

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

---

UDC 63(058)

ISSN 1409-987X



**ГОДИШЕН ЗБОРНИК  
2010  
YEARBOOK**

ГОДИНА 10

VOLUME X

---

**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

**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

**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  
Доц. д-р Душан Спасов

**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  
Ass. Prof. Dusan Spasov, Ph.D

**Одговорен уредник**

Проф. д-р Саша Митрев

**Editor in chief**

Prof. Sasa Mitrev, Ph.D

**Главен уредник**

Проф. д-р Лилјана Колева-Гудева

**Managing editor**

Prof. Liljana Koleva-Gudeva, Ph.D

**Јазично уредување**

Даница Гавриловска-Атанасовска  
(македонски јазик)  
Центар за странски јазици  
Филолошки факултет, УГД  
(англиски јазик)

**Language editor**

Danica Gavrilovska-Atanasova  
(Macedonian)  
Center for foreign languages  
Faculty of Philology, GDU  
(English)

**Техничко уредување**

Славе Димитров  
Благој Михов

**Technical editor**

Slave Dimitrov  
Blagoj Mihov

**Редакција и администрација**

Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип  
Земјоделски факултет  
Бул „Крсте Мисирков“ бб  
п.фах 201, 2000 Штип, Македонија

**Address of editorial office**

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



**СОДРЖИНА**  
**CONTENT**

Саша Митрев, Душан Спасов, Илија Каров, Емилија Костадиновска, Билјана Ковачевиќ Идентификација на причинителот на стеблената некроза кај домотот во Република Македонија Sasa Mitrev, Ilija Karov, Dusan Spasov, Emilija Kostadinovska and Biljana Kovacevik Identification of the causer of tomato pith necrosis in the Republic of Macedonia .....	9
Илија Каров, Саша Митрев, Билјана Ковачевиќ Појава и идентификација на причинителот на болеста „бела мувла“ кај сончогледот во Република Македонија Ilija Karov, Sasa Mitrev, Biljana Kovacevik Appearance and identification of the causer of “white mold” at sunflower plants in the Republic of Macedonia .....	25
Лилјана Колева-Гудева, Фиданка Трајкова Производствени карактеристики на црешовиден домот <i>Lycopersicon</i> <i>esculentum</i> Mill. var. <i>cerasiforme</i> (Dunal) во струмичкиот реон Liljana Koleva-Gudeva, Fidanka Trajkova Production characteristics of cherry tomato <i>Lycopersicon esculentum</i> Mill. var. <i>cerasiforme</i> (Dunal) in the Strumica region .....	35
Виолета Иванова, Виолета Димовска Определување на вкупни флаван-3-оли во вино Violeta Ivanova, Violeta Dimovska Determination of total flavan-3-ols in wine .....	45
Ацо Кузелов, Митре Стојановски, Дијана Насева Учество на основните делови и ткива во труповите од крстоски добиеени помеѓу <i>буша</i> и <i>сементалец</i> Aco Kuzelov, Mitre Stojanovski, Dijana Naseva Participation of main components and tissues in carcasses of scruss received between and Bushy Simental .....	59



Лилјана Колева-Гудева, Фиданка Трајкова, Мите Илиевски Содржина на некои биогени елементи и други физиолошки карактеристики кај пиперка ( <i>Capsicum annuum L.</i> ) добиени во <i>In vivo</i> и <i>In vitro</i> услови Liljana Koleva-Gudeva, Fidanka Trajkova, Mite Ilievski The content of some biogene elements and other physiological characteristics of pepper ( <i>Capsicum annuum L.</i> ) obtained <i>In vivo</i> and <i>In vitro</i> conditions .....	69
Зоран Димитровски Опасности и несреќи при експлоатација на тракторите во земјоделското производство Zoran Dimitrovski Hazards and accidents with tractors in the agricultural production .....	81
Мите Илиевски, Далибор Јованов, Весна Зајкова-Панова Некои хемиски својства на смолниците распространети во штипскиот, пробиштипскиот и светиниколскиот регион Mite Ilievski, Dalibor Jovanov, Vesna Zajkova Paneva Some chemical properties of the vertisols in the region of Stip, Probistip and St. Nikole .....	91
Тамара Јованов-Марјанова, Еленица Софијанова, Виолета Димовска, Виолета Иванова Преку интегрирани маркетинг комуникации до подобро пазарно позиционирање на македонското вино Tamara Jovanov Marjanova, Elenica Sofijanov, Violeta Dimovska, Violeta Ivanova Through integrated marketing communications to better market positioning for the Macedonian wine .....	103
Иван Пачев, Свилен Рајков, Иван Димитров, Драгица Спасова Influence of sowing duration of wintering <i>fodder pea</i> on tuber-formation and plant residues content for improving soil fertility Иван Пачев, Свилен Рајков, Иван Димитров, Драгица Спасова Влијание на рокот на сеидба кај зимскиот фуражен грашок врз формирањето грутки и содржина на растителните остатоци за подобрување на плодноста на почвата .....	119



