

УНИВЕРЗИТЕТ "Св. КИРИЛ И МЕТОДИЈ" - СКОПЈЕ  
ЈНУ ИНСТИТУТ ЗА ЈУЖНИ ЗЕМЈОДЕЛСКИ КУЛТУРИ  
СТРУМИЦА

---

UDC 63(058)

ISSN 1409-987X



ГОДИШЕН ЗБОРНИК  
2004/2005  
**YEARBOOK**

ГОДИНА 4/5

VOLUME IV/V

**UNIVERSITY Ss. CYRIL AND METHODIUS SKOPJE  
INSTITUTE OF SOUTHERN CROPS - STRUMICA**

**Издавачки совет**

Проф. д-р Саша Митрев  
Д-р Лилјана Колева - Гудева  
Д-р Душан Спасов  
Доц. д-р Илија Каров  
Д-р Милан Ѓеорѓиевски  
Д-р Љупчо Михајлов

**Редакциски одбор**

Проф. д-р Саша Митрев  
Д-р Лилјана Колева - Гудева  
Доц. д-р Илија Каров  
Д-р Милан Ѓеорѓиевски  
Д-р Љупчо Михајлов  
Д-р Душан Спасов  
М-р Драгица Спасова

**Одговорен уредник**

Проф. д-р Саша Митрев

**Главен уредник**

Д-р Лилјана Колева-Гудева

**Компјутерска подготовка**

М-р Фиданка Трајкова

**Јазично уредување**

Иван Василевски

(Македонски јазик)

Билјана Шопова - Костуранова

(Англиски јазик)

**Редакција и администрација**

Институт за јужни земјоделски  
култури - Струмица

„Гоце Делчев“ б.б.

2 400 Струмица, Р. Македонија

Тел/факс: 034 345-096

**Editorial board**

Prof. Sasa Mitrev, Ph.D  
Liljana Koleva - Gudeva, Ph.D  
Dusan Spasov, Ph.D  
Assoc. Prof. Ilija Karov, Ph.D  
Milan Gjeorgjievski, Ph.D  
Ljupco Mihajlov, Ph.D

**Editorial staff**

Prof. Sasa Mitrev, Ph.D  
Liljana Koleva - Gudeva, Ph.D  
Assoc. Prof. Ilija Karov, Ph.D  
Milan Gjeorgjievski, Ph.D  
Ljupco Mihajlov, Ph.D  
Dusan Spasov, Ph.D  
Dragica Sapsova, M.Sci.

**Responsible Editor**

Prof. Sasa Mitrev, Ph.D

**Editor in Chief**

Liljana Koleva-Gudeva, Ph.D

**Computer preparation**

Fidanka Trajkova, M.Sci.

**Language editor**

Ivan Vasilevski

(Macedonian)

Biljana Šopova - Kosturanova

(English)

**Address of the editorship**

Institute of Southern Crops  
Strumica

Goce Delcev b.b.

2 400 Strumica, R Macedonia

phone/fax: ++ 389 34 345-096

---

Изданието финансиски е потпомогнато од Министерството за образование  
и наука на Република Македонија. За ова издание се плаќа 5% ддв.  
Реализира "2<sup>рм</sup> Август" Штип / Тираж 500 броја

## СОДРЖИНА CONTENT

### Одделение за агротехника Department of Agrotechnology

Трајкова Фиданка

CROPWAT – Можност за поставување на стратегии за наводнување во Скопскиот регион -----9-17

Trajkova Fidanka

CROPWAT - assesment of irrigation strategies in the region of Skopje -----9-17

Гацовски Ж., Кукутанов Р.

Информација за семепроизводство на хибриди пченка создадени во институтот за полјоделство и градинарство Нови Сад, Р. Србија, на површините на ЗК „Пелагонија“, Битола, Р. Македонија -----19-27

Gacovski Z., Kukutanov R.

Information regarding production of hybrid maize seed created in the Institute of Field Crops and Horticulture Novi Sad, Serbia, on fields of AC Pelagonija, Bitola, R. Macedonia -----19-27

Гацовски Ж., Кукутанов Р.

Информација за семепроизводство на хибриди пченка создадени во Институтот за пченка, „Земун Поле“ Београд-Земун, Р. Србија, на површините на ЗК „Пелагонија“, Битола, Р. Македонија -----29-37

Gacovski Z., Kukutanov R.

Information regarding production of hybrid maize seed created in the Institute of Maize “Zemun Pole” - Zemun, Serbia, on fields of AC Pelagonija, Bitola, R. Macedonia -----29-37

Бошев Д., Василевски Г., Михајлов Љ., Бошев З.

Сушата како фактор за приносот на кочанки кај пченката (*Zea mays L.*) -----39-45

Boshev D., Vasilevski G., Mihajlov Lj., Boshev Z.

Drought as factor for cob yield of maize (*Zea mays L.*) -----39-45

Илиевски М., Спасова Драгица, Спасов Д., Ѓеорѓиевски М.,  
Кукутанов Р., Атанасова Билјана, Киров Н.

Влијанието на одредени типови ѓубрива врз приносот на  
индустриските домати -----47-54

Ilievski M., Spasova Dragica, Spasov D., Gjeorgjievski M., Kukutanov R.,  
Atanasova Biljana, Kirov N.

The influence of some types of fertilizers on the yield of industrial  
tomatoes -----47-54

**Одделение за биотехнологија на растенијата**  
**Department of Plant Biotechnology**

Rafajlovska Vesna, Slaveska – Raički Renata, Koleva - Gudeva Liljana, Mitrev  
S., Srbinoska Marija

Chemical constituents of pungent spice pepper (*Capsicum annuum*  
L.) from Macedonian origin -----57-66

Рафајловска Весна, Славеска - Раички Рената, Колева - Гудева  
Лилјана, Митрев С., Србиноска Марија

Хемиски компоненти на лута зачинска пиперка (*Capsicum*  
*annuum* L.) од македонско потекло -----57-66

Колева - Гудева Лилјана

Капсаицин - можен инхибирачки фактор во андрогенезата на  
пиперката -----67-74

Capsaicin - possible inhibitory factor of androgenesis of pepper

-----67-74

Колева - Гудева Лилјана, Спасеноски М., Рафајловска Весна

Содржина на фотосинтетски пигменти во култури од пиперка  
услови *in vitro* -----75-83

Koleva - Gudeva Liljana, Spasenoski M., Rafajlovska Vesna

Content of photosynthetic pigments in pepper *in vitro* cultures

-----75-83

Колева - Гудева Лилјанаи Трајкова Фиданка

Добивање на семе од пиперка добиена во *in vitro* култура од  
антери -----85-93

Koleva - Gudeva Liljana and Trajkova Fidanka

Seed production from pepper obtained in *in vitro* anther culture --85-93

Трајкова Фиданка  
Анализа на еколошкиот ризик на генетски модифицирана  
пченица (*Triticum*) во Европа -----95-101

Trajkova Fidanka  
Ecological risk assessment of genetically modified wheat (*Triticum*) in  
Europe -----95-101

**Одделение за генетика и селекција на растенијата**  
**Department of Genetics and Plant Breeding**

Георѓиевски М., Спасов Д., Илиевски М., Спасова Драгица,  
Атанасова Билјана  
Проблематика во производството на семе од пченица во Р.  
Македонија -----105-112

Gjeorgjievski M., Spasov D., Ilievski M., Spasova Dragica, Atanasova Biljana  
Problems in seed production of wheat in R. Macedonia -----105-112

Маринковиќ Љ.  
Производни и квалитетни својства на некои крагуевачки  
сорти мека пченица во Скопскиот регион -----113-124

Marinkovic Lj.  
Productive and quality characteristics of some Kragujevac soft wheat  
cultivars in Skopje region -----113-124

Спасова Драгица, Митрев С., Ивановски М., Спасов Д.  
Основни карактеристики на новата сорта мека пченица -  
Мила (*Triticum Aestivum ssp. vulgare*) -----125-135

Spasova Dragica, Mitrev S., Ivanovski M., Spasov D.  
Basic characteristics of the wheat variety Mila (*Triticum aestivum ssp.*  
*vulgare*) -----125-135

**Одделение за заштита на растенијата**  
**Department of Plant Protection**

Митрев С., Накова Емилија, Ковачевиќ Билјана  
Преглед на позначајните растителни бактериски болести во  
Република Македонија -----139-146

Mitrev S., Nakova Emilija, Kovačević Biljana  
Review of the most important bacterial diseases in Republic of  
Macedonia -----139-146

Каров И., Митрев С., Михајлов Љ., Ристова Даниела, Накова  
Емилија, Ковачевиќ Билјана

*Heteranthera reniformis* Ruiz & Pavon нов плевел во оризиштата  
во Кочанско -----147-155

Karov I., Mitrev S., Mihajlov Lj., Ristova Daniela, Nakova Emilija, Kovačević  
Biljana

*Heteranthera reniformis* Ruiz & Pavon new weed in rice fields in the  
region of Kočani -----147-155

Каров И., Митрев С., Михајлов Љ., Ристова Даниела, Накова  
Емилија, Ковачевиќ Билјана

*Gibberella fujikuroi* (Sawada) Wollenweber, нова паразитска габа  
на оризот во Кочанско -----157-162

Karov I., Mitrev S., Mihajlov Lj., Ristova Daniela, Nakova Emilija, Kovačević  
Biljana

*Gibberella fujikuroi* (Sawada) Wollenweber, the new parasitical fungus  
on rice in the region of Kočani -----157-162

Спасов Д.

Фаунистички состав на бумбарите (Coleoptera: Coccinellidae)  
кај пиперката во Струмичкиот регион -----163-174

Spasov D.

Faunistic structure of Coccinellidae (Coleoptera) of pepper crop in  
Strumica region -----163-174

## Додаток

### Appendix

Костуранов Р.

Претприемаштвото во малите бизниси и внатрешното  
претприемаштво во големите бизниси -----177-183

Kosturanov R.

Entrepreneurship in small businesses and intrapreneurship in large  
companies -----177-183

Упатство за печатење на трудови во Зборникот на ЈНУ Институт за  
јужни земјоделски култури -----185-187

**ОДДЕЛЕНИЕ ЗА АГРОТЕХНИКА**

**DEPARTMENT OF AGROTECHNOLOGY**





UDC: 631.674:635.64(497.7-21)

Стручен труд  
Professional paper

## **CROPWAT – МОЖНОСТИ ЗА ПОСТАВУВАЊЕ НА СТРАТЕГИИ ЗА НАВОДНУВАЊЕ ВО СКОПСКИОТ РЕГИОН**

**Трајкова Фиданка\***

### **Краток извадок**

CROPWAT програмата е систем за поддршка развиен од Одделот за развој на земја и вода на FAO. Нејзината главна функција е да ги пресмета: референтна евапотранспирација, потребите на културата за вода и потребите на културата за наводнување. Програмата овозможува соодветно бирање на регионот на култивирање, бирање на култура, периодот на култивација, почвениот тип, како и поставување на соодветна стратегија за наводнување. Од постоечките податоци во дата-базата за клима (CLIMWAT) соодветно се пресметува референтната евапотранспирација (ETo), распоредот на наводнување и количината на употребена вода, како и редуцијата на приносот на развоен стадиум на културата. За анализа на различни стратегии за наводнување беше избран регионот на Скопје, на култура домати одгледувани на отворено во периодот од 15 мај до 3 октомври. Беа анализирани 3 стратегии за наводнување: без наводнување, наводнување со вештачки дожд со 100% покривање на површината, наводнување со систем *каџака њо каџка* со 60% ефективно навлажување на површината, дефицитарно наводнување со ситем *каџка њо каџка* и дефинирање на сопствена стратегија на наводнување со систем *каџка њо каџка* со 60% покривање на површината и распоред на наводнување во моментот кога потрошувачката на почвената влага е 22 mm, односно кога ќе се потроши 70% од моментално достапната вода.

**Клучни зборови:** *CROPWAT, ETo, стратегија за наводнување, редуција на принос*

---

\* Институт за јужни земјоделски култури, „Гоце Делчев“ б.б., 2400 Струмица, Р. Македонија, E-mail: [fidanka@isc.ukim.edu.mk](mailto:fidanka@isc.ukim.edu.mk)

\* Institute of Southern Crops, Goce Delcev b.b., 2400 Strumica, R. Macedonia, E-mail: [fidanka@isc.ukim.edu.mk](mailto:fidanka@isc.ukim.edu.mk)

## **CROPWAT – ASSESSMENT OF IRRIGATION STRATEGIES IN THE REGION OF SKOPJE**

### **Abstract**

CROPWAT is a decision support system developed by the Land and Water Development Division of FAO. Its main functions are to calculate reference evapotranspiration, crop water requirements and crop irrigation requirements. The program allows choosing the cultivation site, culture, the cropping time, soil type and establishment of irrigation strategy.

The ETo, irrigation schedule, the quantity of used water, the reduction of the yield according to the growth stage are calculated from the existing data in CLIMWAT-database. The region of Skopje was chosen for analysis of different irrigation strategies applied to tomato culture cultivated in an open field from 15<sup>th</sup> of May to 3<sup>rd</sup> of October. Three irrigation strategies were analyzed: without irrigation (rainfed), sprinkle irrigation when irrigation covers 100% of the field area, drip irrigation with 60% effectively wetted of total field area, irrigation covers 60% of field area, drip irrigation when the deficit is equal to 130% readily available water and definition of own irrigation strategy with drip irrigation system with 60% field coverage and irrigation application when a specific soil moisture depletion of 22 mm occurs and the application depth is 70% of readily available water.

**Keywords:** *CROPWAT, ETo, irrigation strategy, yield reduction*

### **1. Вовед**

Според дефиницијата на Doorenbos and Pruitt (1977), ETo е евапотраспирација од референтна култура со специфични карактеристики на трева, која целосно ја покрива почвата и се одгледува без недостаток од вода, па ова покажува дека ETo е под влијание на климатските фактори и може да се пресмета од климатски параметри што е, всушност, случај со CROPWAT програмата. CROPWAT е систем за поддршка развиен од Одделот за развој на земјиште и вода на FAO. Нејзината главна функција е да ги пресмета: референтната евапотранспирирација, потребите на културата за вода и потребите на културата за наводнување. Програмата се користи за развивање на распоред на наводнување и шема за снабдување со вода, како и да се оцени ефикасноста на режимот и начинот на наводнување.

Приносот е еден од најважните критериуми за успешно одгледување на една култура. Различните стратегии на наводнување

испитани со CROPWAT даваат можност приносот да биде споредуван во целост и по развојни стадиуми на културата.

## **1. Материјал и метод на работа**

За поставување на стратегиите за наводнување беше користена програмата CROPWAT for WINDOWS Visual Pascal за да може да се оперира во Windows средина која е развиена со помош на Интернационалниот институт за наводнување и развој (IIDS) на Универзитетот во Саутмптон, Велика Британија. Програмата може да се превземе од FTP серверот на FAO (<http://www.fao.org/landandwater/aglw/cropwat.stm>). CROPWAT овозможува соодветно бирање на регионот на култивирање, бирање на култура, периодот на култивација, почвениот тип, како и поставување на соодветна стратегија за наводнување. Пресметките за потребите на културата за вода и препораките за наводнување се прават со податоците за клима и за култура каде, стандардните податоци за културата се вклучени во програмата, додека податоците за климата може да се добијат од дата-базата CLIMWAT (<http://www.fao.org/ag/AGL/aglw/climwat.stm>). CLIMWAT овозможува директно поврзување со една голема дата-база од 3262 станици од 144 земји ширум светот во Азија, Африка, Блискиот Исток, Јужна Европа, Централна и Јужна Америка (FAO Irrigation and Drainage Paper No. 49, 1994).

## **2. Резултати и дискусија**

### **2.1. Климатски карактеристики на Скопскиот регион**

Регионот на Скопје беше избран за анализа на различни стратегии за наводнување. Предмет на истражување беше култура на домати расадена на отворено од 15 мај до 3 октомври. Според податоците од CLIMWAT, регионот на Скопје има семи-аридна клима со вкупно годишни врнежи од 508 mm, од кој 471.4 mm/година се активни врнежи (определени по методата на USDA Soil Conservation Service), пресечната годишна максимална температура е 18.4°C, а годишна минимална температура од 6°C. Просечната релативна влажност на воздухот е 77%, а просечното траење на сончевиот сјај е 5.7 часа. Според методата применета во CROPWAT почвите се поделени на лесни, средни и тешки, а применетата почва за поставување на стратегии за наводнување во Скопскиот регион

според оваа класификација спаѓа во средни почви. Просечната годишна ЕТо за регионот на Скопје е 2.50 mm/ден.

## 2.2 Евалуација на стратегиите за наводнување

Според FAO Irrigation and drainage paper No. 24, вегетациониот период на културите е поделен на 4 фази: 1. Иницијална фаза 2. Развојна фаза, 3. Фаза на полна вегетација и 4. Фаза на зреење. Според FAO Irrigation and drainage paper No. 33 дефицитарни се намалувањата на приносот во зависност во кој период од вегетацијата се јавува недостиг на вода. За реонот на Скопје, во случај кога културата не е наводнувана (Стратегија 1), просечната редукација на приносот е 51.1%, со највисока редукација во стадиум на раст 3 (стадиум на максимален раст, стадиум во средина на сезоната) со 73.2% (Табела 1). Потребата на културата од вода за време на целиот период на растење е 569.23 mm, додека вкупниот воден талог 199.40 mm/период, од кој 177.89 mm/период се ефективни врнежи. Дефицитот на почвена влага покажува постојано зголемување, од количина од 2.4 mm на првиот ден на садење достигнува највисока вредност (114.2 mm) на 24.08 и незначително се намалува кон крајот на сезоната (101.8 mm) (Слика 1).

Кога се користи наводнување на културата со вештачки дожд, со 100% покривање на површината и наводнување кога водниот дефицит е еднаков на 100% од вкупната лесно достапна вода (Стратегија 2) нема редукација на приносот (Табела 1). Вкупната норма на наводнување изнесува 353.1 mm, евапотранспирацијата на културата (ЕТс) изнесува 569.2 mm и нема загуби на вода при наводнувањето (Слика 2). Временскиот интервал за апликацијата на вода е просечно секој 13.75 дена или 11 наводнувања во текот на целата сезона.

Во случај на поставување на стратегија за наводнување со систем *кајка по кајка* со 60% ефективно навалажнување на површината и време на апликација кога моменталната влага во почвата ќе падне на 15% од вкупната лесно достапна вода и нормата на залевање се зема 95% од вкупната лесно достапната вода (Стратегија 3) нема појава на редукација на приносот (Табела 1). Вкупната норма на наводнување изнесува 464.0 mm. Дефицитот на почвената влага е многу помал во споредба со првата стратегија и е во рангот меѓу 0 и 20 mm (Слика 3). Временскиот интервал на апликација е меѓу 1 или 2 дена во почетокот на вегетацијата, за да

биде продолжен на секој 3 дена во средината на август и само 5 и 6 дена на крајот од култивацијата.

Дефицитно наводнување со систем *кајка њо кајка*, кога дефицитот е еднаков на 130% моментално достапната вода и аплицираната количина е еднакава на 50% од моментално достапната вода): редуцијата на приносот е 2.4%, која е најголема за време на стадиумот на раст 3 (Табела 1). Вкупната норма на наводнување изнесува 302.5 mm, ETc 556.5 mm и нема загуби на вода при наводнување. Дефицитот на почвена влага во овој случај се движи помеѓу 2.4 mm (по првиот ден на расадувањето) и се зголемува до 73.6 mm длабочина кон крајот на јули. Просечниот интервал на апликација на вода е 14.1 mm/ден или 7 наводнувања за време на целата вегетациона сезона.

Како соодветна предложена стратегија за наводнување е избрано наводнување со системот *кајка њо кајка* со 60% покривање на површината и распоред на наводнување во моментот кога содржината на влага во почвата ќе падне на 70% од лесно достапната влага, при што нормата на залевање изнесува 22 mm. (Стратегија 4). Резултатите покажаа дека редуција на приносот од 0.1% има во стадиум на растење 1, што не резултира со вкупно намалување на приносот (Табела 1). Нормата на наводнување е 361.3 mm, што е 100 mm помалку во споредба со стратегија 2, а добиени се исти резултати. Ако потрошената почвена влага има вредност поголема од 22 mm, тогаш културата ќе биде изложена на стрес во раниот период на растење, што ќе резултира во редуција на приносот. Количината на вода што треба да се даде со залевањето е 70% од лесно достапната вода, бидејќи од презентираниот графикон (Слика 4) очигледно е дека вкупната количина на лесно достапната вода за растенијата е 70 mm.

### 3. Заклучок

Најголема норма на наводнување и најмал дефицит на почвена влажност има стратегијата 2. Нормата на наводнување за стратегија 1 и стратегија 3 се слични. Редуција на приносот се јавува во не наводнуваната култура и стратегија 3 каде редуцијајта е многу пониска во споредба со претходната.

Употребата на CROPWAT програмата е лесна бидејќи сите параметри се внесуваат на начин лесен за корисникот. Користењето на овој модел може да обезбеди корисен преглед во дизајнирањето на студии за наводнување. CROPWAT моделот адекватно може да

стимулира редукација на принос како резултат на зададен стрес од вода. Моделот дава добро објаснување за релативната сензитивност на различните стадиуми од растот и има можност за давање на негативното влијание на приносот предизвикан од стресот од недостиг на вода. Моделот е корисен во утврдувањето на недоследностите во дизајнот и можни грешки во базата со податоци. Моделот може да биде една моќна алатка за помош на истражувачите во анализа на резултати и изведување заклучоци. Сепак потребно е прилагодување на траењето на поедините фази и коефициентите на културите според локалните услови, за да може да се добијат резултати кои би биле применливи кај нас.

Една важна карактеристика на CROPWAT моделот е дека дозволува проширување на сознанијата и заклучоците од студии до услови кои не се тестирани на терен. Така, може обезбеди практични препораки за фармерите за дефицитарен распоред на наводнување во различни услови на снабденост со вода, почва и услови на култивација.

#### **Литература**

Allen R.G., Pereira L.S., Raes D., Smith M., (1998): Crop evapotranspiration – Guidelines for computing crop water requirements – FAO irrigation and drainage paper 56. FAO, Rome.

CLIMWAT (1994): FAO Irrigation and Drainage Paper No. 49. FAO, Rome.

Doorenbos J., Kassam A.H., (1979): Yield response to water. Irrigation and Drainage Paper No. 33. FAO, Rome.

Doorenbos J., Pruitt W. O., (1977): Crop water requirements. Irrigation and Drainage Paper No. 24, (rev.) FAO, Rome.

