

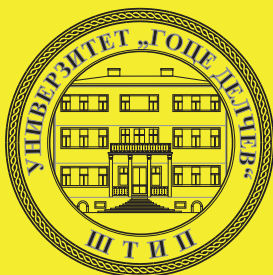
УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ” - ШТИП  
ЗЕМЈОДЕЛСКИ ФАКУЛТЕТ

---

---

UDC 63 (058)

ISSN 1409-987X  
ISSN 1857-8608 on line  
Vol. 12, Year 2014



ГОДИШЕН ЗБОРНИК  
2014  
YEARBOOK

ГОДИНА 12

VOLUME XII

---

---

GOCE DELCEV UNIVERSITY - STIP  
FACULTY OF AGRICULTURE

**УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ – ШТИП  
ЗЕМЈОДЕЛСКИ ФАКУЛТЕТ**

---

UDC 63(058)

ISSN 1409-987X  
ISSN 1857-8608 on line  
Vol. 12, Year 2014



**ГОДИШЕН ЗБОРНИК  
2014  
YEARBOOK**

ГОДИНА 12

VOLUME XII

---

**GOCE DELCEV UNIVERSITY - STIP  
FACULTY OF AGRICULTURE**



**ГОДИШЕН ЗБОРНИК**  
**УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ – ШТИП, ЗЕМЈОДЕЛСКИ ФАКУЛТЕТ**  
**YEARBOOK**  
**GOCE DELCEV UNIVERSITY - STIP, FACULTY OF AGRICULTURE**

**Издавачки совет**

Проф. д-р Саша Митрев  
Проф. д-р Илија Каров  
Проф. д-р Блажо Боев  
Проф. д-р Лилјана Колева-Гудева  
Проф. д-р Рубин Гулабоски  
М-р Ристо Костуранов

**Редакциски одбор**

Проф. д-р Саша Митрев  
Проф. д-р Илија Каров  
Проф. д-р Блажо Боев  
Проф. д-р Лилјана Колева - Гудева  
Проф. д-р Верица Илиева  
Проф. д-р Љупчо Михајлов  
Проф. д-р Рубин Гулабоски  
Проф. д-р Душан Спасов

**Одговорен уредник**

Проф. д-р Саша Митрев

**Главен уредник**

Проф. д-р Лилјана Колева-Гудева

**Јазично уредување**

Даница Гавриловска-Атанасовска  
(македонски јазик)  
Филолошки факултет  
(англиски јазик)

**Техничко уредување**

Славе Димитров  
Благој Михов

**Редакција и администрација**

Универзитет „Гоце Делчев“ Штип  
Земјоделски факултет  
бул. „Крсте Мисирков“ б.б.  
п.фах 201, 2000 Штип, Македонија

**Editorial board**

Prof. Sasa Mitrev, Ph.D  
Prof. Ilija Karov, Ph.D  
Prof. Blazo Boev, Ph.D  
Prof. Liljana Koleva-Gudeva, Ph.D  
Prof. Rubin Gulaboski  
Risto Kosturanov, M.Sc

**Editorial staff**

Prof. Sasa Mitrev, Ph.D  
Prof. Ilija Karov, Ph.D  
Prof. Blazo Boev, Ph.D  
Prof. Liljana Koleva-Gudeva, Ph.D  
Prof. Verica Ilieva, Ph.D  
Prof. Ljupco Mihajlov, Ph.D  
Prof. Rubin Gulaboski, Ph.D  
Prof. Dusan Spasov, Ph.D

**Editor in chief**

Prof. Sasa Mitrev, Ph.D

**Managing editor**

Prof. Liljana Koleva-Gudeva, Ph.D

**Language editor**

Danica Gavrilovska-Atanasova  
(Macedonian)  
Faculty of philology  
(English)

**Technical editor**

Slave Dimitrov  
Blagoj Mihov

**Address of editorial office**

Goce Delcev University  
Faculty of Agriculture  
Krste Misirkov b.b., PO box 201  
2000 Stip, R of Macedonia

<http://js.ugd.edu.mk>

<http://js.ugd.edu.mk/index.php/YFA/index>



**СОДРЖИНА**  
**CONTENT**

<b>Виолета Иванова-Петропулос, Саша Митрев</b> ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА SO <sub>2</sub> И РЕДУЦИРАЧКИ ШЕЌЕРИ ВО МАКЕДОНСКИ ВИНА <b>Violeta Ivanova-Petropulos, Sasa Mitrev</b> DETERMINATION OF SO <sub>2</sub> AND REDUCING SUGARS IN MACEDONIAN WINES .....	7
<b>Емилија Костадиновска, Саша Митрев, Илија Каров, Виолета Димовска</b> ПРИСУСТВО НА СТОЛБУР ФИТОПЛАЗМАТА КАЈ АВТОХТОНАТА МАКЕДОНСКА СОРТА СТАНУШИНА <b>Emilija Kostadinovska, Sasa Mitrev, Ilija Karov, Violeta Dimovska</b> PRESENCE OF STOLBUR PHYTOPLASMA ON LOCAL VARIETY STANUSINA .....	19
<b>Лилјана Колева-Гудева, Фиданка Трајкова и Ирена Стојкова</b> МИКРОТУБЕРИЗАЦИЈА НА КОМПИР ( <i>Solanum tuberosum</i> L.) <b>Liljana Koleva Gudeva, Fidanka Trajkova and Irena Stojkova</b> MICROTUBERIZATION OF POTATO ( <i>Solanum tuberosum</i> L.) .....	37
<b>Фиданка Трајкова, Лилјана Колева-Гудева</b> АНАЛИЗА НА ПЛОДОВИ ОД АНДРОГЕНЕТСКИТЕ ЛИНИИ ПИПЕРКА P3 И P4 ( <i>Capsicum annuum</i> L. сорта пиран) ВО РАЗЛИЧНИ ФАЗИ НА ЗРЕЛОСТ <b>Fidanka Trajkova, Liljana Koleva Gudeva</b> FRUIT ANALYSIS OF PEPPER ANDROGENIC LINES P3 AND P4 ( <i>Capsicum annuum</i> L. cv. Piran) IN DIFFERENT MATURATION STAGES .....	51
<b>Зоран Димитровски</b> ПОСЛЕДИЦИ И ТЕХНИЧКИ РЕШЕНИЈА ЗА НАМАЛУВАЊЕ НА СООБРАЌАЈНИТЕ НЕСРЕЌИ СО ТРАКТОРИ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА <b>Zoran Dimitrovski</b> CONSEQUENCES AND TECHNICAL SOLUTIONS TO REDUCE TRACTOR TRAFFIC ACCIDENTS IN REPUBLIC OF MACEDONIA .....	67
<b>Мите Илиевски, Драгица Спасова, Љупчо Михајлов, Наталија Маркова</b> РУЖДИЌ, ДУШАН СПАСОВ, РИСТО КУКУТАНОВ, МИЛАН ЃЕОРГИЕВСКИ ОРГАНСКО ПРОИЗВОДСТВО НА ЗДРУЖЕНИ ЖИТНИ ПОСЕВИ	