---

Ivelina Nikolova, Svilen Raykov, Dusan Spasov Study the efficacy of regent 800 ВГ against pea granivore <i>Bruchus Pisi</i> <i>L. (Coleoptera, Bruchidae)</i>	
Ивелина Николова, Свилен Рајков, Душан Спасов Проучување на ефикасноста на препаратот Регент 800 ВГ против грашковиот жижок <i>Bruchus Pisi L. (Coleoptera, Bruchidae)</i> .....	127
Трајко Мицески, Петар Клетникоски Динамика и моментална состојба на производството на тутун во Република Македонија	
Trajce Miceski, Petar Kletnikoski Dynamics and real situation of tobacco production in the Republic of Macedonia .....	137
Верица Илиева, Саша Митрев, Илија Каров, Наталија Маркова, Емилија Костадиновска, Билјана Ковачевиќ Квалитетни својства на семето од пченица произведено и доработено во „Унисервис агро“ – Штип во периодот 2008-2010 година	
Verica Ilieva, Sasa Mitrev, Ilija Karov, Natalija Markova, Emilija Kostadinovska, Biljana Kovacevik Quality characteristics of wheat seed produced and processed in „Uniservis agro” - Stip between 2008 and 2010.....	147
Критериуми за објавување во Зборникот .....	157



## ПРЕДГОВОР

Излегувањето од печат на десеттото издание на Годишниот зборник 2010 на Земјоделскиот факултет при Универзитетот „Гоце Делчев“ – Штип е уште еден од плејадата докази за нашата посветеност на науката и нејзината апликација во земјоделството. Десет години континуирано вложување во сопствените знаења и можности значи исто така и активно учество во планирањето и спроведувањето на севкупното земјоделското производство. Вклучувањето во современите текови на земјоделието, придонесот во подигање на нивото на производството во земјава, следењето на новите достигнувања во светот и нивна успешна примена во соодветната земјоделска практика се наши приоритети и секојдневни обврски.

Науката е примарен фактор за конструктивен развојот на секоја област од современото општество, особено за развојот на општество кое е базирано на знаење. Како плод од стручно-апликативната и научноистражувачката дејност на Земјоделскиот факултет произлегуваат и десетте изданија на годишен зборник. Почнувајќи од 2001 година со првото издание на Годишниот зборник на ЈНУ Институт за јужни земјоделски култури, па продолжувајќи од 2006 година со изданијата на Земјоделскиот факултет ја обелоденуваме нашата продуктивна мисла. Инволвирањето на науката во аграрот е еден од нашите водечки приоритети. Со тоа го унапредуваме производството на здрава храна по квалитет и по квантитет, придонесуваме за развојот на индустријата за преработка на земјоделските производи, влијаеме во управувањето на македонските природни ресурси, а со тоа непосредно и во развојот на руралната и урбаната средина.

Целокупниот спој на традицијата во земјоделското производство, науката и апликацијата се темел за унапредување на аграрот во земјава. Земјоделскиот факултет при Универзитетот „Гоце Делчев“ – Штип се определи да ја негува и штити таа богата и вековна традиција на земјоделско производство, да ја надополнува и надградува со современи научни достигнувања и да ја развива и унапредува креирајќи соодветни студиски програми за додипломски студии и студии за втор и трет циклус од високото образование.

Нашето практично искуство и научната мисла несебично ги споделуваме со македонската стручна и научна јавност. Искуствата и знаењата стекнати од имплементацијата на многу домашни, меѓународни, апликативни и стручни проекти ги пренесуваме и споделуваме со јавноста, а доказ за сето тоа е една деценија на публикување на Годишен зборник на Земјоделскиот факултет.