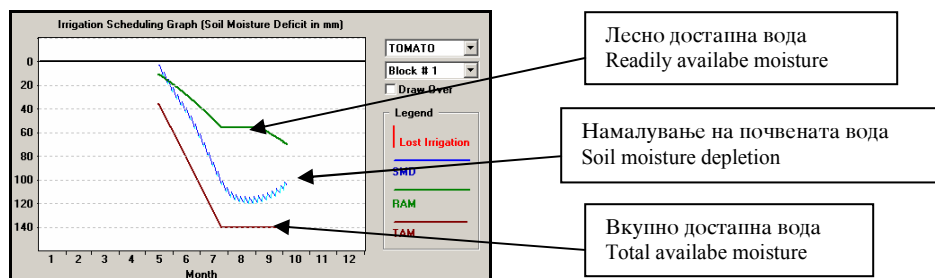
<http://www.fao.org/landandwater/aglw/climwat.stm>

<http://www.fao.org/ag/AGL/aglw/climwat.stm>

Табела 1. Предвидена редуција на приносот на култура на домати одгледувана на отворено во услови кога се применети различни стратегии на наводнување

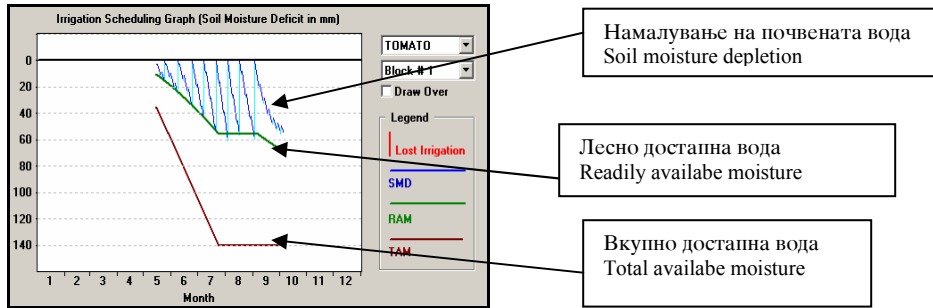
Table 1. Estimated yield reduction of tomato crop grown on open filed when different irrigation strategies are applied

Стратегија за наводнување	Предвидена редуција на приносот во различни стадиуми на растење Estimated yield reduction in different growth stages				
Стратегија за наводнување Irrigation strategy	Стадиум на растење 1 Growth stage 1 (%)	Стадиум на растење 2 Growth stage 2 (%)	Стадиум на растење 3 Growth stage 3 (%)	Стадиум на растење 4 Growth stage 4 (%)	Вкупно Total (%)
Без наводнување Without irrigation	3,7	22,8	73,2	49,0	51,1
Распрскување Sprinkling system	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Систем <i>кајка по кајка</i> Drip system	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Дефицитарна <i>кајка по кајка</i> Deficit drip system	0,3	1,4	3,8	0,0	2,4
Предложена стратегија Proposed strategy	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0



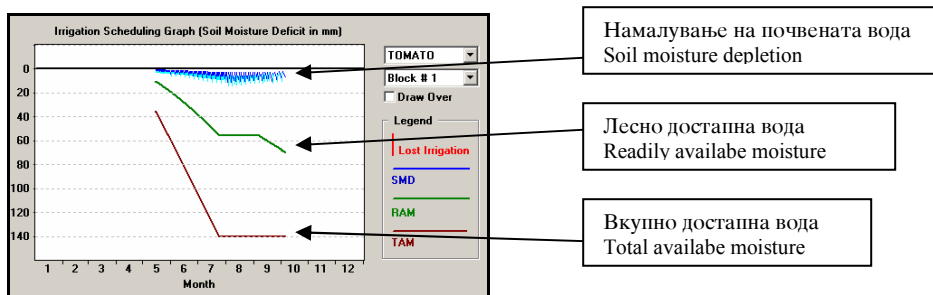
Слика 1. Графикон за распоред на наводнување (дефицит на почвена влага во мм) кога се применува стратегија на наводнување со врнежи.

Figure 1. Irrigation scheduling graph (Soil Moisture Deficit in mm) when rainfed irrigation strategy is applied.



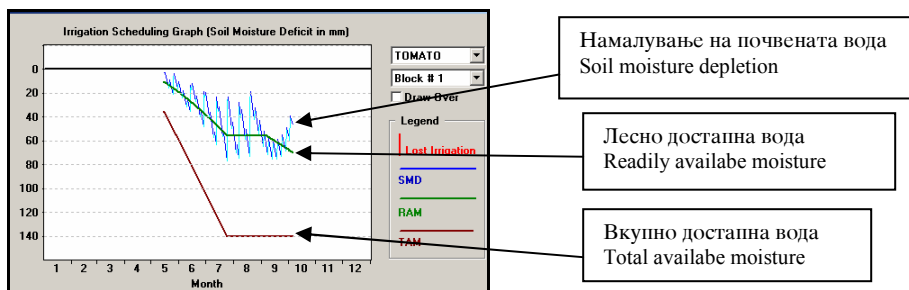
Слика 2. Графикон за распоред на наводнување (дефицит на почвена влага во мм) со распрскување.

Figure 2. Irrigation scheduling graph (Soil Moisture Deficit in mm) when sprinkle irrigation strategy is applied.



Слика 3. Графикон за распоред на наводнување (дефицит на почвена влага во мм) со систем *кајка по кајка*.

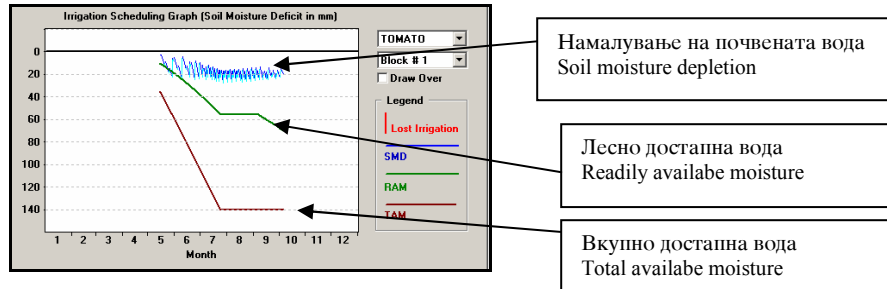
Figure 3. Irrigation scheduling graph (Soil Moisture Deficit in mm) when drip irrigation strategy is applied.



Слика 4. Графикон за распоред на наводнување (дефицит на почвена влага во мм) со систем *кајка по кајка* во дефицит.

Figure 4. Irrigation scheduling graph (Soil Moisture Deficit in mm) when deficit drip irrigation strategy is applied.





Слика 5. Графикон за распоред на наводнување (дефицит на почвена влага во мм) кога се имплементира сопствена стратегија.

Figure 5. Irrigation scheduling graph (Soil Moisture Deficit in mm) when own irrigation strategy is applied.



UDC: 631.53.02:575.7:633.15(497.7-21)

Оригинален научен труд  
Original research paper

**ИНФОРМАЦИЈА ЗА СЕМЕПРОИЗВОДСТВО НА ХИБРИДИ  
ПЧЕНКА СОЗДАДЕНИ ВО ИНСТИТУТОТ ЗА ПОЛЕДЕЛСТВО  
И ГРАДИНАРСТВО НОВИ САД, Р. СРБИЈА, НА  
ПОВРШИНТЕ НА ЗК “ПЕЛАГОНИЈА”, БИТОЛА, Р.  
МАКЕДОНИЈА**

**Гацовски Ж.\* , Кукутанов Р.\*\***

**Краток извадок**

Во периодот од 1991 - 1998 година е организирано семе-производство на хибриди пченка на површините на ЗК. „Пелагонија“ - Битола, со потекло од Институтот за поледелство и градинарство Нови Сад, Р. Србија. Семепроизводството е организирано за хибриди пченка, кои спаѓаат во следните групи на зрелост: ФАО 400 (NSSK-420), ФАО 500 (NSSK-444) и ФАО 600 (NSSK-640 и NSSK-606). Хибрирот NSSK-420 постигна принос на семе (2648 кг/ха) зрно со 14 % влажност во локалитетот РЕ „Даме Груев“ во производната 1996 година. Додека хибрирот NSSK-444 по локалитети и години на производство го постигна следниот принос на семе (РЕ „Новаци“ 4850 кг/ха зрно во производната 1991 година, РЕ „Трн“ 5 000 кг/ха зрно во производната 1992 година; ЗУРЗ-„Радобор“ 3687 кг/ха зрно во производната 1994 година; РЕ „Новаци“- селекциона 3695 кг/ха зрно; РЕ „Новаци“ 3889 кг/ха зрно во производната 1995 година и РЕ „Новаци“ 2500 кг/ха зрно со 14 % на влага во производната 1998 година). А хибрирот NSSK-640 постигна принос на семе (1860 кг/ха) зрно со 14 % влажност во локалитетот РЕ „Даме Груев“ во производната 1992 година. И хибрирот NSSK-606 по локалитети и години на производство го постигна следниот принос на семе (РЕ „Новаци“ 1920 кг/ха зрно во производната 1992 година; РЕ „Даме Груев“ 388 кг/ха зрно и РЕ „Лажец“ 1246 кг/ха зрно во производната 1993 година; РЕ „Новаци“ 1461 кг/ха зрно во производната 1994 година; РЕ „Новаци“ 3160 кг/ха

\* Агенција за поттикнување на развојот на земјоделството, Битола, Република Македонија

\*\* Институт за јужни земјоделски култури, „Гоце Делчев“ б.б., 2400 Струмица, Р. Македонија

\* Agency for Development of Agriculture, Bitola, Republic of Macedonia

\* Institute of Southern Crops, Goce Delcev b.b., 2400 Strumica, R. Macedonia

зрно во производната 1995 година; ЗУРЗ „Радобор“ 4008 кг/ха зрно во производната 1996 година и РЕ „Новаци“ 2000 кг/ха зрно со 14 % на влага во производната 1998 година).

**Клучни зборови:** *йченка, хибрид, хетерозис, вегетација, семе, йринос, влажност на зрно*

**INFORMATION REGARDING PRODUCTION OF HYBRID MAIZE SEED CREATED IN THE INSTITUTE OF ARABLE CROPS AND HORTICULTURE NOVI SAD, SERBIA, ON FIELDS OF AC PELAGONIJA, BITOLA, R. MACEDONIA**

**Gacovski Z. \*, Kukutanov R. \*\***

**Abstract**

In the period 1991 - 1998, on the fields of AC Pelagonija - Bitola production of seed of hybrid maize was organised, where the origin of seed was from the Institute of Field Crops and Horticulture Novi Sad, Serbia. The seed production was organised for hybrid maize which belongs to the following maturation groups: FAO 400 (NSSK-420), FAO 500 (NSSK-444) AND FAO 600 (NSSK-640 AND NSSK-606). The hybrid NSSK-420 gave seed yield of 2648kg/ha with moisture 14% from the site RE Dame Gruev in 1996. The hybrid NSSK-444 according to the sites and year of production gave the following seed production (RE Novaci 4850kg/ha in 1991, RE Trn 5000kg/ha in 1992, ZURZ-Radobar 3687kg/ha in 1994, RE Novaci-sekelciona 3695kg/ha and RE 3889kg/ha in 1995 and RE Novaci 3889kg/ha grains with 14% moisture in 1998). The hybrid NSSK-640 gave seed yield of 1860kg/ha with 14% moisture from the site production Dame Gruev in 1992. The hybrid NSSK-606 according to production site and year gave the following seed yields (RE Novaci 1920kg/ha in 1992, RE Dame Gruev 388kg/ha and RE Lazec 1246kg/ha in 1993, RE Novaci 1461kg/ha in 1994, RE Novaci 3160kg/ha in 1995, ZURZ-Radobar 4008kg/ha in 1996 and RE Novaci 2000kg/ha with 14% moisture in 1998).

**Key words:** *maize, hybrid, heterosys, vegetation, seed, yield, seed moisture*

## 1. Вовед

Хетерозис претставува појава кога со вкрстување на два или повеќе родители се добива хибрид кој има силно изразен хабитус, ткива, органи и повисок принос од родителите и се манифестира во Ф1 генерација. Хетерозисот се појавува во најголема мера кога ќе се вкрстат две или повеќе инбрединг линии кај кои е посигнат висок степен на хомозиготност, односно кога со самооплодување во блиско сродство се создадени инбредни чисти линии. По ова, по пат на тестирање се определува кои од инбредните линии имаат предиспозиции за компонента „мајка“, а кои за компонента „татко“. Семето кое се користи во производство на семе на хибридна пченка се нарекува основно семе. Основното семе може да биде употребено како компонента „мајка“ или „татко“. Во производството на семе се користеа исклучиво прости хибриди **A x B = дволиниски хибриди SC (SINGLE CROSS)**, бидејќи нивното производство е поедноставно и е најприносно.

## 2. Материјал и метод на работа

Производството на семе хибридна пченка во периодот од 1991 - 1998 година е организирано во следните локалитети на површините на ЗК „Пелагонија“-Битола и тоа: РЕ „Кременица“, РЕ „Лажец“, РЕ „Породин“, РЕ „Новаци“, РЕ „Трн“, РЕ „Радобор“ и РЕ „Даме Груев“. Хибридите се сеени на површина од 5 - 20 ха. Во технологијата од сеидба, одгледување во текот на вегетацијата, берба и сушење, користени се упатсва и искуства од Институтот за поледелство и градинарство Нови Сад, Р. Србија и наши стекнати искуства. Семенскиот материјал-родителските парови, е набавен од Институтот за поледелство и градинарство Нови Сад, Р. Србија. Предкултура на семенските посеви со пченка беше пченица, обезбедена е просторна изолација од најмалку 200 метри, и применета е стандардна технологија во услови на одгледување во Пелагонија. Институтот за поледелство и градинарство-Нови Сад, го препорачува следниот број на растенија и кг/ха семе по родителски парови : Хибридите НССК-420 (мајка♀ 364-ANS, 66 000 р/ха и 12,5 кг/ха, татко♂ 21 NS Rfc, 66 500 р/ха и 4 кг/ха), НССК-444 (мајка♀ 21-NS 64 000 р/ха и 12,0 кг/ха, татко♂ 21 NS Ht 67 000 р/ха и 4,0 кг/ха), НССК-640 ( мајка♀ 21 568-NS, 60 000 р/ха и 12,5 кг/ха, татко♂ 21 NS Ht, 62 000 р/ха и 6,5 кг/ха) и НССК-606 (мајка♀ 20-НС, 60 000 р/ха и 12,0 кг/ха, татко♂ 21 НС Рфц, 62 000 р/ха и 6,0 кг/ха).

Во текот на вегетацијата се применувани стандардни агротехнички мерки, и тоа: заштита од плевели е извршена веднаш по сеидба со Циатрал 7 л/ха, меѓу редни култивирање на посевите се спроведени две во период едно од друго од 12-15 дена и со ѓубрење се обезбедени вкупните количини на чисти активни хранливи елементи изразени во кг/ха (Н- 160, П-100 кг и К-120). Отстранување на нетипични, сомнителни растенија и заперци од редовите на родителските компоненти. Секојдневно отстранување на метлиците од растенијата на мајчинската компонента, до појавата на свилката на кочанот кај истата компонента. Отстранување на компонентата татко, 15-20 дена по завршување на оплодувањето. Берба почнува кога семенскиот посев, односно семето навлезе во физиолошка зрелост. Бербата се спроведува рачно во кочан. Сушење и доработка на семето, се вршеше во центарот за сушење и доработка на семето и се состоеше во пребирање на кочаните, сушење, ронење, чистење, селектирање, третирање со пестициди и сместување на семето во вреќи.

### **3. Резултати и дискусија**

Почвените типови во битолскиот дел на Пелагонија се хетерогени, што значи дека се застапени најразлични типови и поттипови почва (Филиповски, 1971). Семе производството беше организирано на следните почвени типови ливадски, ливадско-блатни, алувијални и смолница. Хемиската анализа на почвите е вршена во лабораторијата на ЗК "Пелагонија" Битола-ЗУРЗ во с. Радобор. Според изнесените податоци, овие почвени типови се со слабо кисела реакција што претставува повољна средина за развој на пченката. Хранливите материи се анализирани според методот АЛ (Богдановиќ, 1966). Почвите се слабо-1% до богато-8% обезбедени со хумус (според методот на Котзман) и средно обезбедени со П и К (според методот на Тјурин и Конанова). Температурните и почвените услови даваат можност во битолскиот дел на Пелагонија да се одгледуваат раностасни и доцностасни генотипови хибридна пченка, чиј вегетационен период е до 149 дена - од никнење до технолошка зрелост (Гацовски Ж., Стојковски Ц. и Мазневска С., 1997). За постигнување на високи и стабилни приноси во текот на вегетацијата на семенската пченка, потребното количество вода варира во зависност од условите. Косевски (1966) смета дека во условите на Скопско Поле се потребни 4 184 м<sup>3</sup>/ха (Р. Македонија). Количеството на вода од врнежи и наводнување во текот на

вегетациониот период на семенската пченка по години на прооизводство изгледа вака: 1991 година (РЕ „Новаци“, врнежи  $385,4 \text{ мм/м}^2 + 4 \text{ наводнувања} \times 20 = 80,0 \text{ мм/м}^2$ , вкупно  $465,4 \text{ мм/м}^2$ ); 1992 година (РЕ „Трн“, врнежи  $366,8 \text{ мм/м}^2 + 4 \text{ наводнувања} \times 25 = 100,0 \text{ мм/м}^2$ , вкупно  $466,8 \text{ мм/м}^2$  и РЕ „Д.Груев“, врнежи  $366,8 \text{ мм/м}^2 + 4 \text{ наводнувања} \times 20 = 80,0 \text{ мм/м}^2$ , вкупно  $446,8 \text{ мм/м}^2$ ); 1993 година (РЕ „Д.Груев“, врнежи  $136,4 \text{ мм/м}^2 + 12 \text{ наводнувања} \times 25 = 300,0 \text{ мм/м}^2$ , вкупно  $436,4 \text{ мм/м}^2$  и РЕ „Лажец“, врнежи  $136,4 \text{ мм/м}^2 + 7 \text{ наводнувања} \times 40 = 280,0 \text{ мм/м}^2$ , вкупно  $416,4 \text{ мм/м}^2$ ); 1994 година (ЗУРС „Радобор“, врнежи  $228,4 \text{ мм/м}^2 + 3 \text{ наводнувања} \times 60 = 180,0 \text{ мм/м}^2$ , вкупно  $408,4 \text{ мм/м}^2$  и РЕ „Новаци“, врнежи  $228,4 \text{ мм/м}^2 + 8 \text{ наводнувања} \times 25 = 200,0 \text{ мм/м}^2$ , вкупно  $428,4 \text{ мм/м}^2$ ); 1995 година (РЕ „Новаци“-селекциона, врнежи  $329,6 \text{ мм/м}^2 + 3 \text{ наводнувања} \times 40 = 120,0 \text{ мм/м}^2$ , вкупно  $449,6 \text{ мм/м}^2$ , РЕ „Новаци“, врнежи  $329,6 \text{ мм/м}^2 + 9 \text{ наводнувања} \times 15 = 135,0 \text{ мм/м}^2$ , вкупно  $464,6 \text{ мм/м}^2$  и РЕ „Новаци“, врнежи  $329,6 \text{ мм/м}^2 + \text{наводнувања} \times 15 = 135,0 \text{ мм/м}^2$ , вкупно  $464,6 \text{ мм/м}^2$ ); 1996 година (ЗУРС „Радобор“, врнежи  $321,3 \text{ мм/м}^2 + 3 \text{ наводнувања} \times 40 = 120,0 \text{ мм/м}^2$ , вкупно  $441,3 \text{ мм/м}^2$  и РЕ „Новаци“, врнежи  $321,3 \text{ мм/м}^2 + 8 \text{ наводнувања} \times 15 = 120,0 \text{ мм/м}^2$ , вкупно  $441,3 \text{ мм/м}^2$ ); 1998 година (РЕ „Новаци“,  $240,2 \text{ врнежи} \text{ мм/м}^2 + 8 \text{ наводнувања} \times 25 = 200,0 \text{ мм/м}^2$ , вкупно  $440,2 \text{ мм/м}^2$  и РЕ „Новаци“, врнежи  $240,2 \text{ мм/м}^2 + 8 \text{ наводнувања} \times 25 = 200,0 \text{ мм/м}^2$ , вкупно  $440,2 \text{ мм/м}^2$ ).

Од изнесените податоци може да се констатира дека вкупното количество на вода ги задоволува потребите на семенската пченка за нормален развој и постигнување на стабилни и високи приноси.

Во условите на Војводина е утврдено дека најпогодна шема за наводнување е во фаза на 7-8 листа пред метличењето и во време на завршувањето на оплодувањето (Vucic и Mladinovic 1964). Ваквата шема за наводнување може да се смета за основна, но нејзината примена мора да биде еластична, што значи да се наводнува во зависност од врнежите. Во текот на вегетацијата на пченката во сите години на производство, наводнувањето се спроведуваше според потребите на пченката, во согласност со горенаведената шема. Во зависност од количеството на врнежи и нивниот распоред, некои наводнувања се дополнија, а некои не се извршија. При сеидбата, обично го користевме односот на редовите мајка♀ спрема татко од (4:2), што се покажа како многу ефикасен и како резултат на тоа

имаваме висок процент на опрашување и оплодување во семенските посеви.

Во производството на семенска пченка, според упатството на земјоделскиот научен Институт за поледелство и градинарство од Нови Сад, Р. Србија, често се користи временски одвоена сеидба на родителските компоненти, поради нееднаквата должина на вегетацијата на родителските компоненти. На овој начин се продолжува и периодот на опрашување, со што се обезбедува потполно оплодување. Во услови на битолскиот дел на Пелагонија ваквата временски одвоена сеидба се покажа како многу ризична, поради тврдата покорица која се создава. А во семепроизводството на хибридна пченка учествуваат самооплодни линии кои се "нежни" и помалку толерантни спрема условите на надворешната средина (Сировиќ М., 1984). Семето на родителската компонента, која се сее одвоено, не можеше да се внесе во почвата ја губеше ѓртливоста поради провоцирање или беше лесен плен на птици. Со цел да се избегне овој ризик при временски одвоената сеидба, ние применивме едновремена сеидба на родителските парови(сеидбата на родителските парови кои се сеат едновремено ја извршувавме на длабочина 3-5 см), а додека при временски одвоената сеидба I сеидба: се сеат четири реда мајка♀ и прв ред татко♂; II сеидба: се сее вториот ред татко♂ на 8- 10 см, со дотерување на работните органи-батериите така што сеалката да го внесува семето на одредената длабочина. При тоа се постигна истиот ефект на продолжување на опрашувањето и оплодувањето. Отстранувањето на нетипичните растенија и заперци се спроведува во неколку наврати, сè до појавата на репродуктивни органи на родителските компоненти, а контролата продолжува се до завршување на оплодувањето. Со оваа мерка се отстрануваат нетипичните и сомнителни растенија од родителските компоненти, со цел да се постигне што поголема генетска чистота на семето.

Контролата на опрашување на поленот претставува најкритичен и најодговорен период во производството на семенска пченка. Денес најкористен метод е контрола на опрашувањето на поленот со: отстранување на метлиците и цитоплазматска машка (мајчина) стерилност (Кирил Христов, Пенка Христова, 1987). Со примената на методот на цитоплазматска машка стерилност, производството на семенска пченка е многу поедноставно. Во текот на вегетацијата потребно е да се изврши детално отстранување на нетипичните и сомнителни растенија, а во текот на оплодувањето



задолжително да се врши контрола на појава на фертилни метлици во стерилната мајка и нивно благовремено отстранување. Бидејќи е тешко да се разликуваат стерилните од фертилните метлици пред почетокот на прашење, потребно е за контрола на метлиците да има поголема група практично добро оспособени работници. Вакво семепроизводство на пченка имаше организирано кај хибрирот НССК-606, во 1996 година во РЕ „ЗУРЗ-Радобор“ при што се доби висок принос од 4088 кг/ха, со многу добар квалитет. Отстранувањето на метлиците засега претставува најкористен метод во контрола на прашењето на полен. Се состои во отстранување на метлиците од растенијата на мајчинската компонента, пред почетокот на нивното прашење и пред почетокот на појава на свила на кочаните на мајчинската компонента. Бидејќи оваа работа е тешка и обемна, која мора да се заврши за многу кратко време, следењето на развојот на семенскиот посев пред почетокот и во текот на кинењето на метлиците како и правилната организација на работна сила се основни предуслови за нејзино успешно извршување.

