

**УНИВЕРЗИТЕТ “Св. КИРИЛ И МЕТОДИЈ“ - СКОПЈЕ
ИНСТИТУТ ЗА ЈУЖНИ ЗЕМЈОДЕЛСКИ КУЛТУРИ
СТРУМИЦА**

UDC 63(058)

ISSN 1409-987X

**ГОДИШЕН ЗБОРНИК
2002
YEARBOOK**

ГОДИНА 2

VOLUME 2

**UNIVERSITY “ST. CYRIL AND METHODIUS” SKOPJE
INSTITUTE OF SOUTHERN CROPS - STRUMICA**

ГОДИШЕН ЗБОРНИК
ЈНУ ИНСТИТУТ ЗА ЈУЖНИ ЗЕМЈОДЕЛСКИ КУЛТУРИ -
СТРУМИЦА
YEARBOOK
INSTITUTE OF SOUTHERN CROPS - STRUMICA

Издавачки Совет

Д-р Саша Митрев
Д-р Илија Каров
Д-р Македонка Даутова
Д-р Милан Ѓеорѓиевски

Editorial board

Dr. Sasa Mitrev
Dr. Ilija Karov
Dr. Makedonka Dautova
Dr. Milan Gjeorgjievski

Редакциски одбор

Д-р Саша Митрев
Д-р Илија Каров
Д-р Македонка Даутова
Д-р Милан Ѓеорѓиевски
Д-р Љупчо Михајлов
М-р Душан Спасов
М-р Драгица Сапсова
М-р Лилјана Колева-Гудева

Editorial staff

Dr. Sasa Mitrev
Dr. Ilija Karov
Dr. Makedonka Dautova
Dr. Milan Gjeorgjievski
Dr. Ljupco Mihajlov
M. Sc. Dusan Spasov
M. Sc. Dragica Sapsova
M. Sc. Liljana Koleva-Gudeva

Одговорен уредник

Д-р Саша Митрев

Responsible editor

Dr. Sasa Mitrev

Уредник

М-р Лилјана Колева-Гудева

Editor

M.Sc. Liljana Koleva-Gudeva

Компјутерска подготовка

М-р Лилјана Колева-Гудева

Computer adaptation

M.Sc. Liljana Koleva-Gudeva

Редакција и администрација

ЈНУ Институт за јужни
земјоделски култури - Струмица
Гоце Делчев б.б.
2 400 Струмица, Р Македонија
тел./факс: 034 345-096

Address of the editorship

Institute of Southern Crops
Strumica
Goce Delcev b.b.
2 400 Strumica, R Macedonia
phone/fax: ++ 389 34 345-096

Реализира Македонска Трибина - Скопје
(тираж 500)

СОДРЖИНА CONTENTS

Одделение за агротехника Department for agrotechnology

Илиевски М., Егуменовски П., Чавдарова Микица., Спасова Драгица и Киров Н.

Производни својства кај некои сорти компир одгледувани во услови без интервентно наводнување во струмичко -----
Иlievski M., Egumenovski P., Cavdarova Mikica., Spasova Dragica, Kirov N.
Production characteristics for some sorts of potato growing in conditions on less intervent irrigation in the region of Strumica -----

Илиевски, М.

Промени на некои морфолошки и биолошки својства кај компирот (*Solanum tuberosum*) под дејство на биостимулацијата со ласерска светлина -----
Иlievski, M.
Changes in some morphological and biological characteristics of potato (*Solanum tuberosum*) under influence of biostimulation from laser light -----

Илиевски, М., Василевски, Г. и Јанкуловски, Д.

Влијание на ласерската светлина врз приносот на компирот ---
Иlievski M., Vasilevski G and Jankulovski D.
The influence of laser light on the yield of potato -----

Егуменовски, П., Димов, З., Митрев, С., Димовска Даниела, Јуртиев, Т. и Михајлов, Љ.

Влијанието на климатските услови врз одредени квантитативни својства на сончогледот во реонот на Овче Поле -----
Egumenovski P., Dimov Z., Mitrev S., Dimovska Daniela, Jurtiev T. and Mihajlov, Lj.
The influence of the climatic conditions as a factor on some quantitative characteristics of sunflower in the region of Ovce Pole ----

Андреевска Даница, Спасеноски, М., Трпески, В.