**Издавачки одбор**  
Штип, март 2011 год.

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



## **FOREWORD**

The appearance in print of the tenth edition of the Yearbook 2010 of the Faculty of Agriculture at Goce Delcev University – Stip is another proof of our dedication to science and its application in agriculture. Ten years of continuous investment in knowledge and opportunities means active involvement in the planning and implementation of the overall agricultural production. Keeping pace with the modern trends in agriculture, contributing to the increase of production in our country, following the new achievements in the world and applying them successfully in agricultural practices are our priorities and everyday obligations.

Science is a primary factor for the constructive development of every area of modern society, especially for the development of a society founded on knowledge. The ten editions of the Yearbook are a result of the research and applicative activities at the Faculty of Agriculture. Beginning with the first edition of the Yearbook of the Institute for Southern Agricultural Crops in 2001, and continuing with the editions of the Faculty of Agriculture in 2006, we have been sharing our productive thought. The involvement of science in agriculture is one of our leading priorities. In this way we give our contribution to the advancement of the production of healthy food both qualitatively and quantitatively, the development of the industry for processing of agricultural products, the management of Macedonian natural resources, which in turn leads to the development of the rural and urban areas.

The combination of tradition in agricultural production, science and application are the foundation for the development of agriculture in our country. The Faculty of Agriculture at Goce Delcev University – Stip has set out to foster and protect the rich century-old tradition in agricultural production, to supplement and enrich it with modern scientific achievements, and to develop and promote it by creating relevant study programmes for undergraduate, post-graduate and doctoral studies.

We generously share our practical experience and scientific thought with the Macedonian professional and scientific public. We make public our experience and knowledge acquired as a result of the implementation of numerous national and international applicative and professional projects, a proof of which is a decade of publishing the Yearbook of the Faculty of Agriculture.

**Editorial board**  
**Stip, March, 2011**

**Editor in chief**  
**Rector, Prof. Dr. Sasa Mitrev**



**СОДРЖИНА НА НЕКОИ БИОГЕНИ ЕЛЕМЕНТИ  
И ДРУГИ ФИЗИОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ КАЈ ПИПЕРКА  
(*Capsicum annuum* L.) ДОБИЕНИ ВО *IN VIVO* И *IN VITRO*  
УСЛОВИ**

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

**Краток извадок**

Апикални пупки од пиперка (*Capsicum annuum* L.) беа изолирани од асептички изртени семиња, а потоа беа култивирани на MS медиум (Murashige and Skoog) со различни концентрации и комбинации на фитохормони. По четири недели, од почетните експлантати во култура на апикалните пупки во *in vitro* услови, беа добиени изданоци. По осум недели регенерантите се префрлија од стерилни лабораториски услови во нестерилни услови, каде се аклиматизираа и адаптираа на надворешната средина.

Регулаторите на растењето имаат влијание на транслокацијата на минералните материи во вегетативните органи кај растителните видови. Цел на овие истражувања беше да се утврди содржината на некои биогени елементи и некои фотосинтетски пигменти кај пиперка произведена во *in vivo* и *in vitro* услови.

Резултатите покажаа дека конвенционално произведените растенија во *in vivo* услови, кои служеа како контрола, споредени со *in vitro* добиените растенија имаа сигнификантни разлики само кај неколку од испитуваните карактеристики. Настанатите разлики се должат, пред сè, на различниот хормонален третман во фазите на подготовка на расадот. *In vitro* добиените растенија имаа тенденција за зачувување на јувинилните карактеристики т.е. за подмладување, својство кое е докажано и со резултатите од испитуваните параметри.

**Клучни зборови:** *микрпропагација, морфогенеза, фитохормони, апикални пупки.*

1). Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип, Земјоделски факултет, ул. „Крсте Мисирков“ бб, п. фах 201, 2000 Штип, Република Македонија, liljana.gudeva@ugd.edu.mk  
Goce Delcev University – Stip, Faculty of Agriculture, Krste Misirkov b.b., PO box 201, 2000 Stip, Republic of Macedonia, [liljana.gudeva@ugd.edu.mk](mailto:liljana.gudeva@ugd.edu.mk)





**THE CONTENT OF SOME BIOGENE ELEMENTS  
AND OTHER PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF PEPPER  
(*Capsicum annuum* L.) OBTAINED *IN VIVO* AND *IN VITRO*  
CONDITIONS**

**Liljana Koleva Gudeva\*, Trajkova Fidanka and Mite Ilievski**

**Abstract**

Apical buds were isolated from aseptically germinated seeds of pepper (*Capsicum annuum* L.), then they were cultivated on MS medium (Murashige and Skoog) with different concentrations and combinations of hormones. After four weeks, pepper shoots were obtained from apical buds in culture tissue *in vitro* conditions. After eight weeks the plantlets were transferred from sterile (laboratory) conditions in the laboratory to field conditions where the regenerates became adapted to the environment.