Резултатите од организираното производство на семенска пченка се следни: највисок и стабилен принос на семе е добиен од хибрирот НССК-444 се во 1991 година во РЕ „Новаци“ 4850 кг/ха, бр. парцела 31. бр. ха 20; 1992 година во РЕ „Трн“ 5000 кг/ха, бр. парцела 103, бр. ха 10, 1994 година во РЕ ЗУРЗ-„Радобор“ 3687 кг/ха, бр. парцела 71. бр. ха 10; 1995 година во РЕ „Новаци“ - селекциона 3695 кг/ха, бр. парцела 171. бр. ха 15; РЕ „Новаци“ 3889 кг/ха, бр. парцела 16, бр. ха 16 и 1998 година во РЕ „Лажец“ нешто понизок принос на семе од 2500 кг/ха, бр. парцела 665, бр. ха 6. Вака високиот и стабилен принос на семе се доби како резултат на едновремената сеидба на овој хибрид. Од хибрирот НССК-420, беше организирано производство на семе само во 1996 година во РЕ „Д. Груев“ и се доби добар принос на семе од 2648 кг/ха, бр. парцела 8, бр.ха 18, исто така како резултат на едновремената сеидба. Потоа, и за хибрирот НССК-640 беше организирано производство на семе само во 1992 година во РЕ „Д. Груев“ и се доби низок принос семе од 1860 кг/ха, бр. парцела 6, бр.ха 15, како резултат на одвоената сеидба. А од хибрирот НССК-606 се добиени ниски приноси семе во 1992 година во РЕ „Новаци“ 1920 кг/ха, бр. парцела 48, бр.ха 15; 1993 година во РЕ „Д. Груев“ 388 кг/ха, парцела 8, бр.ха 14; во РЕ „Лажец“ 1246 кг/ха, парцела 113, бр.ха 14 и 1994 година во РЕ „Новаци“ 1461 кг/ха, парцела 60, бр.ха 10, и тоа исто така како резултат на одвоената сеидба. При временски одвоената сеидба на вториот ред од

компонентата татко, поради создавање на тврда покорица, семето не може да се внесе во почвата, при што тоа останува на површината, доаѓа до провоцирање на семето и губење на ртливоста или се оштетува од птици. И како последица на слабото оплодување се добија ниските приноси. Со цел да се избегни ова во наредните години на производство се примени едновремена сеидба (целосно 4 реда од компонентата мајка и првиот почвата, при што тоа останува на површината, доаѓа до провоцирање на семето и губење на ртливоста или се оштетува од птици. И како последица на слабото оплодување се добија ниските приноси. Со цел да се избегни ова во наредните години на производство се примени едновремена сеидба (целосно 4 реда од компонентата мајка и првиот почвата, при што тоа останува на површината, доаѓа до провоцирање на семето и губење на ртливоста или се оштетува од птици. И како последица на слабото оплодување се добиваат ниски приноси. Со цел да се избегне ова, во наредните години на производство се примени едновремена сеидба (целосно 4 реда од компонентата мајка♀ и првиот ред татко♂ се посеа на 3-5 см длабочина), а додека (вториот ред од компонентата татко, се сееше на 8-10 см длабочина), при што се обезбеди продолжено оплодување. Како резултат на ова се зголеми и стабилизира приносот семе (1995 година во РЕ „Новаци“ се доби 3 160 кг/ха, бр. парцела 16, бр.ха 20; 1996 година во РЕ ЗУРЗ-„Радобор“ 4 088 кг/ха, бр. парцела 167, бр.ха 14 и 1998 година во РЕ „Лажец“ 2 000 кг/ха, бр. парцела 665, бр.ха 11).

#### **4. Заклучок**

Врз основа на повеќегодишното организирање на семе-производство во периодот од 1991 - 1998 година на хибриди пченка набавени од Институтот за поделство и градинарство - Нови Сад, Р.Србија, во битолскиот дел на Пелагонија, можат да се донесат следните заклучоци:

1. Од изнесените податоци може да се констатира дека во битолскиот дел на Пелагонија, а со тоа и на поширокото подрачја на нашата земја, може со успех да се одгледува семенска пченка од групите на зрелост ФАО 400 - 600, со надморска височина до 600 м.

2. Највисок и стабилен принос на семе е добиен од хибридите НССК-444 (1991 година во РЕ „Новаци“ 4 850 кг/ха; 1992 година во РЕ „Трн“ 5 000 кг/ха; 1994 година во РЕ ЗУРЗ-„Радобор“ 3 687 кг/ха; 1995 година во РЕ „Новаци“ - селекциона 3 695 кг/ха; 3 889 кг/ха РЕ „Новаци“ и 1998 година во РЕ „Лажец“ нешто понизок принос на

семе од 2500 кг/ха). Вака високиот и стабилен принос на семе се доби како резултат на едновремената сеидба на овој хибрид.

3. Од хибрирот НССК-420, беше организирано производство на семе само во 1996 година во РЕ „Д. Груев“ и се доби добар принос на семе од 2 648 кг/ха, исто така како резултат на едновремената сеидба.

4. Ниски приноси на семе се добиени од хибрирот НССК-640, кое беше организирано само во производната 1992 година во РЕ „Д. Груев“ од 1 860 кг/ха. И од хибрирот НССК-606 во 1992 година во РЕ „Новаци“ 1 920 кг/ха; 1993 година во РЕ „Д. Груев“ 388 кг/ха и во РЕ „Лажец“ 1 246 кг/ха и 1994 година во РЕ „Новаци“ 1 461 кг/ха), како резултат на одвоената сеиба.

5. Кај хибрирот НССК-606, со цел да се избегне ова, во наредните години во производството на семе се примени едновремена сеидба (целосно 4 реда од компонентата мајка и првиот ред татко се посеа на 3-5 см длабина), а додека (вториот ред од компонентата татко, се сееше на 8-10 см длабина), при што се обезбеди продолжило оплодување. Како резултат на ова се зголеми и стабилизира приносот семе кај овој хибрид и во 1995 година во РЕ „Новаци“ се доби 3 160 кг/ха; 1996 година во РЕ ЗУРЗ-„Радобор“ 4 088 кг/ха и 1998 година во РЕ „Лажец“ 2 000 кг/ха).

### **Литература**

Ќосевски Б. 1966. Потребни количини на вода за пченка за подрачјето на Скопско Поле и Полог. Докторска дисертација. Скопје.

Bogdanović M. 1966. Hemiske metode ispitivanja zemjišta. JDPZ, knjiga I. Beograd.

Vucić N., Miladinović Z. 1964. Navodnjavanje kukuruza po kritičnim fazama razvića u uslovima Juzne Ваčke. Savremena Poljoprivreda, I. Novi Sad.

Христов К., Христова П. 1987. Цитоплазмена мџка стерилност при царевицата, Селскостопанска Академија. Софија.

Сirović M. 1985. Proučavanje bioloških osobina samooplodnih linija kukuruza pri različitim gustinama i optimalnih uslovima gajenja sa i bez navodnavanje, Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet. Novom Sadom.

Гацовски Ж., Стојковски Ц., Мазневска С. 1997. Испитување на должината на вегетациониот период и приносот на зрно кај некои странски генотипови хибридна пченка во битолскиот дел на Пелагонија. Македонска ревија, 44(1-2) 33-40, Земјоделски факултет, Скопје.

Филиповски Г. 1971. Почви на Пелагонија(ракопис), Скопје.



UDC: 631.53.02:575.7:633.15(497.7-21)

Оригинален научен труд  
Original research paper

**ИНФОРМАЦИЈА ЗА СЕМЕПРОИЗВОДСТВО НА ХИБРИДИ  
ПЧЕНКА СОЗДАДЕНИ ВО ИНСТИТУТОТ ЗА ПЧЕНКА  
"ЗЕМУН ПОЛЕ" - ЗЕМУН, Р. СРБИЈА, НА ПОВРШИНИТЕ НА  
ЗК "ПЕЛАГОНИЈА", БИТОЛА, Р. МАКЕДОНИЈА**

**Гацовски Ж.\*, Кукутанов Р.\*\***

**Краток извадок**

Во периодот од 1992-1993 година е организирано семепроизводство на хибриди пченка на површините на ЗК „Пелагонија“ - Битола, со потекло од Институтот за пченка „Земун Поле“ Белград-Земун, Р. Србија. Семепроизводството е организирано за хибриди пченка, кои спаѓаат во следните групи на зрелост: ФАО 400 (ЗПСК-42а), ФАО 600 (ЗПСК-677) и ФАО 700 (ЗПСК-704). Хибрирот ЗПСК-42а постигна принос на семе (1526 кг/ха) зрно со 14 % влажност во локалитетот РЕ „Кременица“ во производната 1992 година, додека хибрирот ЗПСК-677 во локалитетот ПЕ „Лажец“ постигна принос на семе од (2203 кг/ха) зрно со 14 % на влага во производната 1992 година. И хибрирот ЗПСК-704 постигна принос на семе (3370 кг/ха) зрно во локалитетот ПЕ „Радобор“, а во локалитетот ПЕ „Породин“ (3287 кг/ха) зрно со 14 % на влага, во производната 1993 година.

**Клучни зборови:** *хетерозис, веѓеџаиација, принос, влажност на зрно*

**INFORMATION REGARDING PRODUCTION OF HYBRID MAIZE  
SEED CREATED IN THE INSTITUTE OF MAIZE "ZEMUN POLE" -  
ZEMUN, SERBIA, ON FIELDS OF AC PELAGONIJA, BITOLA, R.  
MACEDONIA**

**Gacovski Z. \*, Kukutanov R. \*\***

---

\* Агенција за поттикнување на развојот на земјоделството, Битола, Република Македонија

\*\* Институт за јужни земјоделски култури, „Гоце Делчев“ б.б., 2400 Струмица, Р. Македонија

\* Agency for Development of Agriculture, Bitola, Republic of Macedonia

\* Institute of Southern Crops, Goce Delcev b.b., 2400 Strumica, R. Macedonia

## **Abstract**

In the production period 1992-1993 seed production of maize hybrids was organised, the origin of the hybrids was Institute of Maize “Zemun Polje” Belgrade - Zemun, Serbia and Montenegro. Seed production was organised for hybrid maize in the following maturation groups: FAO 400 (ZPSK-42a), FAO 600 (ZPSK-677) and FAO 700 (ZPSK-704). The hybrid ZPSK-42a gave seed yield of 1526kg/ha with 14% moisture on the production site RE Kamenica in production year 1992, while the hybrid ZPSK-677 on the production site RE Lazec gave seed yield of 2203kg/ha with 14% moisture in the production year 1992. The hybrid ZPSK-704 gave 3370kg/ha at the production site RE Radobar, while on the production site RE Porodin 3287kg/ha grains with 14% moisture in 1993.

**Key words:** *heterosys, vegetation, yield, grain moisture*

## **1. Вовед**

Хетерозисот се појавува во Ф1 генерација, кога се вкрстат две или повеќе инбрединг линии кај кои е посигнат висок степен на хомозиготност, односно кога во раните генерации е вршен инбрединг, односно со самооплодување во блиско сродство се создадени инбредни чисти линии. По ова, по пат на тестирање се определува кои од инбредните линии имаат предиспозиции за компонента „мајка“, а кои за компонента „татко“. Семето кое се користи во производство на семе на хибридна пченка се нарекува основно семе. Основното семе може да биде употребено како компонента „мајка“ или „татко“. Во производството се користени исклучиво прости или **A x B = дволиниски хибриди SC (SINGLE CROSS)**, кои се поедноставни за производство и притоа се најприносни.

## **2. Материјал и метод на работа**

Производството на семе на хибридна пченка во периодот од 1992 - 1993 година е организирано во следните локалитети на површините на ЗК „Пелагонија“-Битола и тоа: ПЕ „Кременица“, ПЕ „Лажец“, ПЕ „Радобор“, РЕ „Породин“. Хибридите се сеени на површина од 5-13 ха. Во технологијата од сеидба, одгледување во текот на вегетацијата, берба и сушење, користени се упатства и искуства од Институтот за пченка „Земун Поле“ Београд-Земун, Р. Србија и наши стекнати искуства. Во текот на вегетацијата се следени: Преткултура на семенските посеви со пченка беше

пченица. Обезбедена е просторна изолација од најмалку 200-300 метри. Спроведена е стандардна технологија во услови на Пелагонија. Институтот за пченка "Земун Поле" Београд-Земун, го препорачува следниот број на растенија и кг/ха семе по родителски парови : ФАО група 400, ЗПСК-42а (♀ЗППЛ-8 мајка, 4кг/ха, 66 000 раст./ха и ♂ ЗППЛ-80 татко, 12,5 кг/ха, 67 000 раст./ха), ФАО група 600, ЗПСК-677 (♀ЗППЛ-17 мајка, 4,5кг/ха, 65 000 раст./ха и ♂ ЗППЛ-82 татко, 12 кг/ха, 65 000 раст./ха) и ФАО група 700, ЗПСК-704 (♀ЗППЛ-109 мајка, 6,5кг/ха, 60 000 раст./ха и ♂ ЗППЛ-80 татко, 12,5 кг/ха, 62 000 раст./ха). Кај изолацијата од 200-300 м, кај наведените хибтриди од двата краја на парцелата, задолжително да се посеат четири рабни реда од татковска компонента. Отстранување на метлиците на мајчинската компонента се врши со еден или два лисја, пред почеток на прашењето на полен кај наведените хибриди. По 7-10 дена од завршување на опрашувањето татковската компонента задолжително треба да се отстрани од посевот. Во текот на вегетацијата се применувани стандардни агротехнички мерки, и тоа: Заштитата од плевели е извршена веднаш по сеидбата со Циатрал 7 л/ха. Спроведени се две меѓуредни култивирања, и тоа во период едно од друго од 12-15 дена. Со ѓубрење обезбедени се вкупните количини на чисти активни хранливи елементи изразени во кг/ха (N- 160, P-100 кг и K-120). Отстранувани се нетипичните, сомнителни растенија и заперци од редовите на родителските компоненти. Спроведено е наводнување при производството на семенска пченка, со цел да се постигне висок и стабилен принос. Извршено е навремено отстранување на метлиците на мајчинската компонента, со еден или два лисја, пред почеток на прашењето на поленот. Отстранувањето на компонентата татко е направено 7 - 10 дена по завршување на оплодувањето или кога свилата на мајчинската компонента почнала да се суши. Со берба се почнува кога семенскиот посев, односно семето, навлезе во физиолошка зрелост. Бербата се извршуваше рачно во кочани. Сушење и доработка на семето се извршува во центаратот за сушење и доработка на семето се состои во прибирање на кочаните, сушење, ронење, чистење, селектирање-калибрирање, третирање со пестициди и сместување на семето во вреќи.

### 3. Резултати и дискусија

Почвените типови во битолскиот дел на Пелагонија се хетерогени, што значи дека се застапени најразлични типови и поттипови почва (Филиповски, 1971). Семепроизводството беше организирано на следните почвени типови: ливадски, ливадско-блатни, алувијални и смолница. Хемиската анализа на почвите е вршена во лабораторијата на ЗК "Пелагонија" Битола-РЕ ЗУРЗ во с. Радобор. Според изнесените податоци, овие почвени типови се со слабо кисела реакција, што претстава поволна средина за развој на пченката. Хранливите материи се анализирани според AL методот (Богдановиќ, 1966). Почвите се слабо (1%) до богато (8%) обезбедени со хумус (според методот на Котзман) и средно обезбедени со P и K (по методот на Тјурин и Конанова). Температурните и почвените услови даваат можност во битолскиот дел на Пелагонија да се одгледуваат раностасни и доцностасни генотипови хибридна пченка, чиј вегетационен период е до 149 дена - од никнење до технолошка зрелост (Гацовски Ж., Стојковски Ц. и Мазневска С., 1997). За постигнување на високи и стабилни приноси во текот на вегетацијата на семенската пченка, потребното количество вода варира во зависност од условите. Ќосевски (1966) смета дека во условите на Скопско Поле се потребни 4184 м<sup>3</sup>/ха (Р. Македонија). Количеството на вода од врнежи и наводнување во текот на вегетациониот период на семенската пченка по години на производство е презентираан во табелата 1.

Од изнесените податоци може да се констатира дека вкупното количество на вода ги задоволува потребите на семенската пченка за нормален развој и постигнување на стабилни и високи приноси.

Во условите на Војводина е утврдено дека најпогодна шема за наводнување е во фаза на 7-8 листа пред метличењето и во време на завршувањето на оплодувањето (Vucić и Mladinović, 1964). Ваквата шема за наводнување може да се смета за основна, но нејзината примена мора да биде еластична, што значи да се наводнува во зависност од врнежите. Одделни наводнувања можат да се избегнаат или да се дополнат со повеќе наводнувања. Во текот на вегетацијата на пченката, во трите години на испитувањето наводнувањето се спроведувааше според потребите на пченката, во согласност со горенаведената шема. Во зависност од количеството на врнежи и нивниот распоред, некои наводнувања се дополнија, а некои не се извршија. Во периодот 1992-1993 година во кои беше организирано



семепроизводство на хибриди пченка на површините на ЗК „Пелагонија“-Битола, со потекло од Институтот за пченка "Земун Поле" Београд- Земун Р.Србија, семепроизводството е организирано за хибриди кои спаѓаат во следните групи на зрелост: ФАО 400 средно рани (ЗПСК-42а), ФАО 600 средно доцни (ЗПСК-677) и ФАО 700 (ЗПСК-704). При сеидбата обично го користевме односот на редовите мајка♀ спрема татко♂ од 4:2, кој се покажа како многу ефикасен, и како резултат на тоа, имавме висок процент на опрашување и оплодување во семенските посеви.

Во производството на семенска пченка според упатството на Земјоделскиот научен институтот за пченка "Земун Поле" Београд-Земун, често се користи временски одвоена сеидба на родителските компоненти, поради нееднаква должина на вегетацијата на родителските компоненти. На овој начин се продолжува и периодот на опрашување, со што се обезбедува потполно оплодување. Во услови на битолскиот дел на Пелагонија ваквата сеидба во различни временски периоди, односно временски одвоена сеидба, се покажа како многу ризична, поради тврдата покорица која се создава, а во семепроизводството на хибридна пченка учествуваат самооплодни линии кои се "нежни" и помалку толерантни спрема условите на надворешната средина Ćirović M. (1984). Семето на родителската компонента која се се одвоено, не можеше да се внесе во почвата и ја губеше ѓртливоста поради провоцирање или беше лесен плен за птици. При сеидбата на хибридниот ЗПСК-42а, во целост се спроведе упатството за сеидба. Сеидбата се изврши во соодност на редовите мајка♀ и татко♂ 4:2. Сеидбата на родителските компоненти се извршува во различни временски периоди: во I сеидба се посеа целосно мајката и еден ред татко, а во II сеидба се посеа вториот ред татко кога ѓртулецот на мајчинската компонента достигна должина од 2-3 см. При ваквата сеидба се постигна квалитетно продолжено опрашување и оплодување, кое се одрази врз приносот. Кај хибридниот (ЗПСК-677), при сеидбата се следеше исто така упатството на институтот во целост, и тоа соодносот на редовите мајка♀ и татко♂ 4:2. Сеидбата на родителските компоненти се изврши во различни временски периоди. Во I сеидба се посеа целосно мајката, а во II сеидба татковската компонента се посеа целосно кога мајчинската компонента достигна фаза на пораст од 2 листа, при што се постигна подобро продолжено опрашување и оплодување. Кај хибридниот (ЗПСК-704), сеидбата се изврши во сооднос на редовите мајка♀ и татко♂ 4:2. Сеидбата на родителските

компоненти се изврши наместо во III(три), во II(два) различни временски периоди, што значи се скрати за една сеидба. Така во I сеидба се посеа целосно мајчинската компонента на длабочина од 4 см и еден ред од компонентата татко на 8 - 10 см, а во II сеидба вториот ред татко кога растенијата од мајчинската компонента од првата сеидба достигнаа пораст од два листа, при што се постигна истиот ефект продолжување на опрашувањето и оплодувањето, со дотерување на работните органи така што сеалката да го внесува семето на одредената длабочина. Отстранувањето на нетипичните растенија и заперци се спроведува во неколку наврати сè до појавата на репродуктивни органи на родителските компоненти, а контролата продолжува сè до завршување на оплодувањето. Со оваа мерка се отстрануваат нетипичните и сомнителни растенија од родителските компоненти, со цел да се постигне што поголема генетска чистота на семето.

Контролата на опрашување на поленот претставува најкритичен и најодговорен период во производството на семенска пченка. Денес најкористен метод е контрола на опрашување на поленот со отстранување на метлиците и цитоплазматска стерилност. Отстранувањето на метлиците засега претставува најмногу користен метод во контрола на опрашување на полен. Се состои во отстранување на метлиците од растенијата на мајчинската компонента, пред почетокот на нивното опрашување и пред почетокот на појава на свила на кочаните на мајчинската компонента.

Бидејќи оваа е тешка и обемна работа, која мора да се заврши за многу кратко време, следењето на развојот на семенскиот посев пред почетокот и во текот на кинењето на метлиците, како и правилната организација на работна сила, се основни предуслови за нејзино успешно извршување.

Резултатите од организираното производство на семенска пченка со набавени родителски парови од Земјоделскиот институт за пченка "Земун Поле" Београд - Земун, Р. Србија, се дадени во табелата 2.

Од изнесените податоци за приносот на семе пченка, највисок и стабилен принос на семе е добиен од хибрирот ЗПСК-704, (1993 година во ПЕ „Радобор“ 3.370 кг/ха и ПЕ „Породин“ 3 287 кгр/ха). Потоа добар принос се доби од хибрирот ЗПСК-677, (1992 година во ПЕ „Лажец“ 2 203 кг/ха). Додека најнизок принос се доби од хибрирот ЗПСК-42а, (1992 година во ПЕ „Кременица“ 1 526 кг/ха), како резултат на временски одвоената сеиба.

#### 4. Заклучок

Врз основа на повеќегодишното организирање на семе-производство во периодот од 1992-1993 година на хибриди пченка набавени од Земјоделскиот институт за пченка "Земун Поле" Београд - Земун, Р. Србија, во битолскиот дел на Пелагонија, можат да се донесат следните заклучоци:

1. Од изнесените податоци може да се констатира дека во битолскиот дел на Пелагонија, а со тоа и на поширокото подрачја на нашата земја, може со успех да се одгледува семенска пченка од групите на зрелост ФАО 400 (ЗПСК-42а), ФАО 600 (ЗПСК-677) и ФАО 700 (ЗПСК-704).

2. Највисок и стабилен принос на семе е добиен од хибрирот ЗПСК-704, (1993 година во ПЕ „Радобор“ 3.370 кг/ха и ПЕ „Породин“ 3.287 кгр/ха), како резултат на едновремената сеидба.

3. Добар принос се доби од хибрирот ЗПСК-677, (1992 година во ПЕ „Лажец“ 2203 кг/ха), исто така добар принос се доби и од хибрирот НССК-420 (1996 година во ПЕ „Д. Груев“ 2648 кг/ха), исто така како резултат на едновремената сеидба.

4. Низок принос на семе се доби од хибрирот ЗПСК-42а, (1992 година во ПЕ „Кременица“ 1526 кг/ха), како резултат на временски одвоената сеидба.