- Mite Ilievski, Dragica Spasova, Ljupco Mihajlov, Natalia Markova  
Ruzdik, Dusan Spasov, Risto Kukutanov, Milan Georgievski**  
ORGANIC PRODUCTION OF MIXED CEREAL CROPS ..... 83
- Душан Спасов, Драгица Спасова, Билјана Атанасова, Мите  
Илиевски, Милан Ѓеорѓиевски**  
ЕФИКАСНОСТА НА НЕКОИ ИНСЕКТИЦИДИ – АКАРИЦИДИ  
ВО СУЗБИВАЊЕТО НА ЦРВЕНО-КАФЕАВОТО ПАЈАЧЕ  
(*ACULOPS LYCOPERSICAE* M.) КАЈ ДОМАТИТЕ ВО  
ЗАШТИТЕН ПРОСТОП  
**Dusan Spasov, Dragica Spasova, Biljana Atanasova, Mite Ilievski,  
Milan Georgievski**  
EFFECTIVENESS OF SOME INSECTICIDE - ACARICIDE TO THE  
ERADICATION OF *ACULOPS LYCOPERSICAE* M. AT TOMATOES  
GROWN IN OUSES ..... 93
- Викторија Максимова, Лилјана Колева-Гудева, Татјана Рушковска,  
Рубин Гулабоски**  
ОДРЕДУВАЊЕ НА ВКУПНИ АНТИОКСИДАТИВНИ  
ОСОБИНИ НА КАПСАИЦИНОИДИ ВО *CAPSICUM* ВИДОВИ  
КУЛТИВИРАНИ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА  
**Viktorija Maksimova, Liljana Koleva Gudeva, Tatjana Ruskovska, Rubin  
Gulaboski**  
DETERMINATION OF TOTAL ANTIOXIDATIVE CAPACITIES  
OF CAPSAICINOIDS IN *CAPSICUM* SPECIES CULTIVATED IN  
REPUBLIC OF MACEDONIA .....101
- Илија Каров, Саша Митрев, Билјана Ковачевиќ, Емилија Костадиновска**  
ПЕПЕЛНИЦА (*MICROSPHAERA DIFFUSA*) НА ГОЏИ БЕРИ  
(*LYCIUM CHINENSE*) ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА  
**Pija Karov, Sasa Mitrev, Biljana Kovacevik, Emilija Kostadinovska**  
POWDERY MILDEWS (*MICROSPHAERA DIFFUSA*) ON GODJI  
BERI (*LYCIUM CHINENSE*) IN THE REPUBLIC OF MACEDONIA .....111
- Илија Каров, Саша Митрев, Билјана Ковачевиќ, Зорница Стојанова,  
Емилија Костадиновска, Росица Родева**  
*GNOMONIA LEPTOSTYLA* (Fr.) Ces. et de Not. ПРИЧИНИТЕЛ НА  
АНТРАКНОЗА КАЈ ОРЕВОТ ВО ИСТОЧНИОТ РЕГИОН НА  
РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА  
**Pija Karov, Sasa Mitrev, Biljana Kovacevik, Zornitsa Stoyanova, Emilija  
Kostadinovska, Rossitza Rodeva**  
*GNOMONIA LEPTOSTYLA* (Fr.) Ces. et de Not. CAUSER OF  
WALNUT ANTHRACNOSE IN THE EAST PART OF THE  
REPUBLIC OF MACEDONIA .....119



## ПРЕДГОВОР

Публикувањето на дванаесеттото издание на Годишниот зборник на Земјоделски факултет при Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип, 2014, вол. 12, е уште еден евидентен доказ за посветеноста на нашиот факултет во науката и нејзината апликација во земјоделството.

Дванаесеттото издание на Годишниот зборник на Земјоделски факултет е прво издание кое во целост е изведувано преку електронскиот систем УГД журнари достапен на веб-страницата на УГД, на линкот

<http://js.ugd.edu.mk/>

Електронскиот систем за публикување или UGD Publishing System ги опфаќа сите периодични изданија на УГД, зборници и меѓународни списанија на кои издавач е Универзитетот „Гоце Делчев“ – Штип. Научни, стручни и апликативни трудови од вкупно 14 (четиринаесет) периодични изданија домашни и меѓународни се објавуваат онлајн. Пријавувањето, рецензирањето и целосното издавање на пријавените ракописи за публикување е исклучиво електронски преку УГД журнари, а за публикување на научни, стручни и апликативни трудови во Годишниот зборник на ЗФ, УГД е достапен линкот

<http://js.ugd.edu.mk/index.php/YFA>

Современите информатички и комуникациски технологии, како и новите техники за научно истражување, наложија промовирање на електронски пристап во публикувањето на резултатите од научноистражувачката дејност на Универзитетот. Тоа создаде потреба да се користи нов и современ пристап во издаваштвото со употреба на моќни алатки како што се е-журнали и е-библиотека на УГД.

Науката е примарен фактор за конструктивен развојот на секоја област од современото општество. Научниот кадар од Земјоделскиот факултет постојано ги следи новите достигнувања во науката и современото земјоделие и ги имплементира новите трендови во научно-стручните истражувања како и во студиските програми од сите три циклуси. Од сето тоа произлегуваат дванаесетте изданија на Годишен зборник, акредитирани повеќе студиски програми за сите циклуси на студирање на Земјоделскиот факултет, бројни проекти домашни и меѓународни, учество на престижни научни и стручни манифестации на научниот кадар од факултетот, и бројни достигнувања и успешна примена на науката во соодветната земјоделска практика.

**Издавачки одбор**  
**Штип, декември 2014 год.**

**Одговорен уредник**  
**Ректор, проф. д-р Саша Митрев**





УДК: 635.649-152.61:581.33

Оригинален научен труд  
Original research paper

## АНАЛИЗА НА ПЛОДОВИ ОД АНДРОГЕНЕТСКИТЕ ЛИНИИ ПИПЕРКА Р3 И Р4 (*Capsicum annuum* L. сорта *пиран*) ВО РАЗЛИЧНИ ФАЗИ НА ЗРЕЛОСТ

<sup>1</sup>Фиданка Трајкова, <sup>1</sup>Лилјана Колева-Гудева

<sup>1</sup>Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип, Земјоделски факултет,  
fidanka.trajkova@ugd.edu.mk, liljana.gudeva@ugd.edu.mk

### Краток извадок

Во овој труд се презентирани резултатите за анализата на плодовите од андрогенетски линии Р3 и Р4 во однос на сората *пиран* (контрола) користена за нивно добивање во процесот на андрогенеза. Во текот на од четиригодишниот експеримент беа испитувани десет карактеристики на плодовите во технолошка и ботаничка зрелост од андрогенетски линии Р3 и Р4 и контролата: маса, должина, широчина, индекс (форма), број на комори, рандман, дебелина на перикарп, суви материи во свеж плод, број и маса на семки од плод.