Growth regulators affect the translocation of mineral substances in the vegetative organs of plant species. The aim of this research was to determine the content of certain biogenic elements and some photosynthesis pigments in pepper produced *in vivo* and *in vitro* conditions.

The results showed that the plants obtained of conventional production from *in vivo* conditions, which were used as a control, compared with *in vitro* obtained plants expressed significant differences in only a few of the examined features. Differences occurred primarily due to different hormonal treatment in the stages of seedling preparation of the seedling. *In vitro* obtained plants have tended to preserve the juvenility characteristics i.e. rejuvenating, which characteristic is proved with the obtained results from the examined parameters.

**Key words:** *micropropagation, morphogenesis, phytohormones, apical buds.*



## 1. Вовед

*In vitro* регенерација(та) на видовите од родот *Capsicum* е постигната од повеќе различни ткива и органи: хипокотили (Gunai, L. and Rao, P.S., 1978; Fari, M. and Czako, M. 1981), котиледони (Kisaburo et al., 1988; Husain, S., et al. 1999; Dabuaza, M. and Pena L., 2001; Joshy, A. Kothari S.L. 2007), апикални пупки (Fitcher, M., 1990; Mathewa, H and Rao, P.S., 1984; Колева Гудева, Л. et al., 2001), сегменти од стебло (Garcia, R.A., 1990; Sim, S.L., 1986; Hossain, A., et al., 2003) и зрели зиготски ембриони (Arous, S. et al., 2001).

Во *in vitro* услови може да се следи влијанието на одделни фактори врз органогенезата и диференцијацијата на поставените култури. Од сите фактори најчесто се испитувани фитохормоните и нивното влијание во различни комбинации и концентрации врз регенерацијата на поставените експлантати во култура *in vitro* (Колева Гудева, Л. et al., 2001).

Во нашите испитувања беше поставена култура од апикални пупки, со цел да се запознае својството на ткивото во услови *in vitro*, пред сè неговиот потенцијал за органогенеза и регенерација во растение. Се потврди фактот дека различни регулатори на растот, употребени во различни концентрации и комбинации, делуваат различно на регенерацијата на експлантатите.

Постојат литературни податоци, дека регулаторите на растењето имаат влијание и на транслокацијата на минералните материи во вегетативните органи кај различни растителни видови (Спасеноски, 1993). Токму заради тоа, една од главните цели на овие истражувања беше да се утврди содржината на некои биогени елементи и некои фотосинтетски пигменти кај пиперка произведена во *in vivo* и *in vitro* услови.

Регенерацијата на пиперката во *in vitro* услови и нивната адаптација на добиените растенија во надворешни услови во Р. Македонија не е воопшто проучувано. Нашиот приод кон овој проблем се состоеше во следење на развитокот на регенерантите во надворешни услови, во споредба со контролна група на растенија (контрола), добиени по традиционалниот начин на производство на пиперка во надворешни услови. Притоа компаративно беа испитани повеќе морфолошки, физиолошки и биолошки карактеристики на растенијата добиени во *in vitro* услови и во полски надворешни *in vivo* услови.

## 2. Материјал и методи

Апикалните пупки беа изолирани од семиња кои беа изртени во асептички услови, а потоа беа култивирани на MS медиум (Murashige and Skoog, 1962): минерален раствор со 3% сахароза, 0,7% агар, 100 mg·l<sup>-1</sup>



инозитол,  $200 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$  казеин хидролизат. Од хормоните во MS (подлогата) медиумот беа користени: IAA, IBA,  $\text{GA}_3$ , NAA, BAP и KIN, додавани во различни концентрации и комбинации.

РН вредноста на (подлогата) медиумот пред автоклавирање беше 5,8.

Културите беа одгледувани во клима комора на контролирани услови и тоа: релативна влажност 80%, фотопериодизам 16/8 часови светло/темно, температура  $25\pm 1^\circ\text{C}$  и осветлување од 2000 до 3000 Lux. Добро вкоренетите растенија беа префрлени во пластични садови, наполнети со стерилна мешавина од песок, перлит и тресет (во однос 1:1:1), а нивната аклиматизација се одвиваше во три фази, и тоа во клима комора, потоа во пластеници и на крај во надворешни услови.