5. Кај хибрирот ЗПСК-704, со цел да се избегне ова, сеидбата на родителските компоненти се изврши наместо во III, во II различни временски периоди, што значи се скрати за една сеидба и тоа: во I сеидба се посеа целосно мајчинската компонента на длабочина од 4 см и еден ред од компонентата татко на 8 - 10 см, а во II сеидба вториот ред татко, кога растенијата од мајчинската компонента од првта сеидба достигнаа пораст од два листа при што се обезбеди продолжено оплодување. Како резултат на ова се зголеми и стабилизира приносот семе кај овој хибрид и во 1993 година во ПЕ „Радобор“ се доби 3370 кг/ха а во ПЕ „Породин“ 3287 кг/ха.

6. Едновремената сеидба на одредени родителски компоненти се примени со правилна поединачна регулација на батериите на сеалката и планирано внесување на зрното од родителските компоненти на одредената длабочина.

7. Отстранувањето на нетипичните и сомнителни растенија од родителските компоненти е многу значајна работа, со цел да се постигне што поголема генетска чистота на семето.

8. Отстранувањето на метлиците со еден или два листа, пред почетокот на опрашувањето на поленот е најодговорна, тешка и обемна работа, која мора да се заврши за многу кратко време. Следењето на развојот на семенскиот посев пред почетокот и во текот на кинењето на метлиците, како и правилната организација на работната сила, се основни предуслови за успешно извршување на оваа работа.

### Литература

Ќосевски Б. 1966. Потребни количини на вода за пченка за подрачјето на Скопско Поле и Полог. Докторска дисертација. Скопје.

Bogdanović M(ред) et. al. 1966. Hemijske metode ispitivanja zemljista. JDPZ, knjiga I. Beograd.

Bogdanović M(red) et. al. 1966. Hemijske metode ispitivanja zemljista. JDPZ, knjiga I. Beograd.

Vucić N., Miladinović Z. 1964. Navodnjavanje kukuruza po kritičnim fazama razvića u uslovima Južne Bačke. Savremena Poljoprivreda, I. NoviSad.

Cirović M. 1985. Proucavanje bioloskih osobina samooplodnih linija kukuruza prirazli čitim gustinama i optimalnih uslovima gajenja sa i bez navodnjavanja, Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Novom Sadom.

Гацовски Ж., Стојковски Ц., Мазненевска С. 1997. Испитување на должината на вегетациониот период приносот на зрно кај некои странски генотипови хибридна пченка во битолскиот дел на Пелагонија. Македонска ревија, 44(1-2) 33-40, Земјоделски факултет, Скопје.

Филиповски Г. 1971. Почви на Пелагонија(ракопис), Скопје.

Табела 1. Количество на вода од врнежи и наводнување  
 Table 1. Water quantity obtained by rainfallis and irrigation

Години Years	Врнежи Rainfallis (mm/m <sup>2</sup> )	Работна единица Working unit	Наводнување Irrigation (mm/m <sup>2</sup> )	Вкупно Total (mm/m <sup>2</sup> )
1992	366,8	Кременица	5 наводнувања x 20 = 100.0	466,8
/	/	Лажец	4 наводнувања x 20 = 80.0	446,8
1993	136,4	Радобор	12 наводнувања x 25 =300,0	436,4
/	/	Породин	8 наводнувања x 40 = 320.0	456,4

Табела 2. Производство на семенска пченка во ЗК "Пелагонија" Битола од производната 1992 - 1993 година  
Table 2. Production of maize seed in AS "Pelagonija" Bitola in production year 1992 - 1993

Ред бр. Nr.	Производна година Production year	Работна единица Working unit	Хибрид Hybrid	Број парцела Site number	Површина (ha) Area	Родителски парови Parents		Вкупен принос (kg) Total yield	Добиен принос со 14 % влага (kg/ha) Yield with 14% moisture
						Мајка ♀ Female	Татко ♂ Male		
1	1992	Кременица	ЗПСК-42a	10	6	ЗППЛ-8	ЗППЛ-80	9.158	1.526
	/	Лажец	ЗПСК-677	667	5	ЗППЛ-17	ЗППЛ-82	11.016	2.203
	1993	Радобор	ЗПСК-704	607	10	ЗППЛ-109	ЗППЛ-80	33.700	3.370
	/	Породин	ЗПСК-704	664	13	ЗППЛ-109	ЗППЛ-80	42.730	3.287



UCD: 632.112:633.15

Оригинален научен труд  
Original research paper

## **СУШАТА КАКО ФАКТОР ЗА ПРИНОСОТ НА КОЧАНКИ КАЈ ПЧЕНКАТА (*Zea mays* L.)**

**Бошев Д.\*, Василевски Г.\*, Михајлов Љ.\*\*, Бошев З.\*\*\***

### **Краток извадок**

Во овие истражувања е анализиран приносот на суви кочанки од пченка, одгледувана во сушни услови и во услови со наводнување. Зависно од климатските услови во годината, како и од генетските особини на хибридите, приносот на кочанки варира.

Во услови на суша, најнизок принос на кочанки за трите години на истражувањето е добиен кај Stira (960кг/ха), а највисок кај ZP360 (1460кг/ха). При наводнување, најнизок принос е добиен од хибрирот Colomba (1570кг/ха), а највисок кај Constanza (2650кг/ха).

**Клучни зборови:** *пченка, суша, зрно, кочанка*

## **DROUGHT AS A FACTOR FOR COB YIELD OF MAIZE (*Zea mays* L.)**

**Bosev D.\*, Vasilevski G.\*, Mihajlov Lj.\*\*, Boshev Z.\*\*\***

### **Abstract**

In this investigation the yield of dry maize cobs, cultivated under drought conditions has been analysed. Depending on climate conditions as during the year, as well depending on genetic characteristics of the maize hybrids, the cob yield is variable.

In drought conditions, the lowest cob yield for three years of experiment was gained from Stira (960kg/ha), while the highest from ZP360 (1460kg/ha). In irrigated conditions, the lowest yield was found in Colomba hybrid (1570kg/hect), and the highest in Constanza (2650kg/ha).

**Key words:** *maize, drought, seed, cob*

---

\* Факултет за земјоделски науки и храна, „Бул. А. Македонски“ б.б., 1000 Скопје Р. Македонија

\*\* Институт за јужни земјоделски култури, „Гоце Делчев“ б.б., 2400 Струмица, Р. Македонија

\*\*\* Министерство за екологија и просторно планирање, „Дрезденска“, Р. Македонија  
\* Faculty of Agricultural Sciences and Food, Blvd A. Makedonski b.b., 1000 Skopje, R. Macedonia

\*\* Institute of Southern Crops, Goce Delcev b.b., 2400 Strumica, R. Macedonia

\*\*\* Ministry of Environment and Physical Planning, “Drezdenska”, 1000 Skopje, R. Macedonia

## **1. Вовед**

Пченката е култура која се одликува со најголем биолошки потенцијал на родност меѓу поледелските култури и спаѓа во групата растенија со најголемо производство на органска материја по единица површина.

При нејзиното одгледување за зрно, по прибирањето на кочанките и одделувањето на зрното, остануваат голем дел од кочанките кои најчесто не се искористуваат. Во случај на недостаток на храна, кочанките можат да се додаваат како кабаста материја и да бидат искористени за исхрана на домашните животни, особено во зимските периоди. Количината на добиените кочанки не е занемарлива, а зависи како од хибрирот, така и од условите на одгледување.

Во овие истражувања е определен приносот на кочанки кај осум хибриди пченка, кои се одгледувани во услови на наводнување и во сушни услови, а целта е да се види колкави се количините на кочанки што можат да се добијат во зависност од начинот на одгледувањето и хибрирот.

## **2. Материјал и методи на работа**

Во истражувањата се користени осум хибриди пченка (ZP360, ZP480, ZP599, ZP677, Stira, Colomba, Cecilia, Constanza) , поставени во два опита: со и без наводнување.

Во текот на одгледувањето е применета стандардна агротехника, а прибирањето на посевоот е извршено рачно.

### **2.1. Климатски услови**

Во тек на истражувањата се обработени податоците за температурата на воздухот и врнежите, со цел да се види дали и кога постои критичен сушен период. Од добиените резултати, е констатирано дека постои сушен период во текот на вегетацијата, кој се манифестира во јули и август.

#### **2.1.1. Температура**

Во графиконот 1 се прикажани податоците за температурите во текот на вегетацијата.

Од добиените податоци за првата година на истражување, се гледа дека температурите биле нешто повисоки од повеќегодишниот просек, освен во месеците август и септември, каде се забележува помала просечна дневна температура во споредба со



повеќегодишниот. Во втората година, средните дневни температури се нешто повисоки, но сепак во рамките на повеќегодишниот просек. Највисока температура е забележана во месец август (25,6 °C), а најниска во мај (17,9 °C). Третата година, исто како и предходните две, се карактеризира со слични температури.

### **2.1.2. Врнежи**

Количеството врнежи во периодот на вегетацијата кај пченката (април - септември) во 1997 година изнесувало 153,6 mm. Најмало количество дожд наврнало во месец септември (3,3 mm), додека во летните месеци, врнежите се движат од 40,3 mm (јуни), 28,3 mm (јули) до 30,2 mm (август).

Вкупните врнежи во текот на вегетациониот период на пченката, во 1998 година се поголеми од предходната година и изнесуваат 230 mm. Најмало количество врнежи е регистрирано во месец април, а во летните месеци се регистрирани следните количества дожд: во јуни - 62,5, во јули - 24,5, а во август, 30 mm воден талог. Критичниот период за влага во оваа година започнува од крајот на јуни и трае до почетокот на септември.

Во 1999 година во периодот април - септември, сумата на врнежи е поголема од претходните две години (285,5 mm). Во месец април се забележани врнежи од 66 mm. Оваа влага во почвата придонесе за брзо никнење на растенијата и за нивен добар почетен развој.

Од летните месеци, најмногу врнежи се констатирани во јуни (56 mm), а најмалку во јули (31,5 mm).

Општо земено, во трите години од истражувањата, количеството топлина ги задоволува потребите на пченката и во сите години е повисока од повеќегодишниот просек.

Сумата на врнежи е различна во секоја испитувана година и тоа, најмала во 1997, а најголема во 1999 година. Споредбата со повеќегодишниот просек, укажува на сушни години, освен 1999 година, која имаше поголема сума на врнежи во вегетациониот период (285,5 mm).

## **3. Резултати и дискусија**

Според добиените резултати од истражувањата (таб. 2), во просекот за сите три години, најголем принос во услови на наводнување е добиен кај Constanza (2650кг/ха), а најнизок кај Colomba (1570кг/ха). Во услови на суша, најнизок принос на кочанки

за трите години на истражувањето е добиен кај Stira (960кг/ха), а највисок кај ZP360 (1460кг/ха).

Имајќи предвид дека третата година од истражувањата беше поврнежлива, порелевантни податоци се оние од 1997 и 1998 година.

Во 1997 година, најголема количина на кочанки во услови со наводнување е добиена од хибрирот Constanza 2490кг/ха, додека Stira со 860кг/ха покажа најдобар резултат во суша.

Следната година (1998), која исто така беше доста сушна, на опитот со наводнување покажа најдори резултати повторно кај Constanza, каде беа добиени 2380кг/ха суви кочанки. За разлика од претходната, во оваа година највисок принос на кочанки во сушни услови е добиен кај хибрирот ZP480 со 1500кг/ха.

Овие резултати кореспондираат со резултатите за приносот на зрно кај испитуваните хибриди.

#### **4. Заклучок**

Од извршените истражувања може да се заклучи дека приносот варира во зависност од генетските особини на секој хибрид и од условите на наводнување.

Резултатите одговараат на резултатите за принос на зрно, односно при наводнување расте и приносот на кочанки како резултат на зголемувањето на должината и дебелината на кочанката.

При одгледување на пченка за зрно, кочанките можат да се користат посебно, или во смеса со друга покалорична храна, за исхрана на домашните животни.

#### **Литература**

Dow, E. W., T. B. Daynard, J. F. Muldoon, D. J. Major, and G. W. Thurtell. 1984. Resistance to drought and density stress in Canadian and European maize (*Zea mays* L.) hybrids. *Can. J. Plant. Sci.* 64:575-585, Canada.

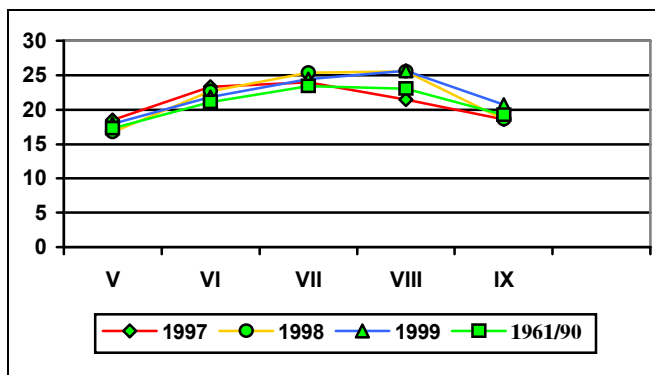
Dragović, S., D. Stanojević, Valentina, Aleksić, Đ. Karagić. 1997. The intensity of drought in eastern Serbia and its effect on crop production. Symposium "Drought and plant production", Proceedings 1, p.71-83, Agricultural Research Institute Serbia, Belgrade, SR Yugoslavija.

Đukić, D., P. Erić, B. Čupina i Milanka Mirkov. 1995. Uticaj ekoloških uslova na prinos i hranljivu vrednost silokrme hibrida kukuruza. Zbornik radova, vol. 24, 131-141, Naučni Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, SR Yugoslavija.

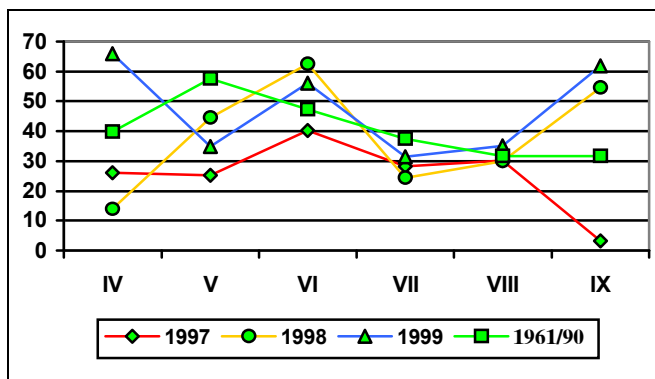
Ivanović, R., M. Biberdžić, S. Barać, D. Lazović. 1997. The quantity and order of precipitation as a cause field crop yield variabilities in the region of Kosovo and Metohia. Symposium “Drought and plant production”, Proceedings 1, p.149-157, Agricultural Research Institute Serbia, Belgrade, SR Yugoslavia.

Pavlov, M., D. Selaković, M. Miović, G. Gradinski, Z. Vidojković 1997. Impact of drought on hybrid maize seed yield in Yugoslavia. Symposium “Drought and plant production”, Proceedings 2, p.189-197, Agricultural Research Institute Serbia, Belgrade, SR Yugoslavia.

Pekić, Sofija. 1989. Kukuruz i suša. Monografija, Naučna knjiga, Beograd, SFRJ.México.



Граф. 1. Среднодневни температури во текот на вегетацијата (°C)  
 Fig. 1. Middle daily temperatures during the vegetation (°C)



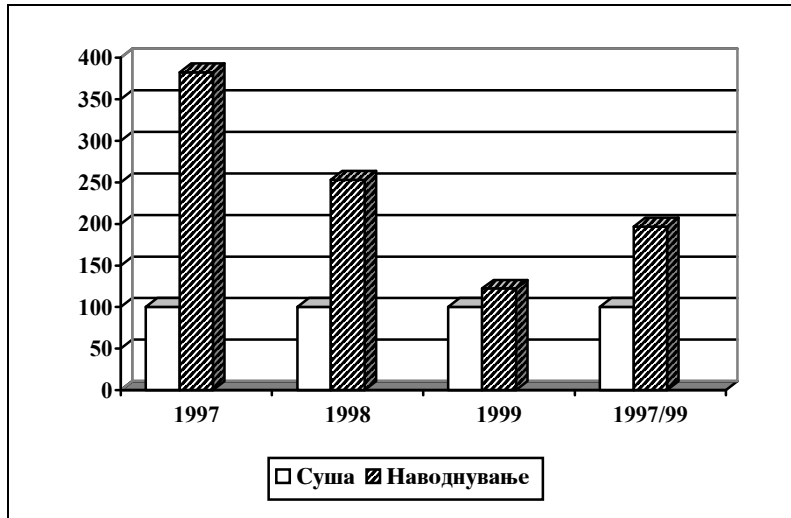
Граф. 2. Врнежи во текот на вегетацијата (mm)  
 Fig. 2. Rainfall during the vegetation (mm)

Таб. 1. Месечни врнежи и сума на врнежи во текот на вегетацијата (mm)  
 Tab. 1. Monthly rainfall and sum of rainfall during the vegetation (mm)

Месеци Months Година Year	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Σ IV-IX
<b>1997</b>	26.2	25.3	40.3	28.3	30.2	3.3	153.6
<b>1998</b>	14.0	44.5	62.5	24.5	30.0	54.5	230.0
<b>1999</b>	66.0	34.9	56.0	31.5	35.2	61.9	285.5
<b>1961/1990</b>	39.9	57.6	47.3	37.5	31.7	31.6	245.6

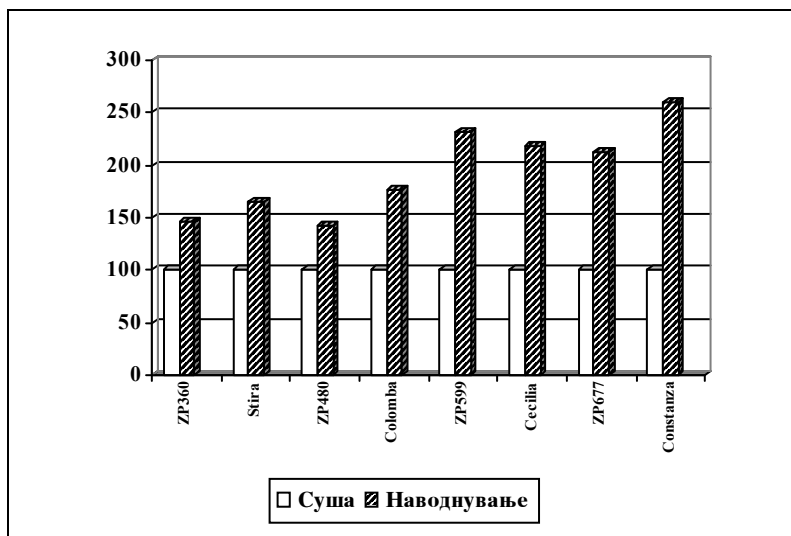
Таб. 2. Принос на кочанки (т/ха)  
 Tab. 2. Cob yield (t/ha)

		ZP 360	Стира	ZP 480	Colomba	ZP 599	Cecilia	ZP 677	Constanza	Просек Average
	<b>Наводнување Irrigation</b>	2.14	1.92	1.93	1.47	2.28	2.12	2.36	2.49	2.1
<b>1997</b>	%	100	90	100	76	100	93	100	105	382
	<b>Суша Draught</b>	0.78	0.86	0.81	0.5	0.28	0.4	0.49	0.28	0.55
	%	100	110	100	62	100	143	100	57	100
	<b>Наводнување Irrigation</b>	1.95	2.01	1.93	1.32	2.21	1.49	2.34	2.38	1.95
<b>1998</b>	%	100	103	100	68	100	67	100	102	253
	<b>Суша Draught</b>	0.92	0.92	1.5	0.64	0.65	0.54	0.54	0.44	0.77
	%	100	100	100	43	100	83	100	81	100
	<b>Наводнување Irrigation</b>	2.34	2.09	2.1	1.92	2.27	2.59	2.78	3.07	2.39
<b>1999</b>	%	100	89	100	91	100	114	100	110	122
	<b>Суша Draught</b>	1.69	1.84	1.88	1.53	1.97	1.93	2.49	2.33	1.96
	%	100	109	100	81	100	98	100	94	100
	<b>x наводнување x irrigation</b>	2.14	2	1.99	1.57	2.25	2.1	2.49	2.65	2.15
	%	146	165	142	176	232	219	213	260	197
	<b>x суша x draught</b>	1.46	1.21	1.4	0.89	0.97	0.96	1.17	1.02	1.09
	%	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	<b>X</b>	1.8	1.6	1.69	1.23	1.61	1.53	1.83	1.83	1.62



Хист. 1. Ефектот на наводнувањето врз приносот на кочанки во зависност од годината (%)

Fig. 1. Effect of irrigation on cob yield depending year (%)



Хист. 2. Реакција на хибридите под влијание на наводнувањето изразена преку приносот на кочанките (%)

Fig. 2. Cob yield reaction of the hybrids under irrigation conditions (%)



UDC: 631.82:635.64

Оригинален научен труд  
Original research paper

## **ВЛИЈАНИЕТО НА ОДРЕДЕНИ ТИПОВИ ЃУБРИВА ВРЗ ПРИНОСОТ НА ИНДУСТРИСКИТЕ ДОМАТИ**

**Илиевски М.\*, Спасова Драгица\*, Спасов Д.\*, Ѓеорѓиевски М.\*,  
Кукутанов Р.\*, Атанасова Билјана\*, Киров Н.\*\***

### **Краток извадок**

Цел на ова испитување беше да се согледа влијанието на томасфосфат и NPK ѓубривата врз приносот на индустриските домати.

Опитот беше поставен на опитното поле на ЈНУ Институт за јужни земјоделски култури-Струмица според методот на рандомизиран блок-систем во четири повторувања, со големина на опитна парцела од 9,6 m<sup>2</sup>.

Томасфосфатот беше употребен во три варијанти, од кои во една е со 900 kg/ha, а во другите две со 700 и 900 kg/ha во комбинација со по 185 kg/ha Урас-27% азот. NPK ѓубривото беше со комбинација 8:16:24 во количина од 700 kg/ha.

Кај сите испитувани варијанти се добија различни резултати во приносот и се покажа дека тој во голема мерка зависи од комбинацијата, количината и типот на употребени ѓубрива и климатските услови кои преовладувале во годините на испитувањето.

Од просекот добиен од трите години на испитување може да се констатира дека најмал принос даде контролата 40,83 t/ha.

Најголем просечен принос од трите години на испитување постигна варијантата 2, каде при употреба на Томасфосфосфат 900 kg/ha се доби просечен принос од 50,01 t/ha којшто во споредба со просечниот принос на контролата е за 9,18 t/ha или 22,48% повеќе.

**Клучни зборови:** *индустриски домати, ѓубрива, принос*

---

\* Институт за јужни земјоделски култури, „Гоце Делчев“ б.б., 2400 Струмица, Р. Македонија

\*\*Хромос-пестициди-Скопје, „Даме Груев“ 5/3, 1000 Скопје, Р. Македонија

\*Institute of Southern Crops, Goce Delcev b.b, 2400 Strumica, R. Macedonia

\*\* Chromos-pests-Skopje, Dame Grujev 5/3, 1000 Skopje, R. Macedonia

## THE INFLUENCE OF SOME TYPES OF FERTILIZERS ON THE YIELD OF INDUSTRIAL TOMATOES

Ilievski M.<sup>\*</sup>, Spasova Dragica<sup>\*</sup>, Spasov D.<sup>\*</sup>, Georgievski M.<sup>\*</sup>, Kukutanov R.<sup>\*</sup>, Atanasova Biljana<sup>\*</sup>, Kirov N.<sup>\*\*</sup>

### Abstract

The aim of this randomized complete block field experiment was the influence of thomasphosphat and NPK fertilizers on the yield of industrial tomatoes to be investigated. Thomasphosphat was used in three variants: 900 kg/ha, 700 kg/ha and 900 kg/ha in combination with 185 kg/ha Upac-27% N. NPK fertilizer was in combination 8:16:24 and 700 kg/ha. All variants gave different results and it was shown that the yield depends on the combination, the quantity and the type of the fertilizer used, as well as the climate conditions that were in the year of the examination. The smallest yield gave the control, only 40,83 t/ha, and the highest yield gave variant 2 – 50,01 t/ha, which is 22,48% more than the average yield of the control.