Содржината на протеини и некои морфолошки карактеристики кај оризот (*Oryza Sativa L.*) во зависност од азотното ѓубрење -----

Andreevska Danica, Spasenoski, M., Trpeski, V.

The content of proteins and some morphological characteristics at rice (*Oryza sativa L.*) in corelation to the nitrogen fertilizing -----

Одделение за биотехнологија на растенијата
Department of biotechnology

Колева-Гудева Лилјана и Спасеноски, М.

Микропропагација на некои украсни растенија -----

Koleva-Gudeva Liljana and Spasenoski, M.

Micropropagation of some ornamental plants -----

Колева-Гудева Лилјана и Спасеноски, М.

Индукција на калус од антери на пиперка-----

Koleva-Gudeva Liljana and Spasenoski, M.

Callus induction of pepper anthers -----

Сузана Кравтовалиева и Ленка Цветановска

Морфоанатомски промени кај краставицата (*Cucumis sativa L.*) под влијание на разни концентрации од 2,4 - D -----

Suzana Kratovalieva and Lenka Cvetanovska

Morphoanatomocal changes at cucumber (*Cucumis sativa L.*) under influence of different 2,4 – D concentration -----

Ленка Цветановска, Сузана Кратовалиева

Физиолошки промени кај краставицата (*Cucumis sativa L.*) под влијание на разни концентрации од 2,4-D -----

Lenka Cvetanovska, Suzana Kratovalieva

Physiological changes at cucumber (*Cucumis sativa L.*) under influence of 2,4-D concetrations -----

Одделение за генетика и селекција на растенијата
Department for genetics and selection of plants

Михајлов Љ., Василевски Г. и Бошев Д.

Зависност на содржината на белковини од роковите на сеидба и сортата кај зрното од соја -----

Mihajlov, Lj., Vasilevski, G. and Bosev, D.
Dependence of the content of proteins on the seedling dues and the
sort of soybean grain -----

Михајлов, Љ., Василевски, Г. и Бошев, Д.
Влијание на роковите на сеидба и сортата врз височината на
поставеност на првата мешунка на стеблото кај сојата -----

Mihajlov Lj., Vasilevski, G. and Bosev, D.
Effect of seedling duse and the sort on the height on placeind on the
first pod on the stem at soybean. -----

Михајлов, Љ., Василевски, Г. и Бошев, Д.
Приносот на зрно во зависност од роковите на сеидба и
сортите кај сојата одгледувана во Овче Поле -----

Mihajlov, Lj., Vasilevski, G. and Bosev, D.
The yield of grain in dependence on the seedling dues and the sorts of
the soybean grown in Ovce Pole -----

Илиева Верица, Стојковски, Ц., Ивановска Соња, Андреевска Даница
Наследување на содржината на протеини при вкрстување на
културни бели и црвено-зрнести генотипови ориз -----

Ilieva Verica, Stojkovski C., Ivanovska Sonja, Andreevska Danica
Inheritance of protein content in crosses of cultivated white and red-
grain rice genotypes -----

Ѓеорѓиевски, М.
Влијанието на опрашувањето во разни подфази од развојот на
цветот врз број на семки во плод кај домот (*L. esculentum*) од
аспект на хетерозисното семепроизводство -----

Georgievski, M.
The influence of pollination in different phases of development the
blossom over the seed number in tomato fruit (*L. esculentum*) from the
aspect of the heterogeneous seed production -----

Ѓеорѓиевски, М., Спасов, Д., Драгица Спасова, Микица Чавдарова
Влијание на климатските услови врз цветањето и
оплодувањето кај домотот -----

Georgievski, M., Spason D., Dragica Spasova, Mikica Cavdarova.
The influence of the climatic conditions on blooming and insemination
of tomatotes -----

Одделение за заштита на растенијата од болести, штетници и плевели
Department of protection of the plants from diseases, pests and weeds

Драгица Спасова

Влијание на хербицидите врз квалитетните својства на памукот-----

Dragica Spasova

The influence of some herbicides quality characteristics of the cotton -

Каров И., Митрев С., Спасов Д., Стојанова Билјана

Гламница на кромидот -----

Karov I., Mitrev S., Spasov D., Stojanova Biljana

Onion smut -----

Каров И., Митрев С., Спасов Д., Спасова Драгица, Ѓеоргиевски М.