Содржината на биогените елементи K, Ca, Mg и Fe се одредуваше од матичен раствор со атомски апсорпционен спектрофотометар Perkin Elmer 5000, а содржината на P со амониумвандат-молибденатниот метода (Tustomn, Nakagama and Masatoghi Kanavchi, 1978).

Содржината на хлоропластните пигменти беше одредувана во третиот лист, броен озгора-надолу, по методот на Röbbelen (1957) во *in vivo* и *in vitro* условите.

### 3. Резултати и дискусија

Експлантатите од пиперка култивирани на MS медиум, збогатен со BAP и IAA, имаа побрза регенерација, отколку оние кои беа култивирани на истиот медиум со хормоните KIN,  $\text{GA}_3$  и IAA.  $\text{GA}_3$  покажа инхибиторно дејство врз формирањето на изданоците, влијаејќи на пролиферација на калусот на подлогата. Вкоренувањето на добро оформените изданоци се изведуваше на MS медиум со ниска концентрација на ауксини ( $0,1 - 0,04 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$  IAA +  $0,1 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$  IBA), кои беа есенцијални за вкоренувањето на регенерантите. Резултатите од влијанието на различните комбинации и концентрации на фитохормоните врз формирањето на калус, лисни розети и корени се дадени во табела 1.

По осум недели регенерантите се префрлија од стерилни во нестерилни услови, каде што се адаптираа на надворешната средина. Сите понатамошни испитувања на *in vitro* добиените растенија за содржината на биогените елементи и некои други физиолошки карактеристики беа компаративно анализирани со контролната *in vivo* група на растенија. Сигнификантни разлики покажаа само неколку испитувани карактеристики.

Резултатите од содржината на испитуваните биогени елементи (P, K, Ca, Mg и Fe) укажуваат на тоа дека постои разлика во присуството на испитуваните елементи, во одделни органи, кај *in vitro* добиените и контролните растенија добиени по конвенционална постапка во *in vivo* услови (табела 2).



Динамиката на фосфорот има сосема нормален тек и кај *in vitro* добиените растенија и кај контролата добиена во *in vivo* услови. Содржината на фосфорот е поголема во фазата на цветење за разлика од фазата на плодносење, а неговата акумулација во цветот и плодот е евидентна. Овој елемент во поголема мера се транслоцира во генеративните органи за сметка на вегетативните, што покажуваат и нашите резултати.

Содржината на калиумот има поголеми вредности кај *in vitro* добиените растенија (со исклучок на листот во фазата на цветење и плодот и стеблото во фазата на плодносење), што укажува дека регенерантите имаат висока способност за запазување на својот јувенилитет. Извесна акумулација на калциум се забележува во коренот од *in vitro* добиените растенија во фазата на плодносење.

Содржината на калциумот и во двете испитувани фази е најмала во корените, а поголема вредност има во листот и стеблото. Транслокацијата на овој јон се движи од корените кон надземните делови од растението. Афинитетот на корените за калциум е помал од афинитетот спрема другите јони, иако неговата концентрација во почвениот раствор обично е осум до десет пати поголема од онаа на калиумот.

Најголемо присуство на магнезиум се забележува во листовите и во двете групи на растенија. Ако се земе предвид дека фотосинтетската активност кај *in vitro* добиените растенија задоцнува зад контролата, што покажува и содржината на испитаните хлоропластни пигменти, тогаш помалата содржина на магнезиум во листови од регенерантите во фазата на цветење е сосема логична.

Во фазата на цветање вредноста на железото во надземните органи на регенерантите е поголема, а содржината на растителните пигменти во листовите има поголеми вредности кај контролната група растенија. Во фазата на плодносење постои позитивна корелација на овие два физиолошки параметри, каде регенерантите имаат поголема вредност на овие два параметри во однос на контролата.

Со исклучок на листовите во фазата на цветање, сите други органи поголема содржина на вода имаат во *in vitro* добиените растенија. Фактот што регенерантите содржат поголем процент на вода во текот на целата вегетација во однос на контролата имаат тенденција за запазување на својот јувенилитет (табела 3). Содржината на суви материи е во инверзна корелација со содржината на вода.

Според Swartz, H.J. (1993) и многумина други автори, карактеристика на растенијата добиени во *in vitro* услови, којашто често се опишува како „подмладување“, каде има појава на подоцно цветање. Според истиот автор, фитохормоните и нивните синтетички деривати предизвикуваат



подмладување на растенијата добиени во *in vitro* услови, особено гиберелините и цитокинините кои имаат способност за продолжување на јувенилните фази.