**Key words:** *industrial tomatoes, fertilizers, yield*

### 1. Вовед

Доматот (*Lycopersicon esculentum* Mill.) е едногодишно дикотиледоно растение и неговиот плод се користи за исхрана во ботаничка зрелост, но и како зелен плод за закиселување. Ботанички зрелиот плод е вкусна салата, додаток на различни јадења и суровина за различни преработки, бидејќи содржи значајни количини на минерални материи, посебно калиум (38%), фосфор (9%), магнезиум (9%), железо (2%) итн.

Доматот има широк ареал на распространетост. Тој најдобро успева на почви со слабо кисела до неутрална реакција на средината (pH 5,5-7,0). Припаѓа на растенија средно отпорни на концентрација на соли (до 2-3 g/l).

Приносот на домот е во директна зависност од содржината на леснопристапен фосфор во земјиштето, како и од количината на азотот. Големи количини на азот со мала содржина на фосфор го забавува усвојувањето, а со самото тоа влијае врз растот, развојот, раностасноста и вкупниот принос. Младото растение на домот слабо го усвојува фосфорот од земјиштето и затоа засилена исхрана со фосфор во тој период овозможува подобар раст, порано цветање и порано созревање на плодовите. Недостатокот на фосфор



директно влијае врз послабо усвојување на азотот. Количините на хранливи материи се одредуваат врз основа на плодноста на земјиштето, така што на средно обезбедени земјишта домотот се ѓубри со 100-120 kg/ha N, 80-90 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и 100-140 kg/ha K<sub>2</sub>O.

За растот и развојот на домотот од особена важност е и присуството на микроелементите, како бор, манган, цинк, бакар, калциум итн. Недостатокот на овие елементи во почвата предизвикуваат низа несакани последици во растот, развојот и плодносењето на растението.

Оттука и потребата за испитување на интензитетот на усвојување на различни типови на храни за правилниот раст и развој на оваа култура, како и реакцијата кон одредени типови на ѓубрива, односно нивни комбинации.

## **2. Материјал и метод на работа**

Полскиот опит е изведен на опитното поле во ЈНУ Институт за јужни земјоделски култури-Струмица при што беше поставен според методот на Рандомизиран блок-систем во четири повторувања, со големина на опитната парцелка од 9,6 m<sup>2</sup>. Склопот на растенијата беше 80 x 40 cm, со вегетационен простор од 2400 cm<sup>2</sup>. Во трите години од испитувањето, преткултура на домотите беше пченицата. Пред расадување, површината беше израмнета, наѓубрена и добро обработена. По претходно добиен расад во топла леа, којшто беше посеан на 30.4.2003 година, 06.5.2004 година и 11.5.2005, расадувањето на постојано место првата година е изведено на 19.6.2003 година, втората година на 14.6.2004 година и третата на 23.6.2005 година.

Користена е сортата *Pomodoro Saint Pierre* која е индетерминантна средно рана сорта со силен раст и доста бујна. Дава крупни, тркалезни, мазни, многу цврсти плодови (150-170 g) со интензивно црвена боја со 5-8 семени комори. Месото на плодот е со многу усогласен вкус, со 5-6% суви материи. Оваа сорта се користи за средно рано и доцно полско производство, бидејќи е многу погодна за индустриска преработка во концентрат.

Во текот на вегетацијата беа применувани сите агротехнички мерки што се применуваат при класичниот начин на одгледување на индустриски домати, при што беа спроведувани потребните мерки на неа, како окопување и прочистување од плевели, опрашување, наводнување во бразди по потреба, заштита од болести и штетници итн.

Во опитот беа опфатени следните варијанти на ѓубрење:

Контрола, неѓубрено, (0);

Томасфосфат, 900 kg/ha;

Томасфосфат, 700 kg/ha + 185 kg/ha Урас 27% N во две прихранувања во текот на вегетацијта;

Томасфосфат, 900 kg/ha + 185 kg/ha Урас 27% N во две прихранувања во текот на вегетацијта;

НРК 8:16:24, 700 kg/ha.

Томасфосфатот и НРК ѓубривото беа нанесувани на површината две недели пред расадувањето на доматиите на постојано место. Првото прихранување се вршеше во фаза пред цветање, а второто по цветање со плитка инкорпорација во почвата.

Регистрираните приноси во физиолошка зрелост варијационо-статистички се обработени според методот на анализа на варијанса по *Fisher*.

### **3. Климатски карактеристики**

Според Филиповски et al. (1996) Република Македонија е пространствено мала (само 25.700 km<sup>2</sup>) и покрива мал дел од Балканскиот Полуостров во неговиот централен дел. Република Македонија е под влијание на две зонални и една локална клима. Во неа се јавуваат голем број растителни заедници и почвени типови.

Струмичката Котлина се наоѓа на 200-300 m надморска височина и е во групата на континентално-субмедитеранско подрачје. Тоа е типично транслатационо подрачје и во него се комбинираат влијанијата на субмедитеранската и источно-континенталната клима.

Струмичката Котлина се карактеризира со субмедитерански влијанија од Егејското Море на југ, но тоа влијание делумно е запрено од планинските масиви на Беласица, Огражден и Плачковица и од северозапад од континенталната клима на Овче Поле. Во споредба со другите котлини од ова подрачје, во Струмичката Котлина влијанието на медитеранската клима е засилено.

Поради субмедитерански влијанија од Егејското Море и влијанието на континенталната клима, климатските услови се карактеризираат со намалено годишно количество врнежи, со што се засилува аридноста, се менува плувометрискиот режим и се намалува температурата, особено зимската и др.

Релативната влажност на воздухот е со обратна пропорција со на температурата, односно колку што истата расте толку влажноста опаѓа. Минимална релативната влажност на воздухот има во летните месеци, со што се зголемува сушниот карактер на летото.

#### 4. Резултати и дискусија

Според Lazić et al. (1998) приносот на доматиите зависи од начинот на производството, сортата и применетата агротехника. Кај индетерминантните сорти приносот во просек се движи од 40-60 t, кај детерминантите 30-40, а кај индустриските 40-100 t/ha.

Од табелата и графиконот може да се видат податоците за приносот по години на испитување.

Од добиените резултати можат да се констатира дека приносите варираат од година во година на испитување. Добиените резултати статистички се значајни.

Најмал принос во сите три години на испитување даде контролата. Најголем принос во првата година на испитување даде варијантата 2, каде при употреба на Томасфосфат 900 kg/ha постигна принос од 51,08 t/ha, којшто во споредба со контролата е за 9,91 t/ha повеќе.

Во втората година на испитување најголем принос даде варијантата 3, каде при употреба на Томасфосфат 700 kg/ha + 185 kg/ha Урас 27% N во две прихранувања во текот на вегетацијата постигна принос од 53,38 t/ha, којшто во споредба со контролата е за 13,28 t/ha повеќе.

Во третата година на испитување најголем принос даде варијантата 4, каде при употреба на Томасфосфат 900 kg/ha + 185 kg/ha Урас 27% N во две прихранувања во текот на вегетацијата постигна принос од 53,78 t/ha, којшто во споредба со контролата е за 13,10 t/ha повеќе.

Од просекот добиен од трите години на испитување може да се констатира дека најмал принос даде контролата 40,83 t/ha.

Сите ѓубрени варијанти дадоа поголем принос од контролата и тој се движи од 6,60 до 9,18 t/ha повеќе, односно за 16,60 до 22,48% поголем принос од контролата.

Според Коцевски et al. (2001), сите ѓубрени варијанти го зголемиле приносот од 6,32 до 23,71 % повеќе од контролата.

Најголем просечен принос од трите години на испитување даде варијантата 2, каде при употреба на Томасфосфат 900 kg/ha се

доби просечен принос од 50,01 t/ha, којшто во споредба со просечниот принос на контролата е за 9,18 t/ha или 22,48% повеќе.

Од сето напред изнесено може да се каже дека во трите години на испитување, втората варијантата на ѓубрење се покажа најефикасна врз зголемување на приносот на доматиите. Таа комбинација со 900 kg/ha Томасфосфат треба да се практикува во производство на индустриски домати во Струмичкиот реон на почви со алувијални карактеристики, бидејќи дава добри резултати.

## 5. Заклучок

Врз основа на добиените резултати од тригодишните испитувања за влијанието на различните комбинации ѓубрива врз приносот на доматиите, сорта *Pomodoro Saint Pierre* одгледувана на алувијален почвен тип во реонот на Струмица, може да се донесат следните заклучоци:

- Приносот варира од година во година на испитување.
- Добиените резултати статистички се значајни.
- Најмал просечен принос во сите три години на испитување даде контролата.
- Најголем просечен принос даде варијанта 2, каде при употреба на Томасфосфат 900 kg/ha се доби просечен принос од 50,01 t/ha.
- Во споредба со просечниот принос на контролата, просечниот принос од втората варијанта е за 9,18 t/ha или 22,48% поголем.
- Во трите години на испитување, втората варијантата на ѓубрење се покажа најефикасна врз зголемување на приносот на доматиите и се препорачува нејзино користење при производство на индустриски домати во Струмичкиот реон на почви со алувијални карактеристики.

## Литература

- Алаџајков Л.: Специјално градинарство, Скопје, 1966.  
Kastori R., Ubavić M., Petrović N., Peić A.: Ѓубрење ratarskih i povrtarskih biljaka, Subotica, 1991.  
Коцевски В., Митрев С., Ѓеорѓиевски М., Спасов Д. и Спасова Драгица: Влијание на NPK ѓубрињата, Mn и Zn врз приносот на индустриските домати. Годишен зборник, Институт за јужни земјоделски култури-Струмица, Година 1, 2001.

Lazić B., Marković V., Đurovska M., Ilin Z.: Povrtarstvo. Univerzitetski ucbenik, edicija 74, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, 1998.

Popović M.: Povrtarstvo. Nolit, Beograd, Mart 1981.

Спасов Д., Илиевски М., Атанасова Билјана, Ѓеорѓиевски М.: Влијанието на различните типови на ѓубрива врз појавата на штетните инсекти кај индустриските домати. Зборник на трудови. I Конгрес за заштита на растенијата. Охрид, 28. XI 2005.

Петревска К. Ј.: Одгледување на догат (*Lycopersicon esculentum Mill*) врз инертни супстрати во заштитен простор. Докторска дисертација, Скопје, 1999.

Филиповски Ѓ., Ризовски Р., Ристевски П.: Карактеристики на климатско-вегетациско-почвените зони (региони) во Република Македонија, Македонска академија на науките и уметностите, Скопје, 1996.

Teuscher H., Adler R.: The soil and its fertility. Montreal, March 1960.

Чавдарова Микица, Јакимов Д., Ѓеорѓиевски М., Илиевски М.: Резултати од извршено испитување на отпадокот при конзервирање на догатот и пиперката. Годишен зборник, Институт за јужни земјоделски култури-Струмица, Година 1, 2001.

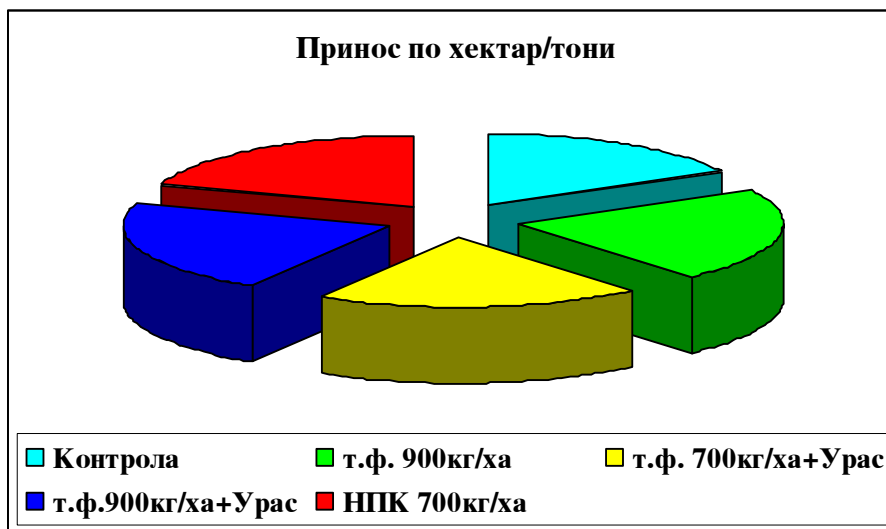
Табела 1. Влијание на одредени типови ѓубрива врз приносот (t/ha) кај доматиот *Pomodoro Saint Pierre*

Table 1. The influence of some types of fertilizers on the yield (t/ha) of tomato *Pomodoro Saint Pierre*

Ред. број Number	Варијанта Combination	Принос Yield (t/ha)				
		2003	2004	2005	$\bar{X}$	%
1	Контрола, (0)	41,17	40,11	40,68	40,83	100,00
2	Томасфосфат 900 kg/ha	51,08	50,78	48,18	50,01	122,48
3	Т.Ф.700 kg/ha + 185kg/ha Урас 27% N	46,67	53,38	43,25	47,76	116,97
4	Т.Ф.900 kg/ha + 185 kg/ha Урас 27% N	48,68	47,26	53,78	49,90	122,21
5	NPK 8:16:24, 700 kg/ha	47,84	47,13	47,34	47,43	116,16

LSD<sub>0,05</sub> = 6,60 t/ha

LSD<sub>0,01</sub> = 10,36 t/ha



Графикон 1. Графички приказ на приносот (t/ha) кај доматиот *Pomodoro Saint Pierre*

Figure 1. Graphical display of tomato *Pomodoro Saint Pierre* yield

**ОДДЕЛЕНИЕ ЗА БИОТЕХНОЛОГИЈА  
НА РАСТЕНИЈАТА**

**DEPARTMENT OF PLANT BIOTECHNOLOGY**





UCD: 633.842:581.192

Оригинален научен труд  
Original research paper

## **CHEMICAL CONSTITUENTS OF PUNGENT SPICE PEPPER (*Capsicum annuum* L.) FROM MACEDONIAN ORIGIN**

**Rafajlovska Vesna<sup>\*</sup>, Slaveska-Raički Renata<sup>\*\*</sup>, Koleva-Gudeva Liljana<sup>\*\*\*</sup>,  
Mitrev S.<sup>\*\*\*\*</sup>, Srbinoska Marija<sup>\*\*\*\*</sup>**

### **Abstract**

In this paper the chemical constituents of the pungent spice pepper *Capsicum annuum* L. ssp. *Microcarpum* from Macedonian origin are estimated. Content of moisture, proteins and soluble sugars is 9.60%, 6.68% and 20.33%, respectively. Color capacity of the pungent spice pepper is 5.60 g capsanthin/kg pepper dry matter.

The influence of organic solvents on the pepper oleoresin extraction and contents of colored components and capsaicin content in it is also studied. The highest quantity of pepper oleoresin (25%) is obtained using ethanol as extraction means. In the pepper oleoresin extracted by diethyl ether the highest concentration of color expressed as a capsanthin is determined. When *n*-hexane is applied during pepper extraction, in the color extracted quantity the red fraction is 93.83% from the total color contents in the pepper oleoresin.

According to the highest capsaicin content of 1.53% in the pepper oleoresin, benzene is most suitable as compared to the other investigated extraction means.

---

<sup>\*</sup>Faculty of Technology and Metallurgy, University of Ss. Cyril and Methodius, Rudjer Boskovic 16, 1000 Skopje, Republic of Macedonia, *E-mail*: vesna@tmf.ukim.edu.mk

<sup>\*\*</sup>Faculty of Pharmacy, University of Ss. Cyril and Methodius, Vodnjanska 17, 1000 Skopje, R. Macedonia

<sup>\*\*\*</sup>Institute of Southern Crops, University of Ss. Cyril and Methodius, Goce Delcev b.b., 2400 Strumica, R. Macedonia

<sup>\*\*\*\*</sup>Institute of Tobacco, University of St. Kliment Ohridski, ul. Kicevski pat b.b., 7500 Plilep, R. Macedonia

<sup>\*</sup>Технолошко - металуршки факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, „Рудер Бошковиќ“ 16, 1000 Скопје, Р Македонија, *E-mail*: vesna@tmf.ukim.edu.mk

<sup>\*\*</sup>Фармацевтски факултет, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, „Водњанска“ 17, 1000 Скопје, Р Македонија

<sup>\*\*\*</sup>Институт за јужни земјоделски култури, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, „Гоце Делчев“ б.б., 2400 Струмица, Р. Македонија

<sup>\*\*\*\*</sup>Институт за тутун, „Универзитет Св. Климент Охридски,“ ул. „Кичевски пат“ б.б., 7500 Прилеп, Р Македонија

**Key words:** *pungent spice paprika, capsaicin, carotenoids, chemical composition, solvent, extraction, pepper oleoresin*

## **ХЕМИСКИ КОМПОНЕНТИ НА ЛУТАТА ЗАЧИНСКА ПИПЕРКА (*Capsicum annuum* L.) ОД МАКЕДОНСКО ПОТЕКЛО**

**Рафајловска Весна\***, **Славеска - Раички Рената\*\***, **Колева - Гудева Лилјана\*\*\***, **Митрев С.\*\*\***, **Србиноска Марија\*\*\*\***

### **Краток извадок**

Во овој труд се одредени хемиските компоненти на лутата зачинска пиперка *Capsicum annuum* L. ssp. *Microcarpum* од македонско потекло. Содржината на влага, протенини и растворливи шеќери е 9.60%, 6.68% и 20.33%, соодветно. Капацитетот на боја на лутата зачинска пиперка е 5.60 g капсантин/kg сува материја.

Беа проучувани влијанието на органските растворувачи врз екстракција на олеорезинот од пиперката, како и содржината на обоените компоненти и содржината на капсаицин во него. Највисоката количина на олеорезин (25%) е добиен со употреба на станол. Во олеорезинот од пиперка, екстрахиран со диетил етер, е одредена највисоката концентрација на боја изразена како капсантин. Кога *n*-хексан е аплициран за време на екстракцијата на пиперка, во количината на екстрахирана оја црвената фракција е присутна со 93.83% од вкупната содржина на боја во олеорезинот. Според највисоката содржина на капсаицин од 1.53% во олеорезинот од пиперката, бензенот е најсоодветен во споредба со сите други испитани екстракциони средства.

**Клучни зборови:** *лута зачинска пиперка, капсаицин, каротиеноиди, хемиски состав, растворувач, пиперкин олеорезин*

### **1. Introduction**

The red pepper (*Capsicum annuum* L.) has been used since ancient times, traditionally used in form of spice paprika, although, today, oleoresins are widely used (Nambudiri *et al.*, 1970; Govindarajan, 1986a).

Spice red pepper is worldwide use as a natural flavour and colorant in food industry, as well as raw material for the pharmaceutical industry.

In addition to the pungency if the spice pepper is pungent depending of the capsaicinoids presence mainly capsaicin, the spice pepper contains

considerable amount of antioxidative components such as the carotenoids and vitamins (Govindarajan, 1986b; Rahman *et al.*, 1986; Howard *et al.*, 1994; Matsufuji *et al.*, 1998). The commercial value of the spice pepper depends on its red colouring power. The components responsible for the colour are the carotenoids pigments (Davies *et al.*, 1970; Biacs, *et al.*, 1989). The colouring and nutritional capacity of the carotenoids makes them interesting in the food industry as additives and functional food ingredients, in the form of pepper or oleoresin (Gordon and Bauernfeind, 1982).

One of the pepper products is pepper oleoresin extracted from the dried ripe fruits of *Capsicum annum* L. using solvents with the lypophilic characteristics and subsequent solvents removed from the oleoresin extract (Kense, 1970; Rajaraman *et al.*, 1981; Cvetkov and Rafajlovska, 1992). Pepper oleoresin basically contains pigments named capsanthin and carotenes (Mínguez-Mosquera and Hornero-Méndez, 1998). Also, beside the pigments in the pepper oleoresin are present flavours and taste agents, vitamins, fatty oil and capsaicin if pungent pepper is used for pepper oleoresin production (Vinaz *et al.*, 1992; Mínguez-Mosquera and Hornero-Méndez, 1993).

In the present work, characterisation of the pungent spice pepper (*Capsicum annum* L. *ssp.* *Microcarpum*) is made by determination of the chemical composition. The influences of the extraction solvents on the pungency pepper oleoresin yield and the contents of capsaicin and carotenoids in it are also studied.

## 2. Materials and methods

Pepper (*Capsicum annum* L. *ssp.* *Microcarpum*) was used as experimental material. The morphological characteristics of *Capsicum annum* L. *ssp.* *Microcarpum* in the botanical ripening stage are 40 - 45 cm average height, small conical shape fruits with pericarp thickness to 1.2 mm and 2.4 cm length, fruit weight 2.5 - 2.9 g. Drying of the red pepper was made in greenhouse, seven days, on room temperature (~ 25°C). The dried spice pepper was ground in laboratory cutting mill (Retch, Briukmann, Germany). For determination of the chemical composition spice pepper with 0.25 mm particles size was used.

**Solvent:** pro-analysis-grade solvents such as ethanol, acetone, diethyl ether, *n*-hexane, benzene were purchased from A. D. Alkaloid (Skopje, Republic of Macedonia).

### 2.1. Procedures for determination of the chemical composition:

**Content of dry matter:** by drying at 105°C to constant mass achievement (AOAC, 1988).

**Content of ash and sand:** by burning at a constant temperature of 900°C to constant mass achievement. Sand determination is made by using the ash and 10% HCl (AOAC, 1988).

**Content of total nitrogen, total proteins and protein's nitrogen:** by Kjeldahl method (AOAC, 1988).

**Content of soluble sugars and degree of total reduction:** by using Fehling and Bertrand methods (Trajković *et al.*, 1983).

**Content of colour components:** by using Benedek method (Vračar, 2001).

## 2.2. Extraction procedure

Extraction of the pepper oleoresin is made by using *Soxlet* method. 5g of the grinded pepper (0.25 mm particles size) first is macerated 24h in Erlenmeyer flask with 250 mL extraction solvent. After that, the same system is extracted 5h using *Soxlet* apparatus. Pepper oleoresin extraction is made applying solvents with different polarity degree. The dielectric constant of the used extraction solvents is given in the table 1.

The quantity of obtained pepper oleoresin after drying to constant mass (in vacuum drier, type Heraeus, Vacutherm, Germany,  $t = 40^{\circ}\text{C}$ ) is weigh. The efficiency of pepper oleoresin extraction is expressed as a yield of pepper oleoresin, according to quantity of extracted pepper sample.

