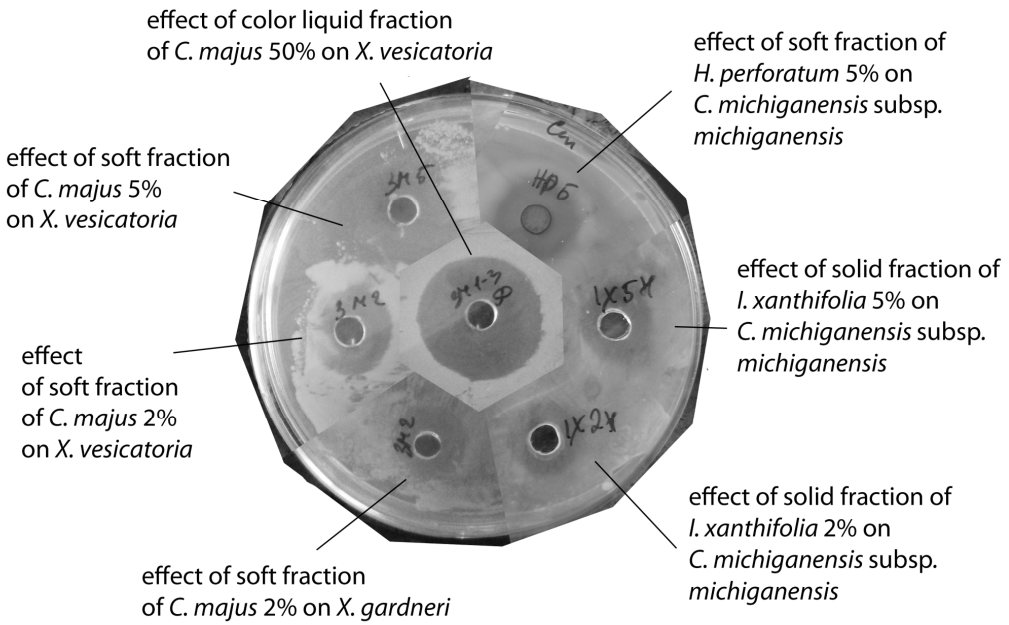


Figure. 1. Antibacterial activity of plant extracts against *X. vesicatoria*, *X. gardneri* and *C. michiganensis* subsp. *michiganensis in vitro* antibacterial effect against *X. vesicatoria* and *X. gardneri* (tabl. 3).

Plants as sources of natural products for control of pathogenic bacteria have been extensively studied recently. Plant species can be rich in secondary metabolites, such as phenols, phenolic acids, quinones, flavones, flavonoids, flavonols, tannins, coumarins, and essential oils which exhibit antimicrobial properties against various microorganisms, insects, and herbivores. Nevertheless, only a small percent of all known plant species on the earth have been investigated [4, 16, 19].

The number of plants studied for their properties against plant pathogenic bacteria and namely *C. michiganensis subsp. michiganensis* and the causal agents of bacterial spot – *X. vesicatoria* and *X. gardneri* is even lower. Some essential oils provide promising results *in vitro*. Oils from cinnamon, basil, fenchel, thyme, oregano, dictamnus and marjoram were effective against C. *michiganensis* subsp. *michiganensis* [5, 20, 21] but oils often greatly decrease germination ability [21]. Indian clove essential oil was not toxic but it provided only 53.0% control of *X. vesicatoria* [10]. Essential oil of *Origanum minutiflorum* was also effective against this pathogen [1]. Plant extracts provide a more promising field of research but they are still weakly investigated. Extracts from *Rauvolfia tetraphylla* and *Physalis minima* were effective against *X. vesicatoria* [17] and *Carya illinoensis* in Mexico was effective against *C. michiganensis* subsp. *michiganensis* [3].

Non-durable crude extracts from *Allium sativum* and *Ficus carica* fruits showed antibacterial effects against *X. vesicatoria* and *C. michiganensis subsp. michiganensis* [2].