Рѓа на лук праз и кромид-----

Karov I., Mitrev S., Spasov D., Spasova Dragica, Gjeorgievski M.

Rust of garlic, leek and onion-----

Додаток
Appendix

Македонка Даутова, Hein Overmars, Jaap Bakker, Geert Smant и Fred J. Gommers

Јадрен и митохондријален ДНК полморфизам во три партеногенетски нематоди -----

Makedonka Dautova, Hein Overmars, Jaap Bakker, Geert Smant and Fred J. Gommers

Nuclear and mitochondrial DNA polymorphisms in three parthenogenetic *Meloidogyne* spp. -----

Упатство за печатење на илустрации во зборникот на ЈНУ
Инструкција за јужни земјоделски култури-----

Одделение за биотехнологија на растенијата
Department of biotechnology

UDC 57.085:581.46:635.64

Originalen nau~en trud

Original Research Paper

ИНДУКЦИЈА НА КАЛУС ОД АНТЕРИ НА ПИПЕРКА

Колева-Гудева Лилјана*, Спасеноски М.**

Краток извадок

Андрогенезата, која се одвива во услови *in vitro*, е најнова и најсигурна метода за добивање на хаплоидни единки, каде вегетативното или генеративното јадро од поленовото зрно се стимулира да се развие во хаплоидна индивидуа, без понатамошно оплодување. Иако е возможна андрогенезата од многу видови на земјоделски култури и дрва, способноста на секој вид за успешна пропација на микроспори, често е ограничена на само еден генотип или вариетет. Причината за оваа рестриктивна појава е непозната, и за жал успешните генотипови немаат комерцијално значење.

Во овие истражувања поставена е култура на антери во услови *in vitro* на повеќе различни сорти на пиперка. Испитуван е степенот на калусогенеза на неколку медиуми со различни температурни инкубациони третмани.

Клучни зборови: *in vitro*, индукција на калус, антери, пиперка (*Capsicum annuum* L.)

CALLUS INDUCTION OF PEPPER ANTHERS

Koleva-Gudeva Liljana*, Spasenoski M.**

Abstract

In vitro androgenesis is a new powerful and safe method for haploid induction, where the vegetative or generative nucleus from the pollen grain is stimulated for development in haploid shoot, without further fertilization. Although, the androgenesis is possible for many agricultural varieties and trees,

*Институт за јужни земјоделски култури - Струмица, Гоце Делчев б.б., 2 400 Струмица, Македонија

**Природно-математички Факултет, П. фах. 162, 1 000 Скопје, Македонија

*Institute of Southern Crops-Strumica, Goce Delcev b.b., 2 400 Strumica, Macedonia

**Faculty of Natural Science and Mathematics, Gazi Baba b.b., PO box 162, 1 000 Skopje, Macedonia

adrogenetic response for microspore propagation is very limited procedure, and often is restricted on one genotype or variety. The reason for this restrictive appearance is still unknown and often the successful genotypes are without commercial importance.

The purpose of this examination was to established *in vitro* anther culture of several varieties of pepper. The callus induction was examinee of several different mediums with different temperature induction treatment.

Key words: *in vitro*, callus induction, anthers, pepper (*Capsicum annuum* L.)

1. Вовед

Со изолирање и поставување на антери во услови *ин виџиро*, хаплоиди може да се добијат на два начини и тоа директно и индиректно (Pierk R.L.M.1998):

-Директно, кога ембриоиди се формираат директно од поленовото зрно (микроспората);

-Индиректно, кога прво се развива калус од поленовите зрна т.е. микроспорите, потоа се формираат хаплоидни ембриоиди или адвентивни изданоци, па на крај регенеранти. Овој тип на развој обично не е поволен затоа што калусот како стартен материјал има хетерогенетска природа (хаплоиди и диплоиди), каде можат да се јават спонтани промени од хаплоиди во диплоиди.

Во нашите истражувања испитуван е степенот на индукција на калус од антери на девет различни сорти на пиперка, како и евентуланата можност за индиректна андрогенеза.