Фотосинтетската активност е проследена со испитување на хлоропластните пигменти хлорофил а, хлорофил б, хлорофил а+ б и вкупните каротеноиди. Каротеноидите кои се наоѓаат во хлоропластите ја помагаат фотосинтезата, а додека оние кои се присутни во хромопластите се главните состојки на бојата на цветовите и плодовите кај многу растителни видови. Фотосинтетската активност задоцнува кај *in vitro* добиените растенија во споредба со *in vivo* добиените растенија, што се гледа и од помалата содржината на сите испитувани хлоропластни пигменти во фазата на цветање кај *in vitro* добиените растенија. Кон крајот на вегетацијата, овие разлики во содржината на фотосинтетските пигменти покажуваат обратна динамика, а поголеми вредности имаат *in vitro* добиените растенија во фазата на плодносење. Оваа се должи на промената во начинот на исхрана на *in vitro* добиените растенија и нивната аклиматизација и адаптација кон целосно автотрофен начин на исхрана. Во фазата на плодносење растителните пигменти имаат поголема вредност во *in vitro* добиените растенија (табела 3), иако содржината на магнезиум во листот на *in vitro* добиените растенија заостанува во однос на контролата. Позната е позитивната корелација помеѓу содржината на железото и хлорофилите. Овој факт е потврден и во нашите истражувања во фазата на плодносење, откако *in vitro* регенерантите сосема се адаптираа на надворешните услови.

#### 4. Заклучок

На развојот на изданоците во култура од сортата на пиперка *куртовска капија* се покажа дека цитокинините, во присуство на ауксини во помали концентрации, делуваат стимулативно врз органогенезата. Во тој поглед, ВАР има поголем ефект од кинетинот.

*In vitro* регенерираните растенија ги запазуваат сите сортни карактеристики на пиперката *куртовска капија*.

Биогените елементи Р, К, Са, Mg и Fe имаат нормална динамика и кај регенерантите и кај контролната група на растенија. Содржината на калиум е поголема кај *in vitro* добиените растенија во текот на целата вегетација (со исклучок на листот во фазата на цветање и плодот и стебло во фазата на плодносење), што покажува дека регенерантите имаат својство за пролонгирање на јувенилноста.

Од резултатите за содржината на растителните пигменти може да се констатира дека *in vitro* добиените растенија почнуваат со својата



фотосинтетска активност непосредно по нивната целосна адаптација. Затоа нивната содржина на растителни пигменти е помала во фазата на цветање, отколку во фазата на плодносење. Откако ензимската биосинтеза е целосно воспоставена и фотосинтетските процеси се почнати, регенерантите ја зголемуваат содржината на фотосинтетските пигменти. Тоа резултира и со поголема вредност на истите во *in vitro* добиените растенија, во однос на контролата, во фазата на плодносење.

### Литература

- Arous, S., Boussaid, M., Marrach, M. 2001: Plant regeneration from zygote hypocotyls embryos of Tunisian chilly *Capsicum annuum* L. J. Appl. Hort. 3(1): 17-22.
- Dabuaza, M. and Pena L., 2001: High efficiency organogenesis in sweet pepper *Capsicum annuum* L. tissues from different seedlings explants. Plant Growth regulations 33: 221-229.
- Fari, M., Czako, M. 1981: Relationship between position and morphogenetic response of pepper hypocotyls explants cultured in vitro, Scientia Horticulturae, 5:205-213.
- Ficher, M. 1990: Establishment of (*Pepper nigrum*) *in vitro*, Acta Horticulturae, 275: 285 - 291.
- Joshy, A. Kothari S.L. 2007: Height copper levels in the medium improved shoot bud differentiation and elongation from the cultured cotyledons of *Capsicum annuum* L. Plant Cell Tissue and Organ Culture 88: 127-133.
- Garcia, R. A. 1990: Tissue and cell culture of pepper (*Capsicum annuum* L. c.v. Pico and Piquilio), APHF/SECH, Jun 1990, p. 249 - 254.
- Gunai, L. and Rao, P.S. 1978: *In vitro* plant regeneration from hypocotyls and cotyledon explants of red pepper (*Capsicum*), Plant Science Letters, 11: 365 - 372.
- Hosain, A., Konisho, K., Minami, M., Nemoto K. 2003: Somaclonal variation of regenerated plants in chili pepper *Capsicum annuum* L. Euphitica 130: 233-239.
- Husain, S., Jain A., Kothari S.I. 1999: Phenolatic acid improves bud elongation and *in vitro* plant regeneration efficiency of *Capsicum annuum* L. Plant Cell Reports 19:64-68.
- Колева-Гудева Л. и Спасеноски М. (2001): Ефектот на некои цитокинини врз органогенезата на пиперката (*Capsicum annuum* L.). Годишен зборник на Институт за јужни земјоделски култури, Струмица. Вол 1: 31-35.
- Колева-Гудева Л., Митрев С. и Спасеноски М. (2001): Можности за примена на некои нови методи за производство на безвирусен