Table 3. Antibacterial activity of leaf and flower methanol extract from CHQMA against *Xanthomonas* sp. (inhibition zone, mm)

Pathogenic species	color liquid fraction		soft fraction	
	concentrate	50%	5%	2%
X. vesicatoria	27	25	23	15
X. gardneri	23	23	15	15

Concentrated extracts from wide spread and easy to grow plant species like the ones used in this study provide next opportunities in the research field of alternative means for control of plant pathogenic bacteria. *H. perforatum, M. officinalis, I. xanthifolia* and *C. majus* give promising results for control of bacterial pathogens of tomato and pepper. Next investigations including different strains from the three pathogens are in progress. This study is the first, reporting antibacterial activity of a plant extract against *X. gardneri*.

4. CONCLUSIONS

Plant extracts from *H. perforatum, M. officinalis* and *I. xanthifolia* have antibacterial effect against the causal agent of bacterial canker - *C. michiganensis* subsp. *michiganensis*. Plant extract from *C. majus* has antibacterial effect against the causal agents of bacterial spot – *X. vesicatoria* and *X. gardneri*.

ACKNOWLEDGEMENT

This study was supported by the National Science Fund of Bulgaria by contract № ДФНИ-Б02/4.

REFERENCES

1. Altundag S., B. Aslim, Effect of some endemic plants essential oils on bacterial spot of tomato, Journal of Plant Pathology № 93(1), 2011, p. 37-41.
2. Balestra G.M., A. Heydari, D. Ceccarelli, E. Ovidi, A. Quattrucci, Antibacterial effect of *Allium sativum* and *Ficus carica* extracts on tomato bacterial pathogens, Crop Protection № 28, 2009, p. 807–811.
3. Castillo F.D.H., F.C. Reyes, G.G. Morales, R.R. Herrera, C.N. Aguilar, Plant Extracts from Mexican Native Species: An Alternative for Control of Plant Pathogens. In: Research in Organic Farming. (R. Nokkoul, Ed.), InTech, Rijeka, Croatia, 2011, p. 139-156.
4. Cowan M. M., Plant Products as Antimicrobial Agents, Clinical Microbiology Reviews, 12(4), 1999, p. 564-582.
5. Daferera D.J., B.N. Ziogas, M.G. Polissiou, The effectiveness of plant essential oils on the growth of *Botrytis cinerea, Fusarium* sp. and *Clavibacter michiganensis* subsp. *Michiganensis,* Crop Protection № 22(1), 2003, p. 39-44.
6. Garton J. E., Evaluation of race and copper tolerant strains of *Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria,* causal agent of bacterial leaf spot of bell pepper in Georgia, The State University of New Jersey, 2009, Thesis.
7. Gleason M.L., R.D. Gitaitis, M.D. Ricker, Recent progress in understanding and controlling bacterial canker of tomato in Eastern North America, Plant Disease № 77, 1993, p. 1069-1076.
8. Jones J.B., G.H. Lacy, H. Bouzar, R.E. Stall, N.W. Schaad, Reclassification of the xanthomonads associated with bacterial spot disease of tomato and pepper, Systematic and Applied Microbiology № 27(6), 2004, p. 755–762.
9. Louws F.J., M. Wilson, H.L. Campbell, D.A. Cuppels, J.B. Jones, P.B. Shoemaker, F. Sahin, S.A. Miller, Field control of bacterial spot and bacterial speck of tomato using a plant activator, Plant Disease № 85, 2001, p. 481–488.
10. Lucas G.C., E. Alves, R.B. Pereira, A.B. Zacaroni, F.J. Perina, R.M. Souza, Indian clove essential oil in the control of tomato bacterial spot, Journal of Plant Pathology № 94, 2012, p. 45-51.
11. Obradovic A., J.B. Jones, M.T. Momol, B. Balogh, S.M. Olson, Management of tomato bacterial spot in the field by foliar application of bacteriophages and SAR inducers, Plant Disease №88, 2004, p. 736-740.
12. OEPP/EPPO. PM 7/110 (1) *Xanthomonas* spp. (*Xanthomonas euvesicatoria, Xanthomonas gardneri, Xanthomonas perforans, Xanthomonas vesicatoria*) causing bacterial spot of tomato and sweet pepper," OEPP/EPPO Bulletin № 43, 2013, p. 7–20.
13. Petrov N., Inhibition of the virus replication of PVY by siRNAs, Third congress of Virology (Days of virology in Bulgaria) with international participation, Proceedings, ISSN 1314-7072, 2012, p. 103-107.