## 2.3. Determination of colour components and capsaicin in pepper oleoresin:

**Content of colour components:** Pigments concentration in the pepper oleoresin was calculated using the extinction coefficient of the major pigment capsanthin ( $^{1\%}E_{460\text{nm}} = 2300$ ) in acetone. For colour quantification, pepper oleoresin was dissolved in 100 mL acetone (1<sup>st</sup> dissolution). 5 mL of the 1<sup>st</sup> dissolution was dissolved in 25 mL acetone (2<sup>nd</sup> dissolution) and absorbance was measured at 460 nm (UV-VIS spectrophotometer, Cary 50 Varian, Switzerland). Figure 1 shows the visible spectrum of carotenoids of pepper oleoresin in acetone.

For estimation of the fraction of the red carotenoids ( $C^R$ ) and yellow carotenoids ( $C^Y$ ) in the pepper oleoresin were used the equations proposed by Hornero-Méndez and Míngues-Mosquera (2001).

$$C^R = \frac{A_{508} \times 2114.0 - A_{472} \times 403.3}{270.9} \quad (\mu\text{g/mL}) \quad C^Y = \frac{A_{472} \times 1724.3 - A_{508} \times 2450.1}{270.9} \quad (\mu\text{g/mL})$$

To express the results in mg/kg, it is necessary to multiple by the final volume to which the sample was taken and divide it by the weight (grams) of sample. If the sample was diluted by the weight prior to the performance of the spectrophotometric measurement, this factor must be taken into consideration.

**Content of capsaicin:** The content of capsaicin in the pepper oleoresin is determined by spectrophotometric reading of the absorbance on 282 nm. 0.5 mL of the 1<sup>st</sup> dissolution dissolved in 25 mL ethanol (3<sup>rd</sup> dissolution), than 0.5 mL of 3<sup>rd</sup> dissolution was dissolved in 10 mL ethanol (4<sup>th</sup> dissolution) and absorbance was measured at 282 nm (UV-VIS spectrophotometer, Cary 50 Varian, Switzerland). The UV spectrum of capsaicin of the pepper oleoresin in ethanol is presented by figure 2.

The concentration of capsaicin is estimated from the standard curve for capsaicin  $y = 9.64 x + 0.005$  ( $R^2 = 0.9909$ ), where  $x = \mu\text{g capsaicin/mL extract}$  and  $y = \text{absorbance}$ . The capsaicin content is expressed in the pepper oleoresin quantity.

### 3. Results and discussion

The content moisture, ash and sand in the investigated pungency spice pepper *Capsicum annum* L. ssp. *Microcarpum*, is 9.60%, 16.79 and 0.56%, respectively. The determined colour pepper capacity expressed as capsanthin is 5.60 g capsanthin/kg pepper dry matter. The total amount nitrogen is 2.83%, from which 1.07% belong to the protein's nitrogen (Table 2).

In the literature data variation in the chemical composition with regards to the origin of the spice paprika are presented. The content of proteins is ranging up to 15%. From total sugars 75-98% belongs to the soluble sugars (Rahman *et al.*, 1980; Vračar, 2001).

In table 3 the quantity of pepper oleoresin obtained by solvents extraction is presented. The biggest pepper oleoresin of 27.45% expressed as pepper oleoresin yield according to the pepper dry matter is obtained when ethanol is used. By decreasing the solvent polarity, the quantity of extracted pepper oleoresin also decrease. The solvents with lower dielectric constant as are diethyl ether, *n*-hexane and benzene, according to its non-polarity features extracted lower quantity of pepper oleoresin. The quantity of pepper oleoresin obtained with those applied solvents varied from 3.9% to 4.6% (table 3).

The influence of the solvent type on the presence of the colour components in pepper oleoresin expressed as capsanthin is given in table 4.

The pigments that give a red colour of the genus *Capsicum* are the carotenoids. They can be classified by colour into two groups, carotenes and xanthophylls. Depending on their chromophore chain, they give a red or yellow colouration. The red fraction is formed by capsanthin and capsorubin.  $\beta$ -carotene,  $\beta$ -cryptoxanthin, zeaxanthin, capsolutein and violaxanthin belong to the yellow fraction in paprika.

From the aspect of solvent capability to extract the colour from paprika, the biggest content of colour of 8.43% capsanthin in pepper oleoresin

or 58.95% yield of colour with the respect to the total colour in spice pepper is obtained by using diethyl ether during extraction. Ethanol extracted the lowest quantity of colour in pepper oleoresin, 43.63% from the total colour in the pungent spice pepper (Table 4).

When is compared the possibility of solvent for red and yellow pigments extraction are compared, it can be summarised that *n*-hexane is most suitable to extract the red pigments. In the pepper oleoresin obtained with *n*-hexane is determined 93.83% content of red fraction from the total colour content in pepper oleoresin. In the ethanol pepper oleoresin the content of yellow fraction is the higher (14.14%) than the content of yellow fraction in the oleoresin extracts produced with other investigated solvents as extraction means (table 5).

The literature data show the concentration of carotenoid pigments in pepper oleoresin in the range of 2.3% to 10.3% (Míngues-Mosquera and Pérez-Gálvez, 1998; Hornero-Méndez and Míngues-Mosquera, 2001).

The capsaicin concentration in the pepper oleoresins varied from 0.18% to 1.55% and it depends on the solvent used in the spice pepper extraction. In the pepper oleoresin obtained by benzene highest capsaicin concentration (1.5352%, table 4) is determined.

#### 4. Conclusion

The determined chemical constituents of pungent spice pepper *Capsicum annuum* L. *ssp. Microcarpum* from Macedonian origin contain moisture, proteins, soluble sugars and colour of 9.60%, 6.68%, 20.33% and 5.60 g capsanthin/kg pepper dry matter, respectively.

The highest quantity of pepper oleoresin of 25% is obtained using ethanol during extraction of *Capsicum annuum* L. *ssp. Microcarpum*.

Diethyl ether gave the highest concentration of colour in pepper oleoresin. In the oleoresin extracted from pepper applying *n*-hexane, the red coloured fraction is 98.33% from the total colour determined in pepper oleoresin. The concentration of capsaicin in the pepper oleoresins ranged from 0.18% to 1.55% depend on the solvent used in the spice pepper extraction.

#### References

- AOAO, Standard Methods of Analysis, 15<sup>th</sup> Ed., Washington, DC, 1988.
- Biacs, A. P.; Daood, G. H.; Pavis, A.; Hajdu F. (1989). Studies on the carotenoid pigments of pepper (*Capsicum annuum* L. var Sz-20). *J. Agric. Food Chem.*, 37 (2), 350-353.

Cvetkov, Lj.; Rafajlovska V. (1992). Choice of suitable solvent for oleoresin extraction from grinded spicy pepper. *Bull. Chem. Technol. Macedonia*, 11, 61-66.

Davies, B. H.; Matthews, S; Kirk, J. T. O. (1970). The nature and biosynthesis of the carotenoids of different color varieties of *Capsicum annuum*. *Phytochemistry*, 9, 797-805.

Gordon, H. T; Bauernfeind J. C. (1982). Carotenoids as food colorants. *CRC Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, 18, 59-97.

Govindarajan, V. S. (1986a). Capsicum - Production, technology, chemistry and quality, Part II. World production and trade. *CRC Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, 23 (3), 207-287.

Govindarajan, V. S. (1986b). Capsicum - Production, technology, chemistry and quality, Part III. Chemistry of the color, aroma and pungency. *CRC Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, 24 (3), 245-533.

Hornero-Méndez D.; Mínguez-Mosquera M. I. (2001). Rapid Spectrophotometric Determination of Red and Yellow Isocromic Carotenoid Fraction in pepper and Red Pepper Oleoresins, *J. Agric. Food Chem.*, 49, 3584-3588.

Howard, R. L.; Smith, T. R.; Wagner, B. A.; Villason, B.; Burns, E. E. (1994). Provitamin A and ascorbic acid content of fresh pepper, cultivars *capsicum annuum* and processed jalapenos. *J. Food Sci.*, 59 (2), 362-365.

Kense, W. (1970). Solid-liquid extraction with a Carousel-type extractor. *Chem., Ztg. Chem. Appl.*, 94 (2), 56-62.

Matsufuji, H.; Nakaura, H.; Chino, M.; Takeda, M. (1998). Antioxidant activity of capsanthin and the fatty acids esters in pepper (*Capsicum annuum*). *J. Agric. Food Chem.*, 46, 3468-3472.

Mínguez-Mosquera, M. I.; Hornero-Méndez, D. (1993). Separation and quantification of the carotenoids pigments in red peppers (*Capsicum annuum* L.), paprika, and oleoresin by reversed phase, HPLC. *J. Agric. Food Chem.*, 41, 1616-1620.

Mínguez-Mosquera, M. I.; Pérez-Gálvez, A. (1998). Color quality in pepper oleoresins. *J. Agric. Food Chem.*, 46, 5124-5127.

Nambudiri, E. S.; Lewis, S. Y.; Krishnamurthy, N.; Mathew, A. G. (1970). Oleoresin pepper. *Flavour Ind.*, 1, 97-99.

Rahman, M. M. F.; Buckle, A. K.; Edwards, A. K. (1980). Changes in total solids, ascorbic acid and total pigment content of capsicum cultivars during maturation and ripening. *J. Food Sci.*, 15, 241-249.

Rajaraman, K.; Kutty-Sumathy, A. M.; Sankarikutty, B.; Mathew, G. A. (1981). Ethylacetat as solvent for extraction of spice oleoresins. *J. Food Sci. Technol.*, 18, 101-103.

Трајковић, Ј.; Барас, Ј.; Мерић, М.; Шилер, С. *Анализе животних намирница, Технолошко-металуршки факултет, Београд, 1983.*

Vinaz, P.; Camoilo, N.; Gardia-Lopez, I.; Cordoba-Hernandez, M. (1992). Liquid chromatographic determination of fat-soluble vitamins in pepper and pepper oleoresin. *Food. Chem.*, 45, 349-355.

Врачар, О. Лј.; Приручник за контролу квалитета свежег и прерађеног воћа, поврћа и печурки и освежавајућ безалкохолних пића, Нови Сад, 2001.

Table 1. Dielectric constant of the solvents

Табела 1. Диелектричка константа на растворувачите

Dielectric constant Диелектричка константа	Solvent type Тип на растворувач				
	ethanol етанол	acetone ацетон	diethyl ether диетил етер	benzene бензен	n - hexane n - хексан
$\epsilon$	25.7	21.4	4.34	2.28	2.02

Table 2. Chemical composition of *Capsicum annuum L.ssp. Microcarpum*

Табела 2. Хемики состав на *Capsicum annuum L. ssp. Microcarpum*

Moisture (%) Влага (%)	9.60
Ash (%) Пепел (%)	16.79
Sand (%) Песок (%)	0.56
Total nitrogen (%) Вкупен азот (%)	2.83
Protein nitrogen (%) Протеински азот (%)	1.07
Proteins (%) Протеини (%)	6.68
Total reduction (%) Вкупна редукција (%)	22.34
Soluble sugars (%) Растворливи шеќери (%)	20.33
Colour (g capsanthin/kg pepper dry mater) Боја (g капсантин/kg сува материја на пиперка)	5.60



Table 3. Yield of pepper oleoresin

Табла 3. Количество на олеорезин во пиперка

Solvent Растворувач	Oleoresin weight Тежина на олеорезин (g)	Yield of oleoresin Принос на олеорезин (%)	Yield of oleoresin Принос на олеорезин (%*)
ethanol етанол	1.2504	25.00	27.45
acetone ацетон	0.3100	6.20	6.82
<i>n</i> - hexane <i>n</i> - хексан	0.2048	4.09	4.52
benzene бензен	0.2087	4.17	4.59
<i>n</i> - hexane : benzene 1:1 <i>n</i> - хексан : бензен 1:1	0.1813	3.63	3.99
diethyl ether диетил етер	0.1782	3.56	3.92

\*according to the dry matter of paprika

\* во однос на сува материја во пиперката

Table 4. Content of capsaicin and colour components in pepper oleoresin

Табела 4. Содржина на капсаицин и обоени компоненти во олеорезин од пиперка

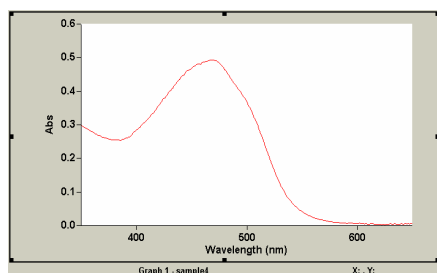
Solvent Растворувач	Capsanthin in oleoresin Капсантин во олеорезин (%)	Yield of colour* Принос на боја* (%)	Capsaicin in oleoresin Капсаицин во олеорезин (%)
ethanol етанол	0.85	43.63	0.1814
acetone ацетон	4.80	58.95	1.0481
<i>n</i> - hexane <i>n</i> - хексан	5.93	48.12	1.3280
benzene бензен	5.97	49.42	1.5352
<i>n</i> - hexane : benzene 1:1 <i>n</i> - хексан : бензен 1:1	6.31	45.35	1.3889
diethyl ether диетил етер	8.43	59.50	1.4042

\*according to the total colour in spice paprika

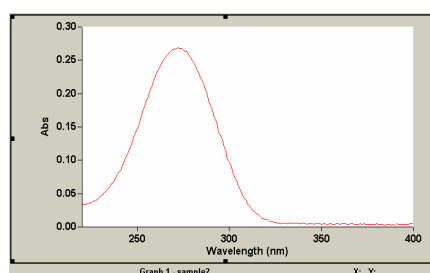
\* во однос на вкупната боја во пиперката

Table 5. Yield of fractions of red and yellow carotenoids in pepper oleoresin  
 Табела 5. Количество на фракции од црвени и жолти каротеноиди во олеорезин од пиперка

Solvent Растворувач	Content of oleoresin in pepper Содржина во олеорезин на			
	Fraction of red carotenoids Фракција од црвени каротеноиди $C^R$ (%)	Fraction of yellow carotenoids Фракција од жолти каротеноиди $C^Y$ (%)	$(C^R / (C^R + C^Y)) \times 100$ (%)	$(C^Y / (C^R + C^Y)) \times 100$ (%)
ethanol етанол	0.70	0.12	85.86	14.14
acetone ацетон	4.20	0.50	89.21	10.79
<i>n</i> - hexane <i>n</i> - хексан	5.34	0.35	93.83	6.17
benzene бензен	5.10	0.57	90.03	9.97
<i>n</i> - hexane : benzene = 1:1 <i>n</i> - хексан : бензен = 1:1	5.26	0.80	86.78	13.22
diethyl ether диетил етер	7.27	0.89	89.13	10.87



a



b

Figure 1. a) Visible spectrum of capsanthin in pepper oleoresin b) UV spectrum of capsaicin in pepper oleoresin

Слика 1. а) Видлив спектар на капсантин во олеорезин б) UV спектар на капсаицин во олеорезин

UCD: 57.085:581.192:635.64

Оригинален научен труд  
Original research paper

## **КАПСАИЦИН - МОЖЕН ИНХИБИРАЧКИ ФАКТОР ВО АНДРОГЕНЕЗАТА НА ПИПЕРКАТА**

**Колева-Гудева Лилјана\***

### **Краток извадок**

Андрогенезата на пиперката е доста лимитирачки процес кој е проследен со многу инхибирачки фактори како: генотипот; структурата и стадиумот на микроспорите т.е. микроспорите се погодни за индукција на андрогенеза во фазата на првата поленова митоза или непосредно пред неа; генетската предиспозиција за соматската ембриогенеза; хормоналната регулација во *in vitro* услови; условите на раст, како и многу други фактори. Науката сè уште нема доволно објаснувања за сите познати и непознати ограничувачки фактори за овој процес кај видовите од родот *Capsicum*. Инхибиторното влијание на секундарните метаболити, особено капсаицинонот, воопшто не е истражувано, иако во литературата постојат податоци дека некои бабурести и слатки генотипови имаат поголем андрогенетски потенцијал од лутите генотипови на пиперката.

Резултатите од овие истражувања, изведени на девет различни по лутина сорти пиперка, покажуваат дека андрогенетскиот потенцијал во култура од антери на пиперка е зависен од содржината на капсаицин во плодовите на пиперката. Најверојатно генетската предиспозиција за синтеза на секундарни метаболити - капсаицин, покрај сите други фактори, исто така има инхибиторен ефект врз соматската ембриогенеза на пиперката.

**Клучни зборови:** *пиперка Capsicum annuum L., култура на антери, in vitro, капсаицин*

---

\*Институт за јужни земјоделски култури - Струмица, „Гоце Делчев“ б.б., 2 400 Струмица, Република Македонија, E-mail: liljanak@isc.ukim.edu.mk

\*Institute of Southern Crops-Strumica, Goce Delcev b.b., 2 400 Strumica, Republic of Macedonia, E-mail: liljanak@isc.ukim.edu.mk

## CAPSAICIN – POSSIBLE INHIBITORY FACTOR OF ANDROGENESIS OF PEPPER

Koleva-Gudeva Liljana\*

### Abstract

The androgenesis of pepper (*Capsicum annuum* L.) is very limiting process and it is followed by many inhibitory factors such as: pepper genotype; the structure and the stadium of microspores i.e. microspores are suitable for the induction of androgenesis in the phase of first pollen mitosis or just before it; the genetic predisposition for somatic embryogenesis; the hormonal regulation in vitro condition; growth conditions; and many others. Science does not have enough explanations for all known and unknown limiting factors of this process in the species of *Capsicum* genus. The inhibitory influence of secondary metabolites, especially capsaicin, is not explored at all, but in the literature there are data that some pepper genotypes as bell-shape and sweet ones have higher androgenetic potential than the hot genotypes.

The results from the present research work, performed on nine varieties of pepper which differ in spicy, showed that the androgenetic potential of the pepper in anthers culture is dependent on the capsaicin contained in the fruits of the pepper. Most probable the genetic predisposition for synthesis of secondary metabolites - capsaicin, beside all the other factors is also inhibitory trait of the somatic embryogenesis of the pepper.

**Key words:** *pepper Capsicum annuum L., anther cultures, in vitro, capsaicin*

### 1. Вовед

George и Narayanaswamy (1973) ја добиле првата експериментална андрогенеза со култура на антери кои содржеле зрели поленови зрна. Првата успешна андрогенеза на пиперка ја добил во 1981 година Dumas de Valux. Имено, со култура од антери авторот добива хаплоидни и диплоидни хибриди на пиперка, и тоа кај различни вариетети. Воедно, испитувана е и стимулацијата на андрогенезата со температурен третман, како и со различна концентрација и комбинација на повеќе фитохормони.

Врз принцип на методот на Dumas de Valux авторите Mityko и Fary (1997), како и Dolcet-Sanjuan и sor. (1997) добиле хаплоидна пиперка од неколку различни сорти.

И покрај тоа што андрогенезата е возможна од многу видови на земјоделски култури и дрвја, способноста на секој вид за успешна

пропагација на микроспорите често е ограничена на само еден генотип или вариетет. Всушност, причината за оваа рестриктивна појава сè уште е непозната и, за жал, успешните генотипови често немаат комерцијално значење. Изборот на третманот кој би се употребил за секој нов генотип или вид може да се заснова само на консултираната обемна литература за култура на антери во комбинација со сознанијата за регенерација на соодветниот генотип или вид (Collins и Edwards, 1998).

Клиничките испитувања, *in vivo* и *in vitro*, покажуваат дека биолошкиот потенцијал на капсаициот потекнува од неговата неверојатно силна и стабилна структура на секундарен метаболит - алкалоид, а оттаму доаѓа и неговото повеќекратно инхибиторно дејство. За капсаициот како инхибитор во култура *in vitro* сè уште малку се знае, а од друга страна докажано е дека лути сорти од пиперка потешко се регенерираат во *in vitro* услови за разлика од слатките сорти.

Во 1993 Quin and Rotino, а подоцна во 1994 Ltifi and Wenzel, во култура од антери на пиперка на слатки и лути сорти констатирале дека лутите сорти имаат помал андрогенетски потенцијал или воопшто не формираат ембриоиди. Оваа појава ја припишале на ефектот од различните регулатори на раст во хранливиот медиум, како и на различните генотипови врз андрогенетските процеси.

## **2. Материјал и методи на работа**

### **2.1. Одредување на содржината на капсаицин во *in vivo* плодови на пиперка**

Од *in vivo* услови беше земен растителен материјал од плодови на девет сорти на пиперка одгледувани во оранжериски услови, и тоа: *слајко луџа*, *луџа везена*, *сиврија*, *феферона*, *злајен медал*, *курџовска кајџија*, *калифорниско чудо*, *фехерозон* и *ројунд*. Сите растителни примероци за анализа на содржината на капсаициот беа исушени до воздушно сува маса (на собна температура 6-7 дена). Дополнителната влага е коригирана со сушење на пробите во термостат до константна тежина на температура од 105°C со времетраење од 5 часа. Екстракцијата на капсаициот од сувиот растителен материјал (0,1-0,5 g) беше изведена со 96% етанол во водена бања на температура од 40°C, за времетраење од 5 часа. Потоа, со водена вакуум филтрација е добиен

етанолниот екстракт на капсаицинонот кој соодветно е разредуван за отчитување. Апсорбанцата на вкупниот капсаицинон во етанолниот екстракт беше мерена спектрофотометриски на бранова должина од 281 нм.

## **2.2. Одредување степенот на андрогенезата кај пиперката**

Како почетен материјал користени се незрелите пупки од истите девет сорти на пиперка кои содржат антери со микроспори во стадиум на првата поленова делба или непосредно пред делбата. Стерилизацијата на пупките се одвиваше на следниот начин: најпрво пупките се промиваат во водоводна вода; потоа следи промивање во дестилирана вода; потоа 15 секунди во 70% C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH; па 10 минути во 5% Ca(ClO)<sub>2</sub> со 2-3 капки Tween 20 и на крај пупките се промиваат неколкупати во стерилна вода. Изолираните антери од 3 пупки потоа се поставуваат во петриеви садови со пречник од 5 см и тоа со конкавната страна да го допираат индуктивниот медиум.

За индукција на микроспорите на пиперката беа користени медиумите на (Dumas de Valux, 1981). Периодот на индукција од 12 дена со температурен третман е неопходен за формирање на хаплоидни и спонтани двојно хаплоидни ембриоиди од микроспорите. Тој се одвива на CP медиумот во две фази и тоа:

- првите 8 дена антерите се инкубираат на темно и на +35±2° C ;
- следните 4 дена во клима комора на +25±2° C, 12 h светло / 12 h темно.

По 12 дена инкубација антерите беа пренесени на R<sub>1</sub> медиум на +25±2° C, 12 h светло/12 h темно каде што е одредуван андрогентскиот потенцијал преку процентот антери кои формирале хаплоидни ембриоиди.

## **3. Резултати и дискусија**

Резултатите од испитувањата за содржината на капсаицинон во плодовите на пиперката ги потврдија очекуваните резултати, што значи дека лутите сорти (*феферона*, *слајко луџа*, *везена луџа*) имаат највисока содржина на капсаицинон, за разлика од слатките сорти (*сиврија*, *злајен медал*, *курџовска каџија*), кои имаат пониски вредности, а бабурестите сорти (*калифорниско чудо*, *фехерозон*) и доматовидната сорта (*ројунд*) имаат најниски вредност и според што статистичката анализа, пресметана по t-тест на независни примероци, покажа дека сите разлики што се јавуваат во содржината на капсаицинонот во плодовите на пиперка се статистички мошне

сигнификантни (табела 1). Тоа значи дека највисоки вредности се јавуваат кај сортата *феферона* ( $901,27 \pm 51,80^{**} \mu\text{g/g}$ ), а најниски кај бабурестата сорта *фехерозон* ( $205,76 \pm 93,69^{**} \mu\text{g/g}$ ). И процентуалната вредност на содржината на капсаицин во плодовите на испитуваните сорти ја следи истата динамика како и за вредностите за  $\mu\text{g/g}$  свежа маса.