Добиените резултати од ова истражување покажуваат дека секоја од испитуваните андрогенетски линии Р3 и Р4 се разликува за три карактеристики на плодот во споредба со изворниот генотип *пиран*.

**Клучни зборови:** *пиперка, андрогенетска линија, пиран, карактеристики, плод, технолошка зрелост, ботаничка зрелост*





## FRUIT ANALYSIS OF PEPPER ANDROGENIC LINES P3 AND P4 (*Capsicum annuum* L. cv. Piran) IN DIFFERENT MATURATION STAGES

<sup>1</sup>Fidanka Trajkova, <sup>1</sup>Liljana Koleva Gudeva  
<sup>1</sup>Goce Delcev University - Stip, Faculty of Agriculture  
fidanka.trajkova@ugd.edu.mk, liljana.gudeva@ugd.edu.mk

### Abstract

In this paper are presented the results of fruit analysis of androgenic lines R3 and R4 compared to variety Piran (control) utilised for their generation in the process of androgenesis. During four-years experiment were examined ten fruit morphological characteristics in horticulturally and physiologically mature stages from the androgenic line P3 and P4 and the control: mass, length, width, index (shape), number of locules, fruit flesh, pericarp thickness, dry matter in fresh fruit and seed number and weight in fruit.

According to the presented results of this research each of the androgenic line P3 and P4 differs for three characteristics of the fruit compared to the original genotype Piran.

**Key words:** *pepper, androgenic line, Piran, characteristics, fruit, horticulturally mature stage, physiologically mature stage*

### 1. Вовед

Производството на пиперката (*Capsicum annuum* L.) како градинарска култура значително се зголемила во светот во текот на XX век како резултат на нејзината употреба како зеленчук и зачин. Според статистичките податоци на FAO [1], површините со пиперка се зголемени за 216.073 ha во периодот од 2000 до 2010 година, а вкупното производство во истиот период е зголемено за 8.643.499 тони со среден принос по хектар 14,50 тони. Според просекот на производството од 2000 до 2010 година, најголеми производители на пиперка на светско ниво се Кина, Мексико, Турција, Индонезија и САД, а во Европа се Шпанија и Италија. Хемискиот состав на пиперката е доказ за оправданоста таа да се користи како свеж зеленчук и како одлична суровина во преработувачката индустрија. Во последно време оваа култура добива вредности како функционална храна, како резултат на високото ниво на фитохемикалии за кои е докажано дека позитивно влијаат на човечкото здравје. Тука спаѓаат каротеноидите, флавоноидите, аскорбинската киселина, фенолните компоненти и пундентните капсаиноиди [2-3].



Според Националната сортна листа на Република Македонија [4], во Република Македонија има 2 македонски новосоздадени сорти, 53 странски одобрени сорти и 23 локални сорти – екотип пиперка. Пиперката произведена во Република Македонија е со висок квалитет и затоа е барана за свежа консумација и како суровина за преработка, што покажува дека нејзиното култивирање треба да претставува производна ориентација во градинарското производство [5]. Од друга страна сè почести се научните и стручните известувања дека производителите на пиперка, особено на отворено, се соочуваат со проблеми предизвикани од болести и штетници што наметнува потреба за создавање нови сорти пиперка со подобрени карактеристики [6].

Покрај добро познатите класични методи на генетиката и селекцијата за подобрување и создавање нови сорти, во светот сè повеќе се применуваат методи на растителната биотехнологија кои го помагаат и скратуваат процесот на селекција на многу култури [2], [7-9]. Андрогенезата е еден од методите за добивање на хаплоидни и спонтани дихаплоидни растенија во култура од антери во *in vitro* услови. Добиените хаплоиди и спонтани дихаплоиди располагаат со одредени генетски потенцијали кои полесно и побрзо доаѓаат до фенотипски израз, бидејќи имаат наследен материјал кој потекнува од хаплоидна клетка. Пред да бидат вклучени во процесот на селекција потребно е да се направи карактеризација на добиените андрогенетски растенија, да се проучат нивните фенофази и морфолошки карактеристики во споредба со изворниот генотип и да се утврдат разликите и сличностите помеѓу андрогенетските и родителските растенија [10-18] што е и главна цел на ова истражување.

## 2. Материјал и метод на работа

Методот на андрогенеза беше успешно применет за добивање на фертилни андрогенетски растенија во *in vitro* услови од автохтоната сорта *пиран*, а колекционираниот семенски материјал од нив беше искористен како почитен материјал за овие истражувања. Деталниот опис на методологијата и процесот на креирање на андрогенетските линии пиперка е даден во повеќе трудови [19-22].

Предмет на истражувањето се плодовите од две андрогенетските линии пиперка P3 и P4 креирани од сортата *пиран* испитувани во реални агроколошки услови во заштитен простор. Во текот на истражувањето беше извршена анализа на нивните плодовите во технолошка и ботаничка фаза на зрелост во однос на контролата.

Сортата *пиран* која беше користена како контролен генотип е дел од генетските ресурси на ген-банката при Земјоделскиот факултет при Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип [23].



Сортата *пиран* користена како изворен материјал во процесот на андрогенеза и како контрола е македонска регистрирана сорта наменета за производство на отворено и во заштитени простори. Растението достигнува просечна висина од 80 cm. Плодовите се крупни со просечна маса од 100-120 g, со жолта боја во технолошка и црвена боја во ботаничка зрелост. *Пиран* има просечен принос од 60 до 80 t/ha.

#### а.1. Експериментален дизајн

Четиригодишните испитувања (2007-2010) се вршени во опитниот стакленик на Наставниот центар - Струмица, Земјоделски факултет, Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип.

Опитот беше поставен во четири повторувања, распоредени по методот на случаен блок-систем. Од секоја андрогенетска линија беа расадени по 10 растенија во секое повторување или вкупно беа расадени по 40 растенија од секоја линија (варијанта).

Растенијата беа расадени во пластични саксии (d=22 cm), со меѓусебно растојание од 30 cm, а растојанието меѓу различните повторувања изнесуваше 1 m. За успешно одгледување на растенијата беа применувани стандардни агротехнички мерки за одгледување пиперка во заштитени простори, при што наводнувањето и прихраната беа вршени заедно по пат на фертиригација со систем капка по капка.