2. Материјал и метод на работа

За одредување на степенот на каусогенеза од антери на пиперка беа користени пупки од девет сорти на пиперка и тоа: **слатко лута, лута везена, сиврија, феферона, златен медал, куртовска капија, калифорниско чудо, fehégözön и ратунд.**

Стерилизацијата на пупките се одвиваше на следниот начин: најпрво пупките се промиваат во чешменска вода; потоа следи промивање во дестилирана вода; се промива 15 секунди во 70% C₂H₅OH (етанол); се промива 10 минути во 5% Ca(ClO)₂ со 2-3 капки Tween 20, и на крај пупките се промиваат неколкупати во стерилна вода.

Како индуccionи медиуми беа користени: MS (Мурасхиге, Т., и Скоог, Ф., 1962) медиум, ЛС (Линсмаер, Е.М. и Скоог, Ф., 1965) медиум, Н (Нитцх, Ј.П., 1969) медиум, ЦП (Думас де Валуц, Р., 1981) медиум и НН (Нитцх, Ј.П. и Нитцх, Ц., 1969) како двофазен медиум со носач. Носачите, во вид на буквата М, беа приготвени од стерилна филтер хартија и поставени во ерленмаерка на цврстата фаза а течната фаза го натопува носачот од каде антерата ги прима потребните хранливи елементи и хормони. Течната и цврстата фаза се изотонични раствори а разликата е само во агарот кој го нема во течната фаза (Фот. 1).

На индуccionите медиуми беше користен соодветен инкубационен третмани, со следните хормонални комбинации:

- MS + 1,0 mg/l KIN + 0,01 mg/l 2,4 D + 0,001 mg/l IAA, со инкубација на темно 7 дена и на $+25\pm 2^{\circ}\text{S}$, а потоа во клима комора на $+25\pm 2^{\circ}\text{S}$, со фотопериодизам од 12 ~аса светло и 12 ~аса темно;

- N + 1,0 mg/l KIN + 0,001 mg/l IAA, со инкубација на темно 7 дена и на $+25\pm 2^{\circ}\text{S}$, а потоа во клима комора на $+25\pm 2^{\circ}\text{S}$, со фотопериодизам од 12 ~аса светло и 12 ~аса темно;

- LS + 3,0 mg/l KIN + 1,0 mg/l IAA, со инкубација на темно 7 дена и на $+7\pm 2^{\circ}\text{S}$, а потоа во клима комора на $+25\pm 2^{\circ}\text{S}$, со фотопериодизам од 12 ~аса светло и 12 ~аса темно;

- NN + 0,01 mg/l KIN + 0,001 mg/l 2,4D, со инкубација на темно 7 дена и на $+7\pm 2^{\circ}\text{S}$, а потоа во клима комора на $+25\pm 2^{\circ}\text{S}$, со фотопериодизам од 12 ~аса светло и 12 ~аса темно;

- CP + 0,01 mg/l KIN + 0,01 mg/l 2,4D, со инкубација на темно 8 дена и на $+35\pm 2^{\circ}\text{C}$, следните 4 дена во клима комора на $+25\pm 2^{\circ}\text{C}$ со фотопериодизам 12 h светло / 12 h темно, а потоа на R₁ + 0,01 mg/l KIN на $+25\pm 2^{\circ}\text{C}$, со фотопериодизам 12 часа светло и 12 часа темно.

3. Резултати и дискусија

На MS медиум антерите воглавно калусираа и не покажаа ембриогенетска способност (Таб. 1, Сл. 1, Фот. 2). Статистичката анализа (т-тест на зависни примероци) покажа дека процентот на калусирани антери е сигнификантно различен за сите испитувани сорти. Најголема способност за индукција на калус се јавува кај сортата слатко лута ($48,90\pm 4,91^{***}\%$, $p=0,01$) а најмала кај сортата fehérözön ($4,94\pm 0,39^{***}\%$, $p=0,01$). На овој медиум MS + 1,0 mg/l KIN + 0,01 mg/l 2,4D + 0,001 mg/l IAA, со инкубација на темно 7 дена и на $+25\pm 2^{\circ}\text{S}$

лутите сорти покажуваат поголема способност за калусирање во однос на слатките и бабурестите сорти.