Врз основа на добиените резултати од истражувањата за андрогенетскиот потенцијал може да се каже дека сите испитувани сорти не се способни за формирање на хаплоидни ембриоиди (Слика 1). Всушност, ембриогенетски антери се јавуваат со статистичка сигнификантност само кај сортите *слајко луџа* ( $2,43 \pm 0,20^{*}\%$ ,  $p=0,05$ ), *злајен медал* ( $3,31 \pm 0,24^{*}\%$ ,  $p=0,05$ ), *курџовска каџија* ( $1,55 \pm 0,50^{*}\%$ ,  $p=0,05$ ), *калифорниско чудо* ( $6,16 \pm 0,28^{*}\%$ ,  $p=0,05$ ) и *фехерозон* ( $35,36 \pm 1,00^{***}\%$ ,  $p=0,001$ ). Табела 2, Слика 1.

#### 4. Заклучок

Пиперките се непредвидливи култури во услови *in vitro* и, поради тоа, резултатите кои се добиваат со култура на клетки и ткива се умерени, а културата на антери по сè изгледа дека е единствен исклучок од ова правило (Mityko и Fari, 1997).

Најверојатно инхибирачкото дејство на капсаициноот има влијание во формирањето на хаплоидните ембриоиди. Така на пример, сортите кои содржат повеќе капсаицин воопшто немаат андрогенетска способност. Механизмот на дејството на капсаициноот врз процесите кои се одвиваат во услови *in vitro* сè уште е непознат.

#### Литература

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

Collin H. A. Edwards S. (1998): Plant Cell Culture, *BIOS Scientific Publishers Limited, Oxford, UK*.

Ltifi, A., Wenzel, G., 1994. Anther culture of hot and sweet pepper (*Capsicum annuum* L.): Influence of genotype and plant growth temperature. *Capsicum and Eggplant Newsletter*, 13: 74-77.

Mityko, Judit, Fari M., (1997): Problems and results of doubled haploid plant production in pepper (*Capsicum annuum* L.) via anther and microspore culture, *Hort. Biotech and breeding, ISHS 1997, Acta Hort. 447: 281-287.*

Quin, X., Rotino, G.L., 1993. Anther culture of several sweet and hot pepper genotypes. *Capsicum and Eggplant Newsletter*, 12: 59-62.

Табела 1. Содржина на капсаицин во плодови на пиперка (*Capsicum annuum* L.)

Table 1. The content of capsaicin in pepper fruits (*Capsicum annuum* L.)

Сорта Variety	Содржина на капсаицин во свежа маса Content of capsaicin in fresh mass	
	( $\mu\text{g/g}$ )	(%)
<i>феферона</i> Ferona	901,27 $\pm$ 51,80**	0,0895 $\pm$ 0,0007**
<i>слаќико лутѝа</i> Slatko luta	863,30 $\pm$ 3,88***	0,0866 $\pm$ 0,0002***
<i>везена лутѝа</i> Vezana luta	618,65 $\pm$ 1,90**	0,0615 $\pm$ 0,0007**
<i>сивриѝа</i> sivriѝа	532,44 $\pm$ 34,58**	0,0520 $\pm$ 0,0337*
<i>златѝен медал</i> Goleden medal	324,27 $\pm$ 70,14*	0,0330 $\pm$ 0,0084*
<i>курѝовска каѝиѝа</i> Kurtovska каѝиѝа	271,10 $\pm$ 5,04**	0,0272 $\pm$ 0,0002*
<i>калифорниско чудо</i> California wonder	234,98 $\pm$ 10,30**	0,0235 $\pm$ 0,0070*
<i>роѝунд</i> Rotund	216,86 $\pm$ 9,39**	0,0217 $\pm$ 0,0003**
<i>фехерозон</i> Feherözön	205.76 $\pm$ 93.69 e	0,0205 $\pm$ 0,0007*

\*Вредностите во секоја колона (група) означени со \*, \*\*, \*\*\* се сигнификантно различни ( $p < 0,05$ );  $p = 0,05^*$ ,  $p = 0,01^{**}$ ,  $p = 0,001^{***}$ ;  $\pm$ S.D.,  $n = 2$ .

\*The values in each column (group) marked with \*, \*\*, \*\*\* are significant different (t- test on dependent examples  $p < 0,05$ );  $p = 0,05^*$ ,  $p = 0,01^{**}$ ,  $p = 0,001^{***}$ ;  $\pm$ S.D.,  $n = 2$

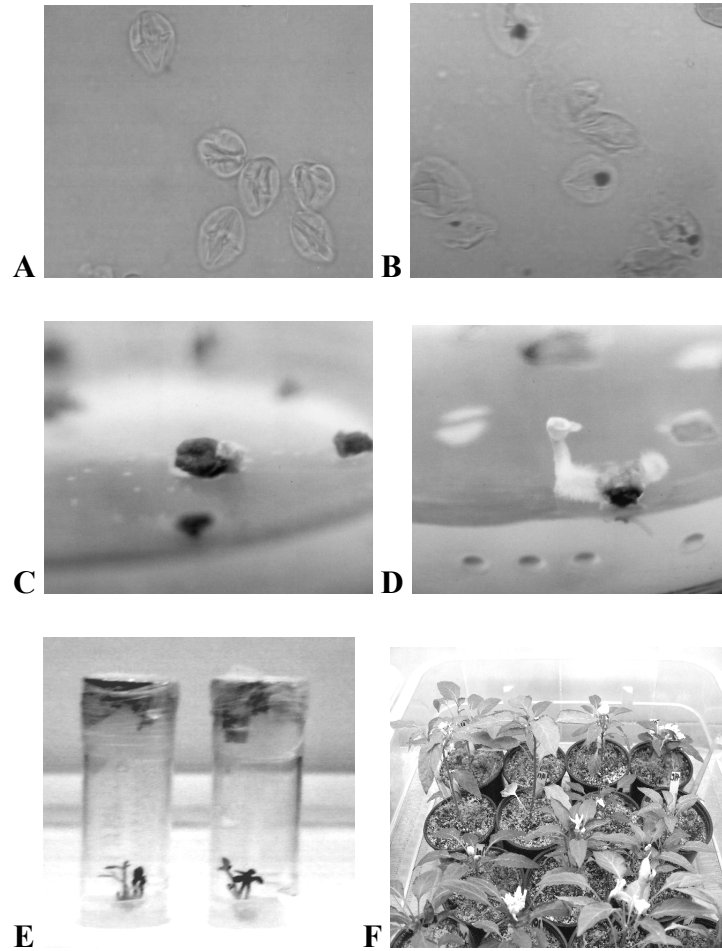


Табела 2. Индукција на хаплоидни ембриоиди од антери на пиперка  
 Table 2. Haploid embryo induction from pepper anthers

Сорти пиперка Pepper varieties	Бр. на антери Nr. of anthers	Ембриогенетски антери (%) Embriogenetic anthers (%)	Бр. на ембриоиди на 100 антери Nr. of embryos per 100 anthers	Ембрио-генетски потенцијал Embryogenetic response
<i>феферона</i> Ferona	79±90	-	-	-
<i>слајко луџа</i> Slatko luta	140±17	2,43±0,20*	3,33±0,57**	слаб poor
<i>везена луџа</i> Vezana luta	83±80	-	-	-
<i>сиврија</i> Sivrija	104±15	-	-	-
<i>злајен медал</i> Goleden medal	94±90	3,31±0,24*	3,66±0,57**	слаб poor
<i>куршовска кайџа</i> Kurtovska karija	120±11	1,55±0,50*	2,66±0,57**	слаб poor
<i>калифорниско чудо</i> California wonder	151±15	6,16±0,28*	5,66±0,57**	просечен fair
<i>ројунд</i> Rotund	109±10	-	-	-
<i>фехерозон</i> Féherözön	130±15	33,66±6,02**	55,36±1,00***	одличен excellent

\*Вредностите во секоја колона означени со \*, \*\*, \*\*\* се сигнификантно различни ( $p < 0,05$ , т-тест на зависни примероци);  $p = 0,05^*$ ,  $p = 0,01^{**}$ ,  $p = 0,001^{***}$ ;  $\pm S.D.$ ,  $n = 2$ .

\*The values in each column (group) marked with \*, \*\*, \*\*\* are significant different (t- test on dependent examples  $p < 0,05$ );  $p = 0,05^*$ ,  $p = 0,01^{**}$ ,  $p = 0,001^{***}$ ;  $\pm S.D.$ ,  $n = 2$ .



Слика 1. А) Микроспори во стадиум на прва поленова митроза (x400), В) Микроспори после 6 дена во култура (x400), С) Појава на ембриод после 30 дена во култура, D) Развој на млад изданок од ембриод, Е) Регенерација на изданци на V<sub>3</sub> медиум, F) Развој на растенија во клима комора.  
Figure 1. A) Microspores in stadium of first pollen mitosis (x400), B) Microspores after 6 days in culture, (x400), C) Direct embryo in emerging from the anther after 30 days of culture, D) A young plantlet developed from an embryo, E) Microplants regenerant on V<sub>3</sub> medium via anther culture of pepper, F) Developed plant in climate chamber on acclimatization.

UDC: 57.082.83:581.132.1

Оригинален научен труд  
Original research paper

## СОДРЖИНА НА ФОТОСИНТЕТСКИ ПИГМЕНТИ ВО КУЛТУРИ ОД ПИПЕРКА ВО УСЛОВИ *IN VITRO*

Колева - Гудева Лилјана\*, Спасеноски М.\*\*, Рафјловска Весна\*\*\*

### Краток извадок

Хлорофилите се едни од најзначајните хелатни соединенија во природата кои имаа способност да ја претвараат сончевата енергија во потенцијална хемиска енергија при процесот на фотосинтеза. Фотосинтезата е сложен биолошки процес кој, освен во *in vivo*, се одвива и во *in vitro* услови, но по алтративни патишта при биосинтеза на фотосинтетските пигменти.

Цел на овие истражувања беше да се определи содржината на фотосинтетските пигменти хлорофил *a*, *b* и *a+b*, во култури на пиперка *Capsicum annuum* L. од сортите *курјовска кајџија* и *златен медал* на MS (Murashige and Skoog,) медиум, и тоа во култура на изданоци, култура на клауси од котиледони и од меристеми и во култура на котиледони. Воедно, испитуван е и ефектот на повеќе различни регулатори на растењето врз биосинтезата на испитуваните фотосинтетски пигменти во услови *in vitro* кај сите испитувани култури на пиперка.

**Клучни зборови:** *пиперка Capsicum annuum* L., *хлорофил a*, *b* и *a+b*, *култура на икива*

---

\*Институт за јужни земјоделски култури - Струмица, „Гоце Делчев“ б.б., 2 400 Струмица, Република Македонија, Е-маил: [liljanak@isc.ukim.edu.mk](mailto:liljanak@isc.ukim.edu.mk)

\*\*Природно-математички Факултет, П. фах. 162, 1 000 Скопје, Република Македонија, Е-маил: [mirkoms@iunona.pmf.ukim.edu.mk](mailto:mirkoms@iunona.pmf.ukim.edu.mk)

\*\*\*Технолошко-металуршки факултет, „Ругер Бошковиќ“ бр. 16, П.фах 580, 1 000 Скопје, Република Македонија, Е-маил: [vesna@tmf.ukim.edu.mk](mailto:vesna@tmf.ukim.edu.mk)

\*Institute of Southern Crops - Strumica, Goce Delcev b.b., 2400 Strumica, Republic of Macedonia, E-mail: [liljanak@isc.ukim.edu.mk](mailto:liljanak@isc.ukim.edu.mk)

\*\*Faculty of Natural Science and Mathematics, Gazi Baba b.b., PO box 162, 1 000 Skopje, Republic of Macedonia, Email: [mirkoms@iunona.pmf.ukim.edu.mk](mailto:mirkoms@iunona.pmf.ukim.edu.mk)

\*\*\*Faculty of Technology and Metallurgy, Rugjer Boskovic 16, PO box 580, 1000 Skopje, Republic of Macedonia, E-mail: [vesna@tmf.ukim.edu.mk](mailto:vesna@tmf.ukim.edu.mk)

## CONTENT OF PHOTOSYNTHETIC PIGMENTS IN PEPPER *IN VITRO* CULTURES

Koleva - Gudeva Liljana<sup>\*</sup>, Spasenoski M.<sup>\*\*</sup>, Rafajlovska Vesna<sup>\*\*\*</sup>

### Abstract

Chlorophylls are some of the most important chelates in nature. They are capable of channelling the energy of sunlight into potential chemical energy through the process of photosynthesis. Photosynthesis is complex biological process which occurs in *in vitro* conditions too, but in alternative pathways on biosynthesis of photosynthetic pigments.

The purpose of our examinations was to evaluate the content of photosynthetic pigments chlorophyll *a*, *b* and *a+b* in the pepper culture *Capsicum annuum* L. of the varieties Kurtovska Kapija and Golden Medal on the MS (Murashige and Skoog) medium, especially in shoot culture, culture of callus from meristem and callus, and as well as cotyledon culture. All pepper tissue cultures were subject of investigation regarding the effect of plant grown regulators on *in vitro* synthesis of photosynthetic pigments.

**Key words:** *pepper Capsicum annuum* L, chlorophyll *a*, *b* and *a+b*, pepper tissue culture

### 1. Вовед

Хлорофилите според хемиската структура се тетрапирили, кои градат порфириински прстен и се сродни на другите порфириински соединенија, како што е хем. За хлорофилите е карактеристично што имаат Mg во центарот на прстенот, како и петти циклопентанонски прстен, кој дополнително се формира. Кај растенијата постојат повеќе типови хлорофили кои се означени со буквите *a*, *b*, *c*, и *d*. Сите фотосинтетски организми (освен бактериите) содржат хлорофил *a*. (Neskovic, et al., 2003).

Модерните истражувања за фотосинтезата во услови *in vitro* започнуваат уште во 1937 год. со експериментите на Hill (Culafic et al., 2000). Во 1979 год. Murashige наведува дека присуството на зелената боја во култури на растителни ткива е недвосмислена евиденција за фотосинтеза во *in vitro* услови. Имено, самата биосинтеза на фотосинтетските пигменти е сложен процес во чиј синџир се испреплетуваат бројни реакции а кои сè уште се предмет на истражување (Belyaeva, 2003). Во услови *in vitro* синтезата на фотосинтетските пигменти се одвива по алтернативни патишта, при

што голем број ензими или отсутствуваат или се неактивни (Sasson, 1991).

## 2. Материјал и метод на работа

За изедување на органогенезата на пиперката во услови *in vitro*, најпрво семето од сортите *курџовска кајиџа* и *злајџен медал* беше стерилизирано на следниот начин: семето се исплакнува во дестилирана вода и се остава да имбибира 2-3 h; потоа површински се стерилизира 15 s во 70% етанол; 10 min во 1% Izosan-G; а на крај се исплакнува неколку пати во стерилна вода. Вака стерилизираното семе беше поставено на 1/2 MS (Murashige, T. and Skoog, F. 1962) минерален раствор на ртење. Кога младите никулци достигнуа големина од 3-5 cm (по 21-25 дена), од нив беа изолирани почетните експлантати и истите беа поставени на хормонален MS медиум. Како почетни експлантати беа користени апикални пупки со големина 1-3 mm и 1/3 делови од котиледоните со големина 3-5 mm. Сите поставени култури од двете сорти на пиперка беа чувани на контролирани услови во клима комора и тоа на: температура од  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ , релативна влажност од 50%, фотопериодизам од 16 h светло/ 8 h темно и интензитет на светлина од  $50 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-1}$ .

Од *in vitro* услови беше земен растителен материјал за анализа на содржината на хлорофилот *a*, *b* и *a+b* од 4 различни култури на пиперка:

- култура на изданоци;
- култура на калуси од меристеми;
- култура на калуси од котиледони и
- култура на котиледони.

Всушност, анализирана е содржината на хлорофил *a*, *b* и *a+b* во *in vitro* култури на седум различни MS хормонални подлоги, и тоа:

- MS +  $5,0 \text{ mg g}^{-1}$  KIN;
- MS +  $5,0 \text{ mg g}^{-1}$  BAP;
- MS +  $5,0 \text{ mg g}^{-1}$  ZEA;
- MS +  $5,0 \text{ mg g}^{-1}$  2,4-D;
- MS +  $0,5 \text{ mg g}^{-1}$  NAA +  $5,0 \text{ mg g}^{-1}$  BAP;
- MS +  $0,5 \text{ mg g}^{-1}$  NAA +  $10,0 \text{ mg g}^{-1}$  KIN и
- MS +  $1,0 \text{ mg g}^{-1}$  IAA +  $10,0 \text{ mg g}^{-1}$  BAP.

Содржината на хлорофилите *a*, *b* и *a+b* е одредена и во листовите на двете испитувани сорти *курџовска кајиџа* и *злајџен медал* одгледувани во оранжериски услови.

Примероците за анализа на содржината на хлорофил *a*, *b* и *a+b* беа исушени до воздушно сува маса (на собна температура 6-7 дена). Дополнителната влага е коригирана со сушење на пробите во термостат до константна тежина на температура од 105°C со времетраење од 5 часа. Екстрактите се добиени со мацерирање на *in vitro* и *in vivo* материјал од пиперка (0,1 - 0,5 g) со 96% етанол во водена бања на температура од 40°C и за време од 5 часа. Содржината на хлорофил *a*, *b* и *a+b* во етанолните екстракти од култури на изданоци, котиледони и калуси од пиперка беше одредена со отчитувања на апсорбанцијата на спектрофотометар тип Cary 50 Varian на бранова должина од 649 и 665 nm.

Во согласност со вредностите за апсорбанцијата отчитани во етанолните екстракти на култури на пиперка на бранова должина од 649 и 665 nm, (Слика 1б) е одредена содржината на фотосинтетските пигменти и истите се изразени како mg хлорофил *a*, *b* и *a+b* / g проба свежа маса.

Пресметувањата за содржината на фотосинтетските пигменти хлорофил *a*, *b* и *a+b*, за растворувачот 96% етанол, направени се според обрасците по Winttermansu и De Motsu (1965).

$$\text{Хлорофил } a = 13,70 \times A_{665} - 5,76 \times A_{649}$$

$$\text{Хлорофил } b = 25,80 \times A_{649} - 7,60 \times A_{665}$$

$$\text{Хлорофил } a+b = 6,10 \times A_{665} + 20,04 \times A_{649}$$

### 3. Резултати и дискусија

Содржината на испитуваните фотосинтетски пигменти најголема вредност покажува во *in vivo* листови кај двете испитувани сорти (Графикон 1), каде за сортата *курџовска кајџија* изнесува за хлорофил *a* 0,0366 mg g<sup>-1</sup>, хлорофил *b* 0,0526 mg g<sup>-1</sup> а хлорофил *a+b* 0,0903 mg g<sup>-1</sup> а за сортата *злајџен медал* хлорофил *a* 0,0362 mg g<sup>-1</sup>, хлорофил *b* 0,0528 mg g<sup>-1</sup> а хлорофил *a+b* 0,0891 mg g<sup>-1</sup>.

Резултатите од содржината на фотосинтетските пигменти во култури на пиперка покажуваат највисоки вредности во култура на изданоци (Графикон 2). Од сите испитувани медиуми најповолен медиум за синтеза на хлорофилите за сортата *курџовска кајџија* се покажа MS + 1,0 mg g<sup>-1</sup>NAA + 10,0 mg g<sup>-1</sup>BAР каде беа измерени хлорофил *a* 0,0652 mg g<sup>-1</sup>, хлорофил *b* 0,0397 mg g<sup>-1</sup> а хлорофил *a+b* 0,0903 mg g<sup>-1</sup> а за сортата *злајџен медал* хлорофил *a* 0,0289 mg g<sup>-1</sup>, хлорофил *b* 0,0407 mg g<sup>-1</sup> а хлорофил *a+b* 0,0696 mg g<sup>-1</sup>.

Во култура на калуси од меристемски ткива најповолен медиум за синтеза на хлорофилите се покажа MS + 1,0 mg g<sup>-1</sup>NAA +

10,0 mg g<sup>-1</sup>BAР и за двете испитувани сорти (Графикон 3). И кај овој испитуван медиум, се добива повисока содржина на хлорофил б во култура на калиси од меристемски ткива. Од сите четири испитувани типови на ин витро култури на пиперка во културата на калуси од меристем беа измерени најниски вредности и за двете испитувани сорти.

И во култура од калуси на котиледони како најповолен медиум за синтеза на фотосинтетските пигменти за сортата *курџовска кайија* се покажа медиумот MS+1,0 mg g<sup>-1</sup>NAA + 10,0 mg g<sup>-1</sup>BAР каде беа измерени хлорофил а 0,0180 mg g<sup>-1</sup>, хлорофил б 0,0383 mg g<sup>-1</sup> и хлорофил а+б 0,0564 mg g<sup>-1</sup> а за сортата *злаџен медал* највисоки вредности се измерени на медиумот MS + 5,0 mg g<sup>-1</sup>ZEA и тоа: хлорофил а 0,0289 mg g<sup>-1</sup>; хлорофил б 0,0407 mg g<sup>-1</sup>; хлорофил а+б 0,0696 mg g<sup>-1</sup>(Графикон 4).

Во култура на котиледони од пиперка најповолен медиум за синтеза на фотосинтетските пигменти за сортата *курџовска кайија* се покажа медиумот MS+1,0 mg g<sup>-1</sup>NAA + 10,0 mg g<sup>-1</sup>BAР, а за сортата *злаџен медал* медиумот MS + 5,0 mg g<sup>-1</sup>ZEA, со таа разлика што овде вредностите се нешто повисоки за разлика од културата на калуси од котиледони (Графикон 5).

Фотосинтетските активности во *in vitro* услови зависат од многу фактори, од кои најбитни се составот на медиумот, изборот на шеќер и соодветни фитохормони, фотопериодизмот и интензитетот на осветлувањето, како и многу други фактори кои ги активираат ензимските реакции во процесот на синтеза на фотосинтетските пигменти (Ticha et al., 1998). И во нашите истражувања различниот хормонален состав на седумте испитувани медиуми покажаа различни вредности за содржината на хлорофил а, б и а+б во ист тип култура.

#### 4. Заклучок

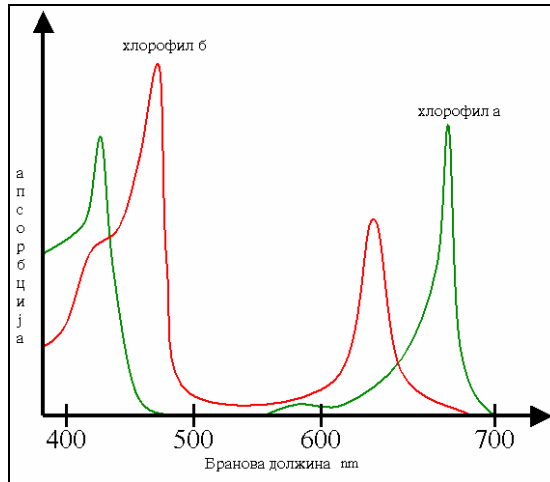
Содржината на хлорофил а, б и а+б во култури на пиперка *in vitro* покажува значително пониски вредности за разлика од оние измерени во листови на пиперка ин виво. Во култура на изданоци од пиперка најголема е вредноста на хлорофилите, а додека најниски вредности беа измерени во култура од калуси на меристем. Различните хормонални медиуми различно влијаат врз биосинтезата на фотосинтетските пигменти во услови *in vitro*. Како најповолни медиуми за сите испитувани култури и за двете сорти се покажаа медиумите MS+1,0 mg g<sup>-1</sup>NAA + 10,0 mg g<sup>-1</sup>BAР; MS+1,0 mg g<sup>-1</sup>NAA +

10,0 mg g<sup>-1</sup> ВАР и MS +1,0 mg g<sup>-1</sup> NAA + 10,0 mg g<sup>-1</sup> ZEA. Со овие истражувања се потврдува фактот дека некои регулатори на раст во хормоналниот медиум можат да ја стимулираат биосинтезата на фотосинтетските пигменти, а со тоа и да го подобрат квалитетот на добиените регенеранти во услови *in vitro*.