#### а.2. Динамика на истражувањето

Во првата истражувачка година добиеното семе од фертилните андрогенетски растенија беше искористено како почетен материјал за експериментот. Семето од одбрани типични плодови според нивните морфолошки карактеристики од секоја андрогенетска линија во првата генерацијата беше искористено за поставување на експериментот во втората истражувачка година. Во третата истражувачка година семето од избраните плодови во втората генерација беше искористено за истражувањата во третата истражувачка година (трета генерација на растенија). Во четвртата истражувачка година семето од избраните плодови во третата генерација беше поставено во експериментални услови за истражувањата во четвртата истражувачка година (четврта генерација на растенија).

Анализата на карактеристиките на плодовите е извршена на 40 плодови по случаен избор од соодветната зрелост за секоја андрогенетска линија и контрола. Во текот на истражувањето беа анализирани следниве својства на плодови во технолошка и ботаничка зрелост:



- должина на плод (cm),
- широчина на плод (cm),
- индекс (форма) на плод,
- маса на плод (g),
- број на комори,
- рандман на плод (%),
- дебелина на перикарп (cm),
- суви материи во свеж плод (%),
- број и маса на семки (g) од плод.

### а.3. Биометриска анализа на својствата

За оценка на експериментот во целина, применета е статистичка анализа на варијансата за секое својство на сите испитувани генотипови (One-Way ANOVA тест).

За утврдување на значајноста на разликата помеѓу испитуваните генотипови е користен Данкановиот многукратен тест за рангирање (Duncan's Multiple Range Test) за секое испитувано својство во секоја од експерименталните години за ниво на различност од 0,05% и за четиригодишниот просек од секое испитувано својство за ниво на различност од 0,05% и 0,01%.

За статистичка обработка на резултатите е користена софтверската програма IBM SPSS Statistics Software 19.0 (IBM SPSS Statistics 19 Brief Guide).

### 3. Резултати и дискусија

Во табела 1 се прикажани резултатите од испитуваните морфолошки својства на плодот во технолошка зрелост од андрогенетските линии P3 и P4 и контролата *пиран* по години и просекот за контролата и андрогенетските линии за испитуваниот период.

Просечната должина на плодот на контролата е 15,14 cm, должината кај P3 изнесува 14,62 cm, а кај P4 изнесува 14,90 cm. Единствено во текот на третата експериментална година, постои сигнификантна разлика помеѓу должина на плодот на андрогенетските линии P3 (15,73 cm) и P4 (12,25 cm), но не и во однос на контролата (15,52 cm).

Должината на плодот кај различни популации од групата на долги пиперки (*C. annuum* L. ssp. *macrocarpum* var. *longum* Sendt.) се движи од 10,81 cm кај популацијата *струмичка пиперка* до 14,47 cm кај популацијата *долга месеста* [21].

Широчината на плодовите во технолошка зрелост кај *пиран* и андрогенетските линии се движи од 3,05 cm до 3,57 cm. Анализата на



широчината на плодовите во различните години покажува сигнификантна разлика помеѓу контролата и испитуваните линии во втората година. Просекот од широчината на плодовите на контролата за испитуваниот период е сигнификантно различен од просекот на андрогенетските линии P3 и P4 за истиот период, при што просечната широчина на плодот е 3,44 cm и 3,43 cm, соодветно кај линиите P3 и P4.

Индексот на плодот кај испитуваните генотипови покажува сигнификантна разлика за просекот за сите години помеѓу андрогенетските линии и контролата, и тој се движи од 4,25 cm (P4), 4,44 cm (P3) до 4,62 cm (контрола).

Масата на плодот во технолошка зрелост на плодот кај линиите P3 и P4 се движи од 32,93 g кај P3 (IV година) до 43,88 g кај P4 (I година). Во однос на просечните вредности од сите истражувачки години масата на плодот изнесува 41,16 g (P3), 39,82 g (P4) и 35,42 g (контрола), при што андрогенетските линии покажуваат сигнификантна разлика за ова својство во однос на контролата за двете нивоа на значајност. Масата на плодот кај андрогенетските линии во однос на контролата е сигнификантно различна во текот на втората и четвртата истражувачка година.

Просекот на бројот на комори за сите истражувачки години покажува дека нема значајна разлика помеѓу испитуваните андрогенетски линии и контролата и тој изнесува 2,11 кај плодот од линиите P3 и P4 и 2,15 кај плодот во технолошка зрелост од контролата.



**Табела 1.** Должина, широчина, индекс, маса и број на комори на плодовите на андрогенетските линии P3 и P4 и контролата *пиран* во технолошка зрелост

**Table 1.** Length, width, index, weight and number of locules of fruits of androgenic lines P3 and P4 and the control Piran in horticulturally mature stage

Година	Генотип	Должина на плод (cm)	Широчина на плод (cm)	Индекс на плод	Маса на плод (g)	Број на комори
I	<i>пиран</i> Ø	15,16a	3,40a	4,59a	37,95a	2,2a
	P3	14,84a	3,55a	4,20a	42,08a	2,05a
	P4	15,64a	3,54a	4,44a	43,88a	2,05a
II	<i>пиран</i> Ø	15,30a	3,05b	5,10a	31,26b	2,10a
	P3	14,97a	3,46a	4,17b	43,27a	2,15a
	P4	14,45a	3,57a	4,08b	41,56a	2,15a
III	<i>пиран</i> Ø	15,52ab	3,36a	4,63a	39,07a	2,05a
	P3	12,25b	3,52a	4,09a	41,14a	2,05a
	P4	15,73a	3,55a	4,59a	40,94a	2,10a
IV	<i>пиран</i> Ø	14,43a	3,16a	4,58	32,47b	2,20a
	P3	14,37a	3,24a	4,47a	32,93b	2,20a
	P4	13,77a	3,07a	4,68a	37,77a	2,15a
Просек I-IV	<i>пиран</i> Ø	15,14 <sup>a,1</sup>	3,23 <sup>b,1</sup>	4,62 <sup>a,1</sup>	35,24 <sup>b,1</sup>	2,15 <sup>a,1</sup>
Просек I-IV	P3	14,62 <sup>a,1</sup>	3,44 <sup>a,1</sup>	4,25 <sup>b,1</sup>	41,16 <sup>a,2</sup>	2,11 <sup>a,1</sup>
Просек I-IV	P4	14,90 <sup>a,1</sup>	3,43 <sup>a,1</sup>	4,44 <sup>ab,1</sup>	39,82 <sup>a,2</sup>	2,11 <sup>a,1</sup>

Средните вредности во секоја колона кои се означени со исти букви не се разликуваат сигнификантно за  $p < 0,05$  според тестот на Duncan.