- посадочен материјал. Годишен зборник на Институт за јужни земјоделски култури, Струмица. Вол 1: 37-45.
- Kisaburo, H., Zhiqing, Y., Kenij, K. 1988: The effect of cotyledon explants and culture condition on *in vitro* formation of adventitious buds in red pepper (*Capsicum annuum* L.) *Agricultural Science*, 37: 153 - 159.
- Mathewa, H and Rao, P.S., 1984: *In vitro* response of black pepper (*Pepper nigrum*), *Current Science*, Vol. 53, No 4: 183 -185.
- Murashige, T. and Skoog, F. 1962: A revised medium for rapid growth and bio assay with tobacco tissue cultures, *Physiologia Plantarum*. Vol 15: 473-497.
- Sim, S.L.1986: Propagation of single - node pepper *Piper nigrum* cuttings, *Journal Announcement* 1037: 105 - 113.
- Spasenovski, M. 1993: Vegetative propagation of some plant species *in vitro* and possibilities for obtaining healthy plant material. *Proceedings of XVIII Plant protection meeting, Ohrid R. of Macedonia*, 1993, Vol. 5: 145 - 148.
- Swart, H.J. 1993: Genetic and epigenetic effects and related problems, *Post culture behavior*, p. 95 - 121.



**Табела 1.** Влијанието на хормоналната комбинација и концентрација во MS медиумот врз морфогенезата на апикалните пупки од пиперка

**Table 1.** The effect of hormonal combination and concentration in MS medium on morphogenesis of pepper apical buds

MS медиум + фитохормони mg·l <sup>-1</sup> MSmedium + phytohormones mg·l <sup>-1</sup>						Вкоренување Rooting %	Калусирање Callus formation %	Лисни розети Shoot formation %
IAA	IBA	GA <sub>3</sub>	KIN	BAP	NAA			
0,05	-	0,05	0,10	-	-	-	100,00	-
0,10	-	0,10	0,10	-	-	-	92,24	-
0,10	-	-	0,10	-	-	-	84,00	2,27
0,10	-	0,20	2,00	-	-	-	80,00	7,27
0,20	-	-	2,00	-	-	-	42,22	-
0,10	-	0,10	5,00	-	-	-	52,50	-
0,10	-	-	5,00	-	-	-	2,40	2,40
0,10	-	0,1	-	0,1	-	-	3,70	3,70
1,00	-	-	-	2,0	-	-	16,13	9,70
-	3,00	-	-	1,5	-	-	51,06	57,44
-	-	-	-	-	1,0	-	54,34	26,08
0,10	1,00	-	-	-	-	29,76	-	-
0,05	0,10	-	-	-	-	79,78	-	-
0,04	0,10	-	-	-	-	83,95	-	-





**Табела 2.** Содржина на минерални елементи кај пиперка (*Capsicum annuum* L. с.в. куртовска капија) добиени во *in vitro* и во надворешни услови *in vivo* (mg·g<sup>-1</sup> сува материја)

**Table 2.** The content of mineral elements of pepper (*Capsicum annuum* L. с.в. *kurtovska kapija*) obtained *in vitro* and in field conditions *in vivo* (mg·g<sup>-1</sup> dry matter)