Висината на калусот, формиран од антери на MS медиумот, исто така покажува сигнификантно поголеми димензии кај лутите сорти феферона ($4,50 \pm 2,50^* \text{ mm}$, $p=0,05$), слатко лута ($5,66 \pm 1,25^{**} \text{ mm}$, $p=0,01$) везена лута ($5,00 \pm 1,00^{**} \text{ mm}$, $p=0,01$) и сиврија ($2,63 \pm 0,37^* \text{ mm}$, $p=0,05$), во однос на слатките сорти чии димензии се несигнификантно ($p < 0,05$) помали.

Како и на претходниот, MS медиум, и на Н медиумот антерите калусираа без можности за индукција на ембриоиди или за индиректа ембриогенеза, преку калусот (Таб. 2, Сл. 1).

Разликите во процентот на калусирани експлантати е статистички сигнификантен за сите сорти освен за сортата сиврија ($14,41 \pm 3,76\%$, $p > 0,05$). На овој медиум лутите сорти феферона ($58,55 \pm 11,47^{***}\%$, $p=0,001$) и слатко лута ($39,93 \pm 12,89^{**}\%$, $p=0,01$) имаат статистички сигнификантно највисок процент на калусирани антери, а кон нив се приклучува и бабурестата сорта калифорниско чудо ($30,66 \pm 6,02^{***}\%$, $p=0,001$).

За разлика од MS и Н медиумот, антерите на LS + 3,0 mg/l KIN + 1,0 mg/l IAA, беа инкубирани 7 дена на ладно и темно на температура $+7 \pm 2^\circ\text{C}$, а потоа истите беа пренесени во клима комора на $+25 \pm 2^\circ\text{S}$ со фотопериодизам 12 часа светло и 12 часа темно (Таб. 3, Сл.1).

Со промената на инкубационата температура на ладно $+7 \pm 2^\circ\text{C}$ на LS медиум а во присуство на зголемена концентрација на фитохормоните не се јавува забележителна разлика во испитуваните параметри. Со ваков третман антерите кај сите сорти калусираат поизедначено а статистичка сигнификантност се јавува кај сортите слатко лута ($34,30 \pm 2,07^*\%$, $p=0,05$), златен медал ($8,32 \pm 0,90^*\%$, $p=0,05$), калифорниско чудо ($13,67 \pm 1,56^*\%$, $p=0,05$) и ратунд ($17,37 \pm 2,47^*\%$, $p=0,05$). Лутите сорти и овде имаат највисок процент на калусирани антери а најмал е процентот кај сортата *fehégözön* ($13,42 \pm 7,49\%$, $p > 0,05$) и тоа без статистичка сигнификантност. Слатките сорти на LS со инкубација на ладно и темно го зголемуваат процентот на калусирање за разлика од MS и N кога се инкубираат на топло и темно.

На двофазниот NN медиум ембриогенеза не е забележана ниту кај една сорта. Сите испитувани сорти индуцираат калус, со тоа што, за разлика од другите испитувани медиуми и третмани на MS, Н, и ЛС

медиуми, овде процентот на калусирање кај лутите сорти се намалува а кај слатките се зголемува (Таб. 4, Сл. 1). Освен кај сортите калифорниски чудо ($14,95 \pm 3,50\%$, $p < 0,05$) и *fehérözön* ($11,63 \pm 2,86\%$, $p < 0,05$) кај сите останати сорти разликата во калусирањето е статистички сигнификантна. Истата појава е констатирана и во димензиите на калусот, и должината и висината на калусот, се намалува кај лутите сорти а зголемува кај слатките и бабурести сорти.

Во истражувањата на андрогенетскиот потенцијал на пиперка (*Capsicum annuum* L.) најмасовно користен е методот на Dumas de Valux, R., 1981. По протоколот на овој автор инкубациониот период трае вкупно 12 дена и тоа: на CP + 0,01 mg/l KIN + 0,01 mg/l 2,4D медиум (во присуство на ауксин) 8 дена на темной на $+35 \pm 2^\circ\text{C}$ а следните 4 дена во клима комора на $+25 \pm 2^\circ\text{S}$ со фотопериодизам 12 h светло / 12 h темно.