Средните вредности во секоја колона кои се означени со исти броеви не се разликуваат сигнификантно за  $p < 0,01$  според тестот на Duncan.

Во табела 2 се претставени резултатите за рандман, дебелина на перикарп, суви материи во свеж плод, маса и број на семки во плод на андрогенетските линии P3 и P4 и контролата *пиран* во технолошка зрелост на плодот.

Просечната вредност за ова својство за целиот истражувачки период за линијата P3 (77,98%) е сигнификантно различна од просечната вредност за контролата (79,98%) за првото ниво на сигнификантност. Процентот на рандман кај плодовите во технолошка зрелост од линиите P3 и P4 и контролата се движи од 82,54% кај P4 (I година) до 75,63% кај P3 (III година). Ова својство покажува најголеми разлики помеѓу испитуваните генотипови во 2008 година, кога рандманот кај андрогенетските линии P3



(79,72%) и P4 (79,23%) сигнификантно се разликуваат од рандманот кај контролата (81,94%).

Дебелината на перикарпот кај линиите и контролата *пиран* покажува статистички оправдано варирање во текот на втората истражувачка година, кога вредноста за ова својство кај андрогенетските линии P3 (0,23 cm) и P4 (0,24 cm) значајно се разликува во споредба со контролата (0,17 cm). Перикарпот на плодовите во технолошка зрелост е најдебел во последната истражувачка година и неговата дебелина е иста кај контролата и P4 (0,35 cm), а кај P3 изнесува 0,43 cm. Просечната дебелина на перикарпот во текот на целиот истражувачки период кај линиите P3 и P4 не покажува сигнификантна разлика во споредба со контролата.

Овие резултати се во согласност со класификацијата на повеќе генотипови долга пиперка во групата на пиперка со средно дебел перикарп [24].

Процентот на суви материи кај андрогенетските линии и контролата различно варира во текот на целиот истражувачки период, при што просечната вредност на процентот на суви материи во свеж плод за целиот истражувачки период е повисок кај контролата (5,08%) во однос на андрогенетските линии P3 (4,91%) и P4 (4,90%). Најголемо варирање на процентот на суви материи има во 2008 и 2010 година, кога вредноста на ова својство кај линијата P3 (4,23% - II година; 5,15% - IV година) е сигнификантно различна во споредба со контролата (5,35% - 2008; 4,70% - 2010).

Сигнификантна разлика на масата на семе од плод има кај просечните вредности за целиот истражувачки период, каде што масата на семето во плод во технолошка зрелост кај андрогенетските линии P3 (0,62 g) и P4 (0,59 g) е поголема во споредба со контролата (0,44 g). Масата на семе по плод покажува статистички значајна разлика во истражувачката 2008, кога вредноста на ова својство кај андрогенетските линии P3 (0,94 g) и P4 (1,03 g) е значително повисока во споредба со контролата (0,47 g).

Бројот на семки во плод е својство кое е директно поврзано со својството масата на семе од плод и очекувано разлики во бројот на семки има за испитуваните линии и контролата. Статистички сигнификантна варијабилност на бројот на семки во плод има во 2008 година, кога средната вредност од линијата P4 (174,75 семки) е значително поголема од вредноста кај контролата (115,5 семки). Добиените резултати за ова својство во останатите истражувачки години и целиот истражувачки период, не покажуваат сигнификантна разлика на андрогенетските линии во споредба со контролата, а просечниот број на семки е најголем кај контролата (130,03 семки), кај P3 изнесува 126,17 семки и кај P4 изнесува 123,29 семки.



**Табела 2.** Рандман, дебелина на перикарп, суви материи во свеж плод, маса и број на семки во плод на андрогенетските линии P3 и P4 и контролата *пиран* во технолошка зрелост

**Table 2.** Fruit flash, pericarp thickness, dry matter of fresh fruit, weight and number of seeds in fruit of androgenic lines P3 and P4 and the control Piran in horticulturally mature stage

Година	Генотип	Рандман (%)	Дебелина на перикарп (cm)	Суви материи во свеж плод (%)	Маса на семе од плод (g)	Број на семки во плод
I	<i>пиран</i> Ø	81,43a	0,25a	5,76a	0,75a	100,30a
	P3	81,06a	0,25a	5,63a	0,41a	102,50a
	P4	82,54a	0,26a	5,64a	0,43a	129,00a
II	<i>пиран</i> Ø	81,94a	0,17b	5,35a	0,47b	115,5b
	P3	79,72b	0,23a	4,23b	0,94a	151,65ab
	P4	79,23b	0,24a	4,70ab	1,03a	174,75a
III	<i>пиран</i> Ø	78,25a	0,20a	4,65a	0,33a	129,20a
	P3	75,63a	0,22a	4,60a	0,49a	124,00a
	P4	77,63a	0,24a	4,50a	0,39a	95,15a
IV	<i>пиран</i> Ø	78,22a	0,35a	4,70b	0,69a	148,20a
	P3	75,64a	0,43a	5,15a	0,67a	129,25a
	P4	75,82a	0,35a	4,75b	0,52a	120,80a
Просек I-IV	<i>пиран</i> Ø	79,98 <sup>a,1</sup>	0,24 <sup>a,1</sup>	5,08 <sup>a,1</sup>	0,44 <sup>b,1</sup>	130,03 <sup>a,1</sup>
Просек I-IV	P3	77,98 <sup>b,1</sup>	0,29 <sup>a,1</sup>	4,91 <sup>a,1</sup>	0,62 <sup>a,1</sup>	126,17 <sup>a,1</sup>
Просек I-IV	P4	78,75 <sup>ab,1</sup>	0,27 <sup>a,1</sup>	4,90 <sup>a,1</sup>	0,59 <sup>a,1</sup>	123,29 <sup>a,1</sup>

Средните вредности во секоја колона кои се означени со исти букви не се разликуваат сигнификантно за  $p < 0,05$  според тестот на Duncan.

Средните вредности во секоја колона кои се означени со исти броеви не се разликуваат сигнификантно за  $p < 0,01$  според тестот на Duncan.

Во табела 3 се прикажани резултатите од испитуваните морфолошки својства на плодот во ботаничка зрелост од андрогенетските линии P3 и P4 и контролата *пиран* за одделните години и просечните вредности за испитуваниот период.

Просечните вредности за должината на плодот во ботаничка зрелост кај андрогенетските линии и контролата за испитуваниот период покажуваат дека не постои сигнификантна разлика помеѓу двете андрогенетски линии, P3 и P4 и контролата за двете нивоа на сигнификантност, што упатува на заклучок дека контролата и линиите се одликуваат со стабилност и добра изедначеност во однос на должината на плодот.