14. Petrov N., Environmental friendly methods of inducing resistance against Cucumber mosaic virus in pepper, Agricultural science and technology № 6(4), 2014, p. 471- 474.
15. Petrov N., R. Andonova, Bion and Exin as SAR elicitors against potato virus y infection in tomato, Science & Technologies № 2(6), 2012, p. 46-49.
16. Schwan-Estrada K.R.F., J.R. Stangarlin, Extracts and essential oils of medicinal plants in the resistance induction against plant pathogens. In: Cavalcanti L.S., Di Piero R.M., Cia P., Pscholati S.F., Resende M.L.V., Romeiro R.S., eds. Resistance induction in plants against pathogens and insects. Piracicaba: FEALQ, 2005, p. 125-138.
17. Shariff N., M.S. Sudarshana, S. Umesha, P. Hariprasad, Antimicrobial activity of *Rauvolfia tetraphylla* and *Physalis minima* leaf and callus extracts, African Journal of Biotechnology № 5, 2006, p. 946-950.
18. Soylu,S., Ö. Baysal, E.M. Soylu, Induction of disease resistance by the plant activator, acibenzolar-S-methyl (ASM), against bacterial canker (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*) in tomato seedlings, Plant Science № 165, 2003, p. 1069-1075.
19. Stangarlin J.R., K.R.F. Schwan-Estrada, M.E.S. Cruz, M.H. Nozaki, Medicinal plants and alternative control of phytopathogens, Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento № 11, 1999, p. 16-21.
20. Tanovic B., S. Milijasevic, A. Obradovic, In vitro effect of plant essential oils on growth of some soil-borne pathogens, Acta Horticulturae №729, 2007, p. 467-471.
21. Tobias A., J. Lehoczki-Tornai, Z. Szalai, L. Csambalik, L. Radics, Effect of different treatments to bacterial canker *(Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis)*, bacterial speck *(Pseudomonas syringae* pv. *tomato)* in tomato, and bacterial spot *(Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria)* in pepper, International Journal of Horticultural Science № 13 (2), 2007, p. 49-53.
22. Vancheva T., M. Stoyanova, M. Tatyozova, N. Bogatsevska, P. Moncheva, Sub-species diversity of *Xanthomonas euvesicatoria* Bulgarian and Macedonian strains from pepper, Biotechnology & Biotechnological Equipment № 28(4), 2014, p. 592-601.
23. Vauterin L., B. Hoste, K. Kersters, J. Swings, Reclassification of *Xanthomonas*, International Journal of Systematic Bacteriology № 45(3), 1995, p. 472–489.
24. Younga J.M., D.W. Dye, J.F. Bradbury, C. G. Panagopoulos, C. F. Robbs, A proposed nomenclature and classification for plant pathogenic bacteria, New Zealand Journal of Agricultural Research № 21(1), 1939, p. 153–177.

Correspondence:
Mariya Stoyanova, PhD
Institute of Soil Science, Agrotechnologies and Plant Protection "N. Pushkarov"
1331 Sofia, 7 Shosse Bankya Str.
Department of Plant Protection
2230 Kostinbrod, 35 P. Volov Str.
E-mail: mistoyanova@abv.bg

Адрес за контакти:
Мария Стоянова, д-р
Институт по почвознание, агротехнологии и защита на растенията „Н. Пушкаров"
1331 София, ул. Шосе Банкя 7
Направление Защита на растенията
2230 Костинброд, ул. П. Волов 35
E-mail: mistoyanova@abv.bg