Потоа антерите се пасажираат на нов медиум R₁ + 0,01 mg/l KIN (каде нема ауксини) на $+25 \pm 2^\circ\text{C}$, со фотопериодизам 12/12 часа светло/темно. На оваа подлога, и со ваков тертман, антерите на одредени сорти способни за андрогенеза формираат ембриоиди, додека индукцијата на калус драстично се намалува кај сите испитувани сорти (Таб. 5, Сл. 1).

Калусирањето отсуствува кај сортата феферона а кај сите останати сорти тоа е статистички доста сигнификантно.

Статистички сигнификантна разлика во должината на калусот се јавува кај сортите слатко лута ($2,20 \pm 0,20^{**}\text{mm}$, $p = 0,01$), калифорниско чудо ($3,00 \pm 0,19^{**}\text{mm}$, $p = 0,01$) и сортата ратунд ($2,10 \pm 0,10^{**}\text{mm}$, $p = 0,05$) а во висината на калусот кај сортите везена лута ($1,90 \pm 0,13^{**}\text{mm}$, $p = 0,05$), калифорниско чудо ($1,56 \pm 0,16^{**}\text{mm}$, $p = 0,01$), ратунд ($0,80 \pm 0,20^{**}\text{mm}$, $p = 0,01$) и *fehérözön* ($0,83 \pm 0,28^{**}\text{mm}$, $p = 0,05$).

4. Заклучок

Резултатите од истражувањата за индукција на калус од антери на пиперка *C. annuum* L. во услови *in vitro*, дозволуваат да се констатират следните заклучоци:

- На медиумите MS + 1,0 mg/l KIN + 0,01 mg/l 2,4 D + 0,001 mg/l IAA и на N + 1,0 mg/l KIN + 0,001 mg/l IAA, со инкубација на темно 7 дена и на $+25 \pm 2^\circ\text{C}$, а потоа во клима комора на $+25 \pm 2^\circ\text{C}$, со фотопериодизам од 12 часа светло и 12 часа темно, антери од пиперка имаат висок потенцијал за калусогенеза, лутите сорти калусираат со највисоко (30-

58%), пред слатките (11-14%) и бабурестите сорти (4-10%) кои најслабо калусираат.

- На медиумот **LS** + 3,0 mg/l KIN + 1,0 mg/l IAA и на двофазниот медиум **NN** + 0,01 mg/l KIN + 0,001 mg/l 2,4D, со инкубација на темно 7 дена на +7±2°C, а потоа во клима комора и на +25±2°C, со фотопериодизам од 12 часа светло и 12 часа темно, калусирањето е водечка појавава, но во умерени граници (лути сорти 5-34%; слатки сорти 8-18%; бабурсти сорти 1-17%).

- Единствено на медиумот **CP** + 0,01 mg/l KIN + 0,01 mg/l 2,4D, со инкубација на темно 8 дена и на +35±2°C, следните 4 дена во клима комора на +25±2°C со фотопериодизам 12 h светло / 12 h темно, а потоа на **R₁** + 0,01 mg/l KIN на +25±2°C, со фотопериодизам 12 часа светло и 12 часа темно, добиени се хаплоидни ембриони, а калусирањето е минимално

Literatura

Dolcet-Sanjuan R., Claveria, E., Huerta, A. (1997): Androgenesis in *Capsicum annuum* L. – Effects of Carbohydrate and Carbon Dioxide enrichment, *J. Amer. Soc. Sci.* 122(4):468-475.

Dumas de Valux, R., Chambonnet, D., Pochard, E. (1981): *In vitro* culture of pepper (*Capsicum annuum* L.) Anthers: high rate plant production from different genotypes by + 35°C treatments. *Agronomie* 1(10): 859-864.

George L., and Narayanaswany, S. (1973): Haploid *Capsicum* through experimental androgenesis, *Protoplasma* 78, 467-470.

Mityko, J. (1996): Anthere Culture in pepper (*Capsicum annuum* L.), Agricultural Biotechnology Center, Gödöllő, Hungary, *Labaratory manual* 1-8.

Mityko, J., Andrasfalvy, G., Csillery, G., Fary. M. (1995): Anther culture response in different genotypes and F₁ hybrids of pepper (*Capsicum annuum* L.), *Plant Breeding* 114, 78-80.