Должината на плодот во ботаничка зрелост кај андрогенетските линии и контролата *пиран* не покажува сигнификантна разлика во текот на првите две истражувачки години. Во III истражувачка година должината на плодот на контролата сигнификантно се разликува од должината на плодот кај андрогенетската линија P4, а во 2010 година постои сигнификантна разлика помеѓу контролата и линијата P3. Најголема просечна должина на плодот е добиена кај контролата во 2009 година (15,41 cm), а најмала кај андрогенетската линија P3 (12,50 cm) во 2010 година, додека должина на плодот во текот на испитуваниот период се движи од 10,46 cm до 14,11 cm. Колева-Гудева и Трајкова [12] наведуваат дека должината на плодовите на *пиран* и негови андрогенетски линии се движи од 12,7 cm до 20,7 cm.

**Табела 3.** Должина, широчина, индекс, маса и број на комори на плодовите на андрогенетските линии P3 и P4 и контролата *пиран* во ботаничка зрелост

**Table 3.** Length, width, index, weight and number of locules of fruits of androgenic lines P3 and P4 and the control Piran in physiologically mature stage

Година	Генотип	Должина на плод (cm)	Широчина на плод (cm)	Индекс на плод	Маса на плод (g)	Број на комори
I	<i>пиран</i> Ø	13,54a	3,37a	4,04a	32,17b	2,10a
	P3	14,41a	3,40a	4,28a	43,40a	2,00a
	P4	14,70a	3,50a	4,27a	48,00a	2,05a
II	<i>пиран</i> Ø	13,31a	3,40a	3,96a	35,77b	2,30a
	P3	12,97a	3,51a	3,81a	39,59ab	2,55a
	P4	13,82a	3,63a	3,89a	43,79a	2,20a
III	<i>пиран</i> Ø	12,88b	3,43b	3,79a	37,13b	2,10a
	P3	13,74b	3,66ab	3,79a	44,30a	2,15a
	P4	15,41a	3,78a	4,09a	50,10a	2,20a
IV	<i>пиран</i> Ø	14,12a	3,09b	4,61a	35,06ab	2,30a
	P3	12,50b	3,37a	4,17ab	37,55a	2,07a
	P4	13,75a	3,18a	3,95b	29,48b	2,35a
Просек I-IV	<i>пиран</i> Ø	13,46 <sup>a,1</sup>	3,32 <sup>b,1</sup>	4,10 <sup>a,1</sup>	35,03 <sup>b,1</sup>	2,20 <sup>a,1</sup>
Просек I-IV	P3	13,71 <sup>a,1</sup>	3,49 <sup>a,1</sup>	3,97 <sup>a,1</sup>	41,45 <sup>a,2</sup>	2,20 <sup>a,1</sup>
Просек I-IV	P4	14,11 <sup>a,1</sup>	3,52 <sup>a,1</sup>	4,05 <sup>a,1</sup>	42,84 <sup>a,2</sup>	2,20 <sup>a,1</sup>

Средните вредности во секоја колона кои се означени со исти букви не се разликуваат сигнификантно за  $p < 0,05$  според тестот на Duncan.

Средните вредности во секоја колона кои се означени со исти броеви не се разликуваат сигнификантно за  $p < 0,01$  според тестот на Duncan.



Просечните вредности за широчината на плодот покажуваат дека андрогенетските линии P3 (3,49 cm) и P4 (3,52 cm) се сигнификантно различни во споредба со контролата (3,32 cm) само на првото ниво на сигнификантност. Широчината на плодот во ботаничка зрелост кај андрогенетски линии кои потекнуваат од контролата *пиран* покажува различен степен на варирање во текот на истражувачките години и нивниот просек. Најголема широчина на плодот е утврдена кај P3 (3,66 cm) во 2009 г., а најмала кај контролата (3,09 cm) во IV година, при што и разликата помеѓу контролата и P3 и P4 е статистички значајна што е во согласност со резултатите објавени од Колева-Гудева и Трајкова [12].

Просечните вредности за индексот на плодот во ботаничка зрелост кај испитуваните генотипови се движат од 3,79 до 4,61. Единствено во IV експериментална година, андрогенетската линија P4 (3,95) е сигнификантно различна од контролата (4,61). Најмала вредност за индекс на плодот имаат линијата P3 (3,79) и контролата во III година, а најголема вредност контролата (4,61) во IV година. Статистичката анализа на просекот на ова својство за целиот истражувачки период не покажува сигнификантна разлика помеѓу андрогенетските линии P3 (3,97) P4 (4,05) и контролата *пиран* (4,10) за двете нивоа на сигнификантност од што може да се заклучи дека испитуваните линии имаат стабилна форма на плодот.

Просечната маса на плодот во ботаничка зрелост е најголема кај линијата P4 (42,84 g) во споредба со истата кај P3 (41,45 g) и контролата (35,03 g). Масата на плодот во ботаничка зрелост помеѓу андрогенетските линии и контролата покажува сигнификантна варијабилност во првите три истражувачки години, во кои масата на плодовите кај андрогенетските линии е секогаш поголема од истата кај контролата. Статистичката анализа на просекот на масата на плодот за целиот истражувачки период покажува сигнификантна разлика помеѓу андрогенетските линии P3 и P4 и контролата за двете нивоа на сигнификантност.

Бројот на коморите кај плодовите во ботаничка зрелост на испитуваните генотипови се движи од 2,0 до 2,55, но статистичката анализа не покажува сигнификантна разлика за ова својство за секоја истражувачка година и на ниво на просекот од сите истражувачки години за андрогенетските линии P3 и P4 во однос на контролата, каде што просечната вредност за ова својство е 2,2 за сите испитувани генотипови.

Во табела 4 се прикажани резултатите за својствата рандман, дебелина на перикарп, суви материи во свеж плод, маса и број на семки од плод за линиите P3, P4 и контрола *пиран* во ботаничка зрелост на плодот.



**Табела 4.** Рандман, дебелина на перикарп, суви материи во свеж плод, маса и број на семки од плод на андрогенетските линии Р3, Р4 и контролата *пиран* во ботаничка зрелост

**Table 4.** Fruit flash, pericarp thickness, dry matter of fresh fruit, weight and number of seeds in fruit of androgenic lines Р3 and Р4 and the control Piran in physiologically mature stage.