Фаза на Phase at the time of	Група Group	Органи Organs	Содржина на / the content of				
			P	K	Ca	Mg	Fe
	<i>in vitro</i>	корен	1,61	28,60	21,20	19,59	0,34
	<i>in vivo</i>	root	1,50	14,00	24,00	15,50	1,04
цветање flowering	<i>in vitro</i>	стебло	0,86	62,20	20,90	18,40	0,16
	<i>in vivo</i>	stem	2,34	47,10	26,40	30,70	0,13
phase	<i>in vitro</i>	лист	1,57	33,80	35,80	22,80	0,21
	<i>in vivo</i>	leaf	2,36	39,00	40,30	33,70	0,15
	<i>in vitro</i>	цвет	5,34	28,80	47,00	23,80	0,24
	<i>in vivo</i>	flower	7,54	27,20	29,10	22,10	0,14
плодоносење fruitfull	<i>in vitro</i>	корен	0,77	7,90	23,00	13,20	0,49
	<i>in vivo</i>	root	0,07	8,00	16,20	7,00	0,08
phase	<i>in vitro</i>	стебло	0,82	14,70	29,80	27,50	0,05
	<i>in vivo</i>	stem	1,19	16,20	36,70	37,90	0,05
phase	<i>in vitro</i>	лист	2,17	32,90	42,20	32,20	0,13
	<i>in vivo</i>	leaf	1,26	18,20	48,20	39,02	0,07
	<i>in vitro</i>	плод	3,18	23,60	14,20	6,10	0,07
	<i>in vivo</i>	fruit	3,28	26,00	14,00	9,32	0,07



**Табела 3.** Некои физиолошки карактеристики на пиперка (*Capsicum annuum* L. с.в. куртовска капија) добиени во *in vitro* и во *in vivo* услови

**Table 3.** Some physiological characteristics of pepper (*Capsicum annuum* L. с.в. *kurtovska kapija*) obtained *in vitro* and *in vivo* conditions

	група	Фаза на цветење				Фаза на плодносење			
		корен	стебло	лист	цвет	корен	стебло	лист	цвет
содржина	group	root	stem	leaf	flower	root	stem	leaf	flower
вода %	<i>in vitro</i>	86,05	87.39	81.07	94.01	86.49	79.07	78.69	93.25
water %	<i>in vivo</i>	74,77	85.30	82.41	87.76	68.18	78.89	73.44	92.75
суви мат. %	<i>in vitro</i>	13,95	42.61	18.93	5.99	13.51	20.93	21.31	6.75
dry matter %	<i>in vivo</i>	25,13	14.70	17.59	12.21	31.82	12.11	26.56	7.20
хлорофил а во лист	<i>in vitro</i>	103,74 mg·g <sup>-1</sup> свежа маса 103,74 mg·g <sup>-1</sup> fresh weight				105,59 mg·g <sup>-1</sup> свежа маса 105,59 mg·g <sup>-1</sup> fresh weight			
chlorop. a in leaf	<i>in vivo</i>	138,95 mg·g <sup>-1</sup> свежа маса 138,95 mg·g <sup>-1</sup> fresh weight				89,00 mg·g <sup>-1</sup> свежа маса 89,00 mg·g <sup>-1</sup> fresh weight			
хлорофил б во лист	<i>in vitro</i>	36,10 mg·g <sup>-1</sup> свежа маса 36,10 mg·g <sup>-1</sup> fresh weight				37,62 mg·g <sup>-1</sup> свежа маса 37,62 mg·g <sup>-1</sup> fresh weight			
chlorop. b in leaf	<i>in vivo</i>	45,53 mg·g <sup>-1</sup> свежа маса 45,53 mg·g <sup>-1</sup> fresh weight				33,37 mg·g <sup>-1</sup> свежа маса 33,37 mg·g <sup>-1</sup> fresh weight			
х л о р о ф и л а+b	<i>in vitro</i>	139,84 mg·g <sup>-1</sup> свежа маса 139,84 mg·g <sup>-1</sup> fresh weight				143,21 mg·g <sup>-1</sup> свежа маса 143,21 mg·g <sup>-1</sup> fresh weight			
chlorop. a+b	<i>in vivo</i>	184,48 mg·g <sup>-1</sup> свежа маса 184,48 mg·g <sup>-1</sup> fresh weight				122,37 mg·g <sup>-1</sup> свежа маса 122,37 mg·g <sup>-1</sup> fresh weight			
каротиноиди во - лист	<i>in vitro</i>	58,60 mg·g <sup>-1</sup> свежа маса 58,60 mg·g <sup>-1</sup> fresh weight				65,08 mg·g <sup>-1</sup> свежа маса 65,08 mg·g <sup>-1</sup> fresh weight			
carotinoides in leaf	<i>in vivo</i>	81,24 mg·g <sup>-1</sup> свежа маса 81,24 mg·g <sup>-1</sup> fresh weight				56,60 mg·g <sup>-1</sup> свежа маса 56,60 mg·g <sup>-1</sup> fresh weight			