Pierik R.L.M. (1998): *In vitro* Culture of Higher Plants, *Department of Horticulture, Wageningen Agricultural University, The Netherland.*

Таб. 1 Индукција на калус од антери на пиперка на MS медиум
 Tab. 1 Callus induction of pepper anthers on MS medium

sorti piperka	br. na anteri	kalusirani anteri (%)	dol'ina na kalus (mm)	visina na kalus (mm)
feferona	38±5	36,49±2,29**	6,33±3,40	4,50±2,50*
slatko luta	25±3	48,90±4,91**	10,50±4,50*	5,66±1,25**
vezena luta	33±4	30,97±0,79**	10,00±1,00*	5,00±1,00**
sivrija	40±4	11,42±1,28**	4,54±0,35	2,63±0,37*
zlaten medal	44±5	14,90±1,82*	1,46±0,37	1,01±0,01
kurtovska kapija	30±3	14,54±1,90*	2,48±0,43	0,96±0,31
kalifornisko ~udo	26±2	21,09±5,80*	3,83±1,72	2,63±0,53
ratund	35±4	10,05±0,01**	1,23±0,24	0,73±0,46
fehërozön	32±2	4,94±0,39**	2,23±0,20	0,63±0,15

*Vrednostite vo sekoja kolona (grupa) ozna~eni so *, **, *** se signifikantno razli~ni ($p < 0,05$);

$p = 0,05^*$, $p = 0,01^{**}$, $p = 0,001^{***}$; $\pm S.D.$, $n = 3$.

Таб. 2 Индукција на калус од антери на пиперка на N медиум
 Tab. 2 Callus induction of pepper anthers on N medium

sorti piperka	br. na anteri	kalusirani anteri (%)	dol'ina na kalus (mm)	visina na kalus (mm)
feferona	49±7	58,55±11,47***	5,55±3,09	2,78±0,20*
slatko luta	30±4	39,93±12,89**	5,16±2,01	2,30±0,76*
vezena luta	39±6	9,84±4,51*	8,22±2,79*	3,85±1,16*
sivrija	36±4	14,41±3,76	1,91±0,38*	1,70±0,39*
zlaten medal	33±5	9,47±1,82*	1,80±0,20*	1,30±0,20*
kurtovska kapija	38±5	8,03±2,84*	0,76±0,25**	0,35±0,13**
kalifornisko ~udo	42±6	30,66±6,02***	2,79±1,63	2,12±1,13
ratund	32±2	9,26±0,85*	0,43±0,07**	0,30±0,10**
fehérözön	42±4	4,85±1,66*	0,50±0,10**	0,20±0,00**

*Vrednostite vo sekoja kolona (grupa) označeni so *, **, *** se signifikantno različni (p<0,05); p=0,05*, p=0,01**, p=0,001***; ±S.D., n=3.

Таб. 3 Индукција на калус од антери на пиперка на LS медиум
 Tab. 3 Callus induction of pepper anthers on LS medium

сорти пиперка	бр. на антери	калусирани антери (%)	должина на калус (mm)	висина на калус (mm)
feferona	38±4	26,24±6,57	1,50±0,50	0,86±0,70
slatko luta	33±3	34,30±2,07*	2,10±0,10	1,40±0,10
vezena luta	28±2	33,33±15,27	6,66±1,52**	4,40±1,15**
sivrija	35±4	18,03±5,88	3,49±1,36	2,69±0,93
zlaten medal	42±5	8,32±0,90*	1,83±1,04	1,36±0,55
kurtovska kapija	36±3	15,22±1,34	2,50±0,50	1,83±0,76
kalifornisko ~udo	39±5	13,67±1,56*	3,11±0,12	2,70±0,26*
ratund	40±5	17,37±2,47*	2,66±0,94	2,12±0,12
fehérözön	41±5	13,42±7,49	1,91±1,01	1,19±0,75

*Vrednostite vo sekoja kolona (grupa) ozna~eni so *,**,*** se signifikantno razli~ni (p<0,05); p=0,05*, p=0,01**, p=0,001***; ±S.D., n=3.