Година	Генотип	Рандман (%)	Дебелина на перикарп (cm)	Суви материи во свеж плод (%)	Маса на семе од плод (g)	Број на семки во плод
I	<i>пиран</i> Ø	81,83a	0,21a	8,98a	0,77b	138,40a
	Р3	83,54a	0,22a	9,37a	1,35a	124,2a
	Р4	81,73a	0,22a	9,31a	1,14ab	126,45a
II	<i>пиран</i> Ø	78,48a	0,17b	8,05a	1,31ab	235,20a
	Р3	75,86a	0,27a	7,95a	1,10b	146,85b
	Р4	76,53a	0,29a	7,08b	1,45a	181,40b
III	<i>пиран</i> Ø	73,22a	0,22a	7,45a	0,96a	197,40a
	Р3	72,26a	0,24a	7,03ab	1,06a	159,50b
	Р4	75,05a	0,23a	6,58b	1,10a	160,25b
IV	<i>пиран</i> Ø	77,05a	0,35a	7,00a	0,85a	159,30a
	Р3	76,37a	0,30ab	7,10a	0,95a	146,60ab
	Р4	73,54a	0,27b	6,53b	0,51b	108,20b
Просек I-IV	<i>пиран</i> Ø	77,65 <sup>a,1</sup>	0,23 <sup>a,1</sup>	7,87 <sup>a,1</sup>	0,97 <sup>a,1</sup>	182,57 <sup>a,2</sup>
Просек I-IV	Р3	77,05 <sup>a,1</sup>	0,26 <sup>a,1</sup>	7,91 <sup>a,1</sup>	1,12 <sup>a,1</sup>	144,13 <sup>b,1</sup>
Просек I-IV	Р4	76,71 <sup>a,1</sup>	0,25 <sup>a,1</sup>	7,37 <sup>b,1</sup>	1,05 <sup>a,1</sup>	144,06 <sup>b,1</sup>

Средните вредности во секоја колона кои се означени со исти букви не се разликуваат сигнификантно за  $p < 0,05$  според тестот на Duncan.

Средните вредности во секоја колона кои се означени со исти броеви не се разликуваат сигнификантно за  $p < 0,01$  според тестот на Duncan.

Процентот на рандман кај плодовите во ботаничка зрелост од андрогенетските линии Р3 и Р4 и контролата се движи од 83,54% кај Р3 (I година) до 72,26% кај Р3 (III година). Просечната вредност за ова својство за целиот истражувачки период за андрогенетската линија Р3 изнесува 77,05%, кај Р4 76,71%, а кај контролата 77,65%.

Просечната дебелина на перикарпот на плодот во ботаничка зрелост во текот на целиот истражувачки период кај андрогенетските линии Р3 и Р4 не покажува сигнификантна разлика во споредба со контролата. Дебелината на перикарпот кај плодовите од андрогенетските линии и



контролата *пиран* покажува статистички оправдано варирање во текот на четвртата истражувачка година, кога вредноста за ова својство кај андрогенетската линија P4 (0,27 cm) сигнификантно се разликува во споредба со контролата (0,30 cm). Перикарпот на плодовите во ботаничка зрелост е најдебел во последната истражувачка година.

Процентот на суви материи во свеж плод во ботаничка зрелост од андрогенетските линии и контролата различно варира во текот на целиот истражувачкиот период, при што просекот на процентот на суви материи во свеж плод е најголем кај P3 (7,91%), во однос на андрогенетската линија P4 (7,37%) и контролата (7,87%) и нема сигнификантна разлика кај андрогенетските линии споредени со контролата. Застапеноста на сувите материи во свеж плод е различна во текот на поединечните години. Во текот на II, III и IV година вредностите за ова својство сигнификантно се разликуваат помеѓу одделните андрогенетски линии, кога содржината на сувите материи во свеж плод е помала кај плодовите од андрогенетските линии во споредба со контролата.

Масата на семе од плод во ботаничка зрелост како својство покажува различен степен на варирање кај испитуваните андрогенетски линии P3 и P4 во однос на контролата, во текот на посебните истражувачки години. Резултатите покажуваат дека најголема масата на семе по плод е измерена кај андрогенетската линија P3 (1,35 g), а најмала кај P4 (0,51 g). Просечните вредности за целиот истражувачки период за својството масата на семето од плод во ботаничка зрелост кај андрогенетските линии P3 (1,12 g) и P4 (1,05 g) статистички е во иста група на сигнификантност во споредба со контролата (0,97 g).

Статистички сигнификантна разлика во бројот на семки во плод во ботаничка зрелост кај испитуваните генотипови има во сите години на испитување, освен во првата. Добиените резултати за ова својство кај андрогенетските линии се сигнификантно различни во однос на контролата за втората, третата и четвртата година. Статистички, исто се однесуваат просечните вредности за број на семки од плод за целиот испитуван период добиени од линиите во споредба со контролата, каде P3 има 144,13 семки во плод, P4 има 144,06 семки во плод, а контролата 108,20 семки во плод.

Споредбата и анализата на мерените параметри кај плодовите од андрогенетските линии P3 и P4 во технолошка и ботаничка зрелост на плодот покажуваат дека процентот на искористеност на плодот во ботаничка зрелост е помала од истата во технолошка зрелост на плодот, перикарпот е подебел во технолошката зрелост на плодовите, а содржината на сувите материи е поголема во ботаничката зрелост на плодовите. Својствата, маса и број на семе од плод, имаат поголеми вредности кај плодовите во ботаничка зрелост кај двете линии.



Во пластеник се испитувани различни андрогенетски линии добиени од *пиран* и утврдено е дека испитуваните својства на плодот во ботаничка зрелост имаат различна варијабилност во текот на истражувањето, но најзначајно варирање на вредностите на карактеристиките на плодовите од андрогенетските линии во однос на контролите статистички се докажани за следните својства: должина на плод, дебелина на перикарп и број и маса на семки од плод [12-13].

На слика 1 се прикажани плодовите од линиите P3 и P4 и плодовите од контролата *пиран* во технолошка и ботаничка зрелост.



**Слика 1.** Плодови од андрогенетските линии P3 и P4 и контролата *пиран* во технолошка и ботаничка зрелост

**Figure 1.** Fruits of androgenic lines P3 and P4 and the control Piran in horticulturally and physiologically mature stage

#### 4. Заклучок

Анализата на резултатите од плодовите на андрогенетските линии P3 и P4 и контролата по години и просечно за испитуваниот период покажува дека контролата и испитуваните андрогенетски линии се одликуваат со стабилност во однос на карактеристиката должина на плодот.

Според добиените резултати за морфолошките карактеристики на плодот во технолошка и ботаничка зрелост кај испитуваните андрогенетски линии P3 и P4 и нивната споредба со родителскиот генотип *пиран*, андрогенетските линии според индексот на плодот се долги пиперки, според масата на плодот спаѓаат во групата на средно јадри плодови и според бројот на коморите се главно двокоморни пиперки. Дебелината на перикарпот ги одредува како средно месести пиперки.