Таб. 4 Индукција на калус од антери на пиперка на NN двофазен медиум

Tab. 4 Callus induction of pepper anthers on NN two-phases medium

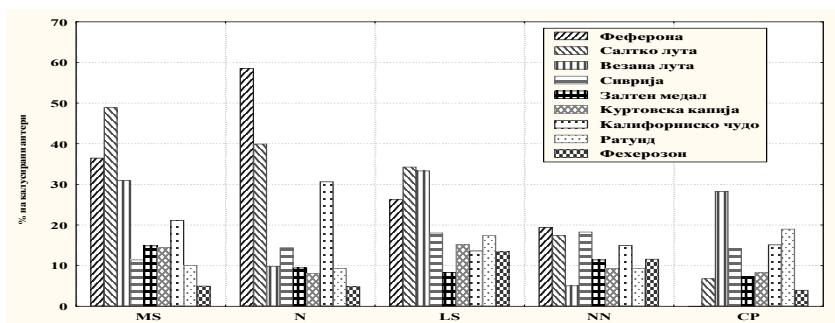
sorti piperka	br. na anteri	kalusirani anteri (%)	dol'ina na kalus (mm)	visina na kalus (mm)
feferona	30±4	19,36±0,70**	1,00±0,26*	0,56±0,25
slatko luta	38±4	17,44±1,89*	1,36±0,20	0,80±0,10
vezena luta	32±3	5,03±0,50**	4,88±3,56	3,71±1,99
sivrija	45±5	18,25±3,09*	1,75±0,25	1,33±0,14*
zlaten medal	42±5	11,40±0,82*	2,30±0,20*	1,26±0,20*
kurtovska kapija	36±4	9,32±0,89*	1,63±0,51	1,00±0,10
kalifornisko ~udo	39±5	14,95±3,50	6,06±3,02	3,55±1,78
ratund	40±5	9,27±0,85*	0,66±0,20*	0,55±0,18
fehérözön	41±5	11,63±2,86	1,16±0,76	1,00±0,50

*Vrednostite vo sekoja kolona (grupa) ozna~eni so *,**,*** se signifikantno razli~ni (p<0,05); p=0,05*, p=0,01**, p=0,001***; ±S.D., n=3.

Таб. 5 Индукција на калус од антери на пиперка на CP медиум
 Tab. 5 Callus induction of pepper anthers on CP medium

sorti piperka	br. na anteri	kalusirani anteri (%)	dol'ina na kalus (mm)	visina na kalus (mm)
feferona	50±7	-	-	-
slatko luta	48±6	6,83±0,75***	2,20±0,20**	0,91±0,14
vezena luta	42±5	28,84±7,85*	3,58±0,20	1,90±0,13*
sivrija	45±5	14,23±1,85**	1,90±0,36	1,50±0,25
zlaten medal	42±5	7,33±1,29***	1,10±0,10	0,86±0,32
kurtovska kapija	36±4	8,25±0,44***	2,27±0,63	1,90±0,16
kalifornisko ~udo	39±5	15,12±5,00*	3,00±0,19**	1,56±0,16**
ratund	40±5	19,00±1,00***	2,10±0,10*	0,80±0,20**
fehërozön	41±5	3,92±1,38**	1,66±0,57	0,83±0,28*

*Vrednostite vo sekoja kolona (grupa) ozna~eni so *, **, *** se signifikantno razli~ni (p<0,05); p=0,05*, p=0,01**, p=0,001***; ±S.D., n=3.



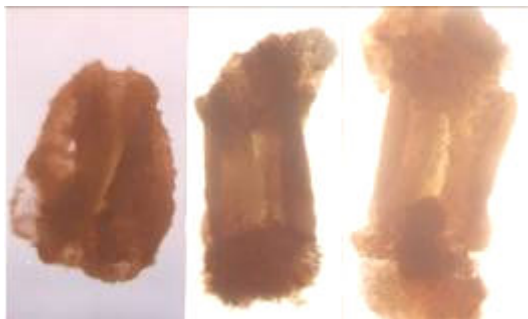
Sl. 1 Indukcija na kalus na MS, N, LS i CP medium

Fig. 1 Callus induction on MS, N, LS, NN and CP medium



Fot. 1 Anteri od piperka *C. annuum* L. postaveni na NN dvofazen medium

Photo 1 Pepper *C. annuum* L. anthers on NN two-phases medium



Фот. 2 Индукција на калус од антери на пиперка *C. annuum* L .
Photo 2 Callus inductions from pepper *C. annuum* L. anthers