Плодовите на андрогенетската линија P3 од плодовите на контролата *пиран* се разликуваат за три својства: маса на плод, индекс на плод и број на семки од плод.

Во однос на родителскиот генотип *пиран*, андрогенетската линија P4 се разликува за три својства: маса на плод, суви материи во свеж плод и број на семки во плод.



### Користена литература

- [1] FAOSTAT, <https://faostat.fao.org>.
- [2] Bosland, P.W., and Votava, E.J. (2000). Peppers: Vegetable and Spice Capsicums. CABI Publishing, New York., pp. 219.
- [3] Crosby, K., Pike, L., Jifon, J., and Yoo, K. (2005). Breeding vegetables for optimum levels of phytochemicals. Proceedings of FAV2005, Quebec City, Canada.
- [4] Национална сортна листа на Република Македонија (2008). Министерство за земјоделство, шумарство и водостопанство на Република Македонија, Управа за семе и саден материјал, Скопје, 2008, стр. 146.
- [5] Јанкуловски, Д. (1997). Пиперка и патлиџан. НИП „БАС-ТРАДЕ“, Скопје, стр. 126.
- [6] Спасов, Д., Митрев, С., Каров, И., и Ѓеорѓиевски, М. (2003). Влијанието на начинот на производство врз здравствената состојба на пиперката, Годишен зборник на Институт за јужни земјоделски култури, 3: 139-144.
- [7] Колева-Гудева, Л., Трајкова, Ф., и Златковски, В. (2008). Биотехнологија и биодиверзитет: аспекти на подобрување на генотипови на земјоделските култури. Годишен зборник на Земјоделски факултет, Универзитет „Гоце Делчев“–Штип, Vol. VIII: 57 – 66.
- [8] Pickersgill, B. (1997). Genetic resources and breeding of *Capsicum* spp.. Euphytica, 96:129–133.
- [9] Santana-Buzzy, N., Bello-Bello, J.J., Iglesias-Andreu, L.; Zúñiga-Aguilar, J.J., Canto-Flick, A., Avilés-Viñas, S.A., Lecona-Guzmán, C.A., Solís-Marroquín, D., Gómez-Uc, E., Balam-Uc, E., Arcos-Ortega, G.F., and Mijangos-Cortés, J.O. (2012). Tissue culture of *Capsicum* species. In: Peppers: botany, production and uses, Russo, V. (Ed.), pp. 72-86.
- [10] Irikova, T., Grozeva, S., and Rodeva, V. (2011). Anther culture in pepper (*Capsicum annuum* L.) in vitro, Acta Physiol Plant, 33:1559–1570.
- [11] Kisiąła, A., Olszewska, D., Niklas-Nowak, A., and Nowaczyk P. (2011). Biometrical characteristics of r2 generation of anther-derived pepper (*Capsicum* spp.) plants. Acta Agrobotanica, Vol. 64 (3): 53-58, 2011.
- [12] Колева-Гудева, Л., и Трајкова, Ф. (2009). Морфолошки карактеристики на плодови од андрогенетски линии поперка (*Capsicum annuum* L.) одгледувани во пластеник (2007-2009). Годишен зборник на Земјоделски факултет, Универзитет „Гоце Делчев“–Штип, Vol. IX: 29-38.
- [13] Koleva Gudeva, L., and Trajkova, F. (2012). Anther culture of pepper: morphological characteristics of fruits of androgenetic pepper lines (*Capsicum annuum* L.). Journal of Research in Agriculture, 1(2), 136-145.



- [14] Lantos, C. (2009). In vitro androgenesis induction in wheat (*Triticum aestivum* L.), triticale (*X Triticosecale* Wittmack), spice pepper (*Capsicum annuum* L.) and integration of the results into breeding. Thesis of the Ph.D dissertation, Godolo, Hungary.
- [15] Olszewska, D., Niklas-Nowak, A., and Nowaczyk, P. (2010). Variation in the quantitative characters of androgenic pepper lines derived from hybrid *Capsicum frutescens* L. x *C. chinense* JACQ.. Vegetable Crops Research Bulletin, Volume 73/1, 5–11.
- [16] Pauk, J., Lantos, C., Somogyi, G., Vági, P., Ábrahám Táborosi, Z., Gémes Juhász, A., and Tímár, Z. (2010). Tradition, quality and biotechnology in Hungarian spice pepper (*Capsicum annuum* L.) breeding. Acta Agronomica Hungarica, 58(3), 259-266.
- [17] Rodeva, V., Koleva-Gudeva, L., Grozeva, S., and Trajkova, F. (2007). Obtaining haploids in anther culture of pepper *Capsicum annuum* L. and their inclusion in the breeding process. Yearbook of Faculty of Agriculture, Goce Delcev University – Stip, Vol. 7: 7-17.
- [18] Shrestha, S.L, Luitel, B.P., and Kang, W.H. (2011). Agro-morphological characterization of anther derived plants in sweet pepper (*Capsicum annuum* L. cv. Boogie). Hort. Environ. Biotechnol., 52/2, 196-203.
- [19] Koleva-Gudeva, L., Trajkova, F., Dimeska, G., and Spasenoski, M. (2009). Androgenesis efficiency in anther culture of pepper (*C. annuum* L.). Acta Hort. (ISHS) 830: 183-190.
- [20] Колева-Гудева, Л., и Трајкова, Ф. (2008). Примена на андрогенезата како метод за подобрување на разновидноста на земјоделските култури. III Конгрес на еколози на Македонија. Зборник на трудови: 284-290.
- [21] Koleva-Gudeva, L., Trajkova, F., and Spasenoski, M. (2007). Effectiveness of androgenesis induced in anther culture of pepper (*C. annuum* L.). Proceedings of the XIII EUCARPIA Meeting on Genetics and Breeding of Capsicum & Eggplant 5-7 Sep. Warsaw, Poland. Progress in Research on Capsicum & Eggplant: 385-392.
- [22] Колева-Гудева, Л., и Трајкова, Ф. (2005). Добивање на семе од пиперка добиена во *in vitro* култура на антери. Годишен зборник на Институт за јужни земјоделски култури - Струмица 2004/2005, Вол. IV/V: 85-93.
- [23] Колева-Гудева, Л., и Трајкова, Ф. (2008). Генетски ресурси на *Capsicum* spp. во генбанката на ЈНУ Институт за јужни земјоделски култури. Зборник на трудови, III Конгрес на еколозите на Македонија со меѓународно учество, Струга, 06-09.2007, 303-308.
- [24] Јанкулоски, Д. (1983). Проучување на биолошките, морфолошките и квалитетните својства на поважните популации долги пиперки во СР Македонија. Докторска дисертација, Земјоделски факултет, Скопје, стр. 174.