### **Литература**

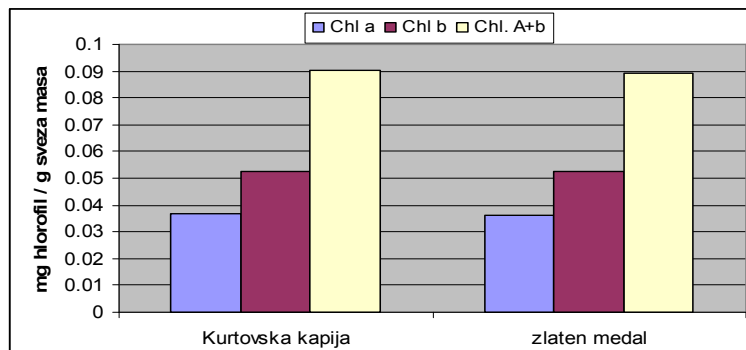
- Belyaeva, B.O. 2003. Studies of chlorophyll biosynthesis in Russia. *Photosynthesis Research* 76: 405-411.
- Culafic, Lj., Cerovic, Z., Naunovic, G., Konjevic, R., 2000. *Praktikum Fiziologija Biljaka*, NNK-International, Beograd.
- Murashige, T. (1979): *Principles of Rapid Propagation. Propagation of Higher Plants Through Tissue Culture*. pp 14-24.
- Murashige, T. and Skoog, F. (1962): A revised medium for rapid growth and bio assay with tobacco tissue cultures, *Physiologia Planatarum*, Vol. 15: 473-497.
- Neskovic, M., Konjevic R., Culafic, LJ., 2003. *Fiziologija Biljaka*, NNK-International, Beograd.
- Sasson, A. 1991. Production of useful biochemicals by higher-plant cell culture: biotechnological and economic aspects. *CIHEAM – Options Mediterraneennes*. 14: 59-74.
- Ticha, I., Cap, F., Pacovska, D., Haisel, D., Capkova, V. and Schafer C. 1998. Culture on sugar medium enhances photosynthetic and high light resistance of plantlets grown *in vitro*. *Physiologia Planatarum* Vol. 102: 155-162.



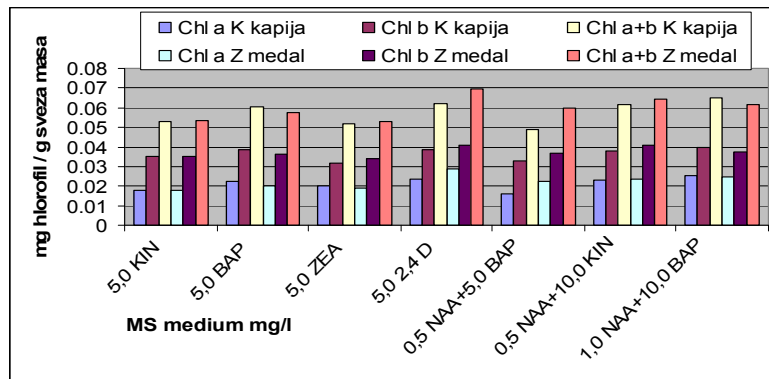


Слика 1. Апсорбциски спектар на слободните хлорофил *a* и хлорофил *b* во растворувач.

Figure 1. Absorption spectrum of free chlorophyll *a* and chlorophyll *b* in solvent.

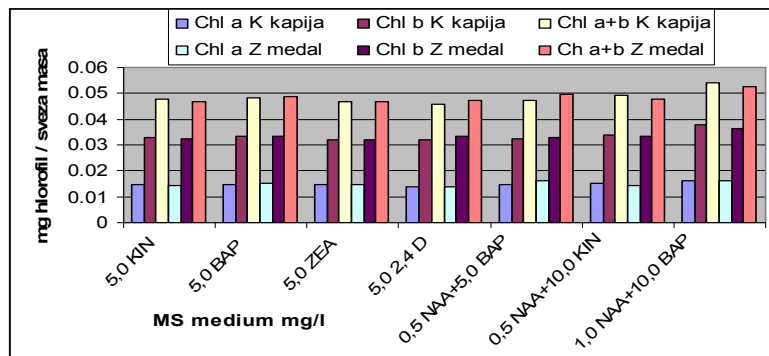


Графикон 1. Содржина на хлорофил *a*, *b* и *a+b* во листови на пиперка *in vivo*.  
Graph 1. Content of chlorophyll *a*, *b*, and *a+b* in pepper leaves *in vivo*.



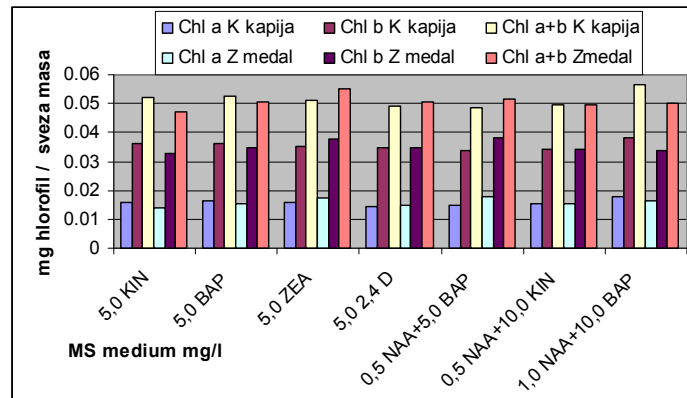
Графикон 2. Содржина на хлорофил *a*, *b* и *a+b* во култура на изданоци од пиперка.

Graph 2. Content of chlorophyll *a*, *b*, and *a+b* in pepper shoot culture.



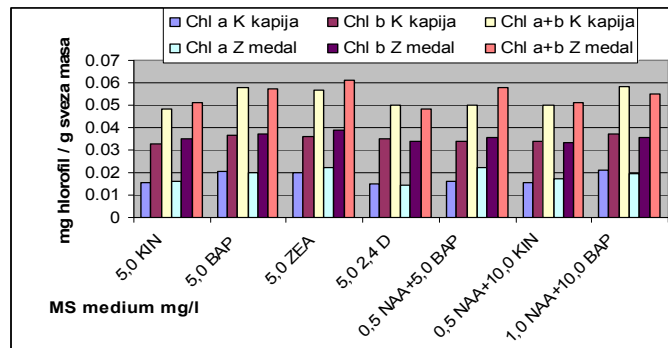
Графикон 3. Содржина на хлорофил *a*, *b* и *a+b* во култура на калуси од меристемски ткива од пиперка.

Graph 3. Content of chlorophyll *a*, *b*, and *a+b* in callus from meristeme pepper culture.



Графикон 4. Содржина на хлорофил *a*, *b* и *a+b* во култура на калуси од котиледони од пиперка.

Graph 4. Content of chlorophyll *a*, *b*, and *a+b* in callus of cotyledon pepper culture.



Графикон 5. Содржина на хлорофил *a*, *b* и *a+b* во култура на котиледони од пиперка.

Graph 5. Content of chlorophyll *a*, *b*, and *a+b* in cotyledons pepper culture.



UDC: 631.53.12:57.085:581.33:635.64

Оригинален научен труд  
Original research paper

## **ДОБИВАЊЕ НА СЕМЕ ОД ПИПЕРКА ДОБИЕНА ВО *IN VITRO* КУЛТУРА ОД АНТЕРИ**

**Колева-Гудева Лилјана\* и Трајкова Фиданка\***

### **Краток извадок**

Цел на овие истражувања беше да се постигне ефективна *in vitro* технологија за проучување на хаплоидни и дихаплоидни растенија-регенеранти; индукција на ембриогенеза во култура на антери од пиперка *in vitro*; развој на ембрионите во регенеранти, како и успешна адаптација и аклиматизација на добиените регенеранти од стерилни во оранжериски услови. Индуцирана е соматска ембриогенеза во култури на антери кај дванаесет генотипови, од деветнаесет различни испитувани генотипови на пиперка.

По успешната аклиматизација на регенерантите во оранжериски услови колекциониран е семенски материјал од четири генотипови на пиперка и тоа: *џиран*, *курџовска каџија CP*, *злаџен медал CP* и *фехерозон*. Колекционираниот семенски материјал претставува одлична можност за вклучување на истиот во селекционите процеси на пиперката, како и база за понатамошни цитогенетски и други истражувања на молекуларно ниво.

**Клучни зборови:** *андроџенеза, in vitro, антери, пиперка (Capsicum annuum L.)*

## **SEED PRODUCTION FROM PEPPER OBTAINED IN *IN VITRO* ANTHER CULTURE**

**Koleva-Gudeva Liljana and Trajkova Fidanka**

---

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

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

## Abstract

The aim of these examinations was establishment of effective *in vitro* technology for study of haploid and diploid plant regenerants; induction of embryogenesis in pepper anther culture; development of the embryos into regenerants as well as successful adaptation and acclimatization of regenerants from sterile to greenhouse conditions. Induction of somatic embryogenesis in anther culture in 12 from 19 exanimate genotypes of pepper was achieved.

After successful acclimatisation of the regenerants under greenhouse conditions seed material from four pepper genotypes was collected: Piran, Kurtovska Kapija Sr, Zlatan Medal Sr and Féherözön. The collected seed material is excellent possibility for further breeding processes, cytogenetics and other molecular level research.

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

## 1. Вовед

Создавањето на хаплоиди и спонтани дихаплоиди во култура на антери е добро развиен и корисен метод во растителната генетика, како и во селекцијата на растенијата. Првата хаплоидна пиперка во култура на антери е добиена во 1973 год од Wang et al. Хаплоидната морфогенеза на видови од родот *Capsicum* е истражувана од George и Narayanaswamy (1973) и Kuo et al. (1973), иако продукцијата на хаплоидни индивидуи била многу ниска.

Првиот репродуктивен метод за продукција на хаплоиди од пиперка е развиен во 1981 од Dumas de Valux et al., а истражувањата за андрогенезата на пиперка биле интензивни и кон крајот на дваесеттиот век, но добиените регенеранти главно биле мешавина од хаплоиди и диплоиди растенија (Kararakis, 1999). Во понатамошните истражувања користени се разни стрес-третмани, со цел да се зголеми соматската ембриогенеза, од една страна, и да се зголеми продукцијата на хаплоиди, од друга страна (Mityko et al., 1993, 1995, 1999). Сега, андрогенезата во *in vitro* услови, базирана на 30 годишно истражување, претставува ефективен метод за индукција на хаплоиди (Koleva-Gudeva, L. et al., 2007)

Во култура на антери кои содржат микроспори во стадиум на првата поленова делба ( $n=x$ ), ако успешно се индуцира соматска ембриогенеза, се добива хаплоидни или дихаплоидни регенеранти (Колева-Гудева, Л., 2003).

## 2. Материјал и метод на работа

Како материјал за индукција на андрогенеза во култура на антери се користени незрелите пупки од пиперка, кои содржат антери со микроспори во стадиум на првата поленова делба или непосредно пред делбата. Испитувањата се изведени со деветнаесет различни генотипови на пиперка (Табела 1). Стерилизацијата на пупките се одвиваше на следниот начин: најпрво пупките се промиваат во водоводна вода; потоа следи промивање во дестилирана вода; потоа 15 секунди во 70%  $C_2H_5OH$ ; па 10 минути во 5%  $Ca(ClO)_2$  со 2-3 капки Tween 20, и на крај пупките се промиваат неколкупати во стерилна вода.

Потоа, изолирани антери од 3 пупки беа поставени во петриеве садови со пречник од 5 cm и тоа со конкавната страна да го допираат индуктивниот медиум. Стадиумот на делбата на микроспората беше одредуван микроскопски со обојување на антерите неколку минути со ацето-кармин, а потоа истите беа микроскопирани. Тоа обично е фаза на цветната пупка кога должината на цветните и венечните ливчина е еднаква и кога слободниот крај на антерата почнува да се обојува бледо виолетово. На изолираните антери се капнува од ацето-карминот и по неколку минути истите се мацерираат на микроскопско предметно стакло и се набљудуваат во кој стадиум е микроспората.

Истражувањата за андрогенетскиот потенцијал на испитуваните сорти пиперка се изведуваат според методот на Dumas de Valux et al., 1981. Според методот на овој автор, најпрво антерите се култивираат на медиумот  $CP + 0,01 \text{ mg/l KIN} + 0,01 \text{ mg/l 2,4D}$ , со инкубација на темно 8 дена и на  $+35 \pm 2^\circ C$ , следните 4 дена во клима комора на  $+25 \pm 2^\circ C$  со фотопериодизам 12 h светло / 12 h темно, а потоа истите се пренесуваат на медиумот  $R_1 + 0,01 \text{ mg/l KIN}$  на  $+25 \pm 2^\circ C$ , со фотопериодизам 12 часа светло и 12 часа темно.

Аклиматизацијата на добиените хаплоиди се одвиваше етапно, најпрво во клима комора каде регенерантите беа засени во стерилна мешавина на перлит : тресет : песок (1:1:1) (Слика 1b), а потоа во оранжериски услови покриени со акрилно платно заради спречување на странооплодност од другите генотипови.

## 3. Резултати и дискусија

Пиперките се непредвидливи култури во услови *in vitro* и поради тоа, резултатите кои се добиваат со култура на клетки и

тквива се умерени, а културата на антери по сè изгледа дека е единствен исклучок од ова правило (Mityko и Fari, 1997).

Врз основа на добиените резултати може да се каже дека, сите испитувани сорти не се способни за формирање на хаплоидни ембриоиди. По индуктивниот период на СР медиум од 12 дена, антерите беа префрлувани на R<sub>1</sub> медиум. На овој медиум ембриоидите уште на самиот почеток покажуваат тотипотентност, напредуваат во својот раст и развој и формираат изданок.

Формираниот изданок го продолжува својот развој на V<sub>3</sub> медиум, каде без присуство на фитохормони се оформуваат млади растенија на хаплоидна пиперка (Слика 1а). Вкоренувањето настанува, исто така, на V<sub>3</sub> медиум, а добро вкоренетите изданоци се префрлуваат во стерилна мешавина на песок : перлит : тересет во сооднос 1 : 1 : 1 и се подготвени за вообичаената адаптација и аклиматизација на нестерилни услови.

Од сите испитувани 17 генотипови на пиперка, 12 имаат способност за формирање на директни соматски ембриоиди. Само лутите генотипови (со исклучок на *ројунд*, *куршовска кайија* TU и *куршовска кайија* МК), немаат андрогенетска способност т.е. во култура на антери не формираат хаплоидни изданоци (Табела 2). Семенски материјал беше добиен само од четири генотипови и тоа: *куршовска кайија* СР, *злаиен медал* СР, *џиран* и *фехерозон* (Табела 3, Слика 1 с- f).

#### 4. Заклучок

Според класификацијата на Mityko и Fari (1997), за андрогенетскиот потенцијал одредуван според процентот на антери кои формираат ембриоиди, типовите на пиперка се делат на:

- со слаб андрогенетски потенцијал - до 5% ембриогенетски антери;
- со просечен потенцијал - 5-10% ембриогенетски антери;
- со добар потенцијал- 15 - 30% ембриогенетски антери и
- со одличен андрогенетски потенцијал - над 30% ембриогенетски антери.

Резултатите од овие истражувања покажаа дека соматски ембриоиди се формираа на СР медиум со топол температурен стрес (+35°C), што е во согласност со истражувањата на De Valux et al. (1981). Од сите 17 испитувани генотипови, 12 покажаа способност за формирање на ембриоиди, и тоа:

- 2 генотипови со многу добар андрогенетски потенцијал:

*фехерозон* и *џура*;



- 4 генотипа со добар андрогенетски потенцијал:  
*џриџавиџ F1, златен медал CP, калифорниско чудо и мајори;*
- 6 генотипови со слаб андрогенетски потенцијал:  
*џиран, домаџовидна блаџа, златен медал ШТ, куриџовска кайџија МК, куриџовска кайџија BG и слаџико луџа;*
- 7 генотипови немаат андрогенетски потенцијал:  
*феферона, роџунд, везена луџа, бонбона, сиврија, куриџовска кайџија TU и куриџовска кайџија МК*

### **Литература**

- 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., Narayanaswamy, S., 1973. Haploid capsicum through experimental androgenesis. *Protoplasma 78: 467-470.*
- Kaparakis, G. (1999): *In vitro* culture of pepper (*Capsicum annuum* L.), *PhD theses - Kaparakis Georgis, Aristotle Univ. Hellas, submitted Univ. Nottingham, UK.*
- Колева-Гудева, Лилјана (2003): Култура на антери од пиперка (*Capsicum annuum* L.), Годишен зборник на ЈНУ Институт за јужни земјоделски култури, Год 3: 95-102.
- Koleva-Gudeva, Liljana, Spasenovski, M., Trajkova Fidanka (2007): Somatic embryogenesis in pepper anther culture: The effect of incubation treatments and different media. *Scientia Horticulturae 111:114-119*
- Kuo, J.S., Wang, Z.Z., Chien, N.F., Ku, S.J., Kung, M.L., Hsu, H.C., 1973. Investigation of the anther culture in vitro of *Nicotiana* and *Capsicum annuum* L. *Acta Bot. Sin.* 15 (1), 43-47.
- Mityko, Judit, and Fari, M., (1997): Problems and results of doubled haploid plant production in pepper (*Capsicum annuum* L.) via anther and microspore culture, *Hort. Biotech and breeding, ISHS 1997, Acta Hort. 447: 281-287.*
- Mityko, Judit, Andrasfalvy, G., Csillery, G., Fary, M. (1995): Anther culture response in different genotypes and F<sub>1</sub> hybrids of pepper (*Capsicum annuum* L.), *Plant Breeding 114, 78-80.*
- Mityko, Judit (1993): Obtention of Anther derived homozygous plants in pepper (*Capsicum annuum* L.), *OMFB, Hungary No. 93-97-44-0468.*
- Wang, J.J., Sun, C.S., Wang, C.C., Chein, N.F., 1973. The induction of pollen plantlets of *Triticale* and *Capsicum annuum* from anther culture. *Sci. Sinica XVI (1), 147-151.*

Табела 1. Листа на различни генотипови на пиперка користени во истражувањето

Table 1. List of different pepper genotypes used in the examination

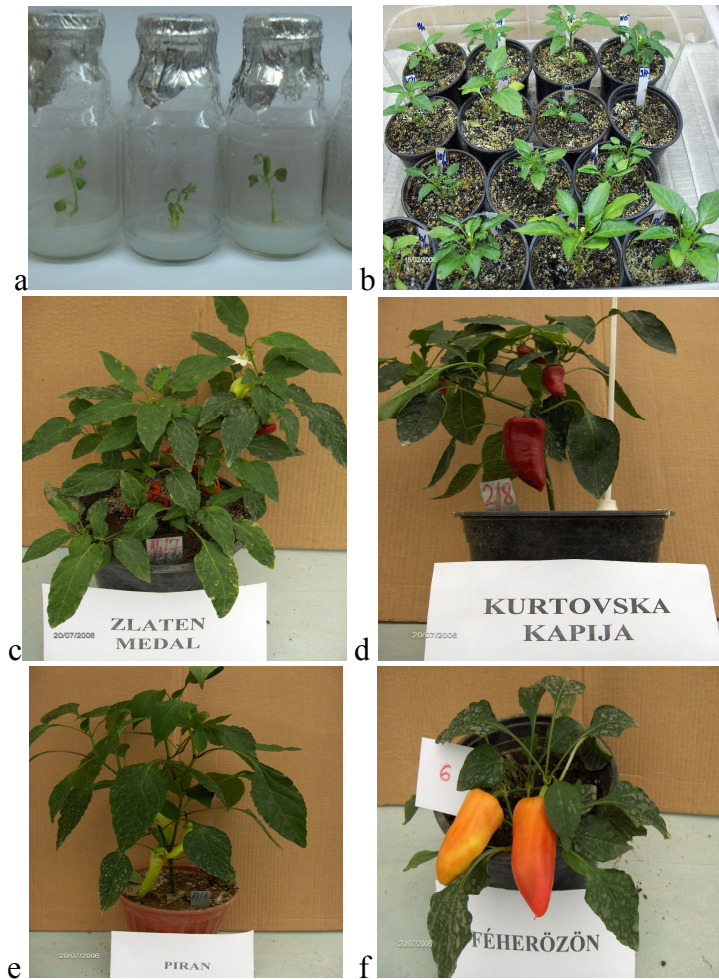
Бр. Nr.	Шифра Code	Генотип пиперка Pepper genotypes	Потекло на производството Origin of production
1	МК1	<i>џиран</i> Piran	Македонија Macedonia
2	МК2	<i>курџовска кајџија</i> BG Kurtovska Kapija BG	Бугарија Bulgaria
3	МК3	<i>курџовска кајџија</i> TR Kurtovska Kapija TR	Турција Turkey
4	МК4	<i>златен медал</i> ШТ Zlaten Medal Št	Македонија - Штип Macedonia - Štip
5	МК5	<i>курџовска кајџија</i> МК Kurtovska kapija MK	Македонија Струмица 2002 Macedonia Strumica 2002
6	МК6	<i>бонбона</i> Bonbona	Македонија - Струмица Macedonia - Strumica
7	1	<i>слајко луџа</i> Slatko Luta	Македонија Macedonia
8	3	<i>луџа везана</i> Luta Vezana	Македонија Macedonia
9	4	<i>сиврија</i> Sivrija	Македонија Macedonia
10	5	<i>феферона</i> Feferona	Македонија Macedonia
11	7	<i>златен медал</i> СР Zlaten Medal Sr	Македонија - Струмица Macedonia - Strumica
12	8	<i>курџовска кајџија</i> СР Kurtovska Kapija Sr	Македонија - Струмица 2000 Macedonia Strumica 2002
13	9	<i>калифорниско чудо</i> Californnia Wonder	Србија Serbia
14	15	<i>фехерозон</i> Féherözön	Унгарија Hungary
15	16	<i>ројунд</i> Rotund	Македонија Macedonia
16	1Н	<i>притавит</i> F1 Pritavit F1	Унгарија Hungary
17	2Н	<i>доматовидна блаџа</i> Tomato shaped sweet	Унгарија Hungary
18	3Н	<i>тура</i> Tura	Унгарија Hungary
19	4Н	<i>мајори</i> Majori	Унгарија Hungary

Табела 2. Индукција на хаплоидни ембриоиди од антери на пиперка  
 Table 2. Haploid embryo induction from pepper anthers

Генотипови пиперка Pepper genotypes	Бр. на антери Nr. of anthers	Ембриогенетски антери (%) Embryogenetic anthers (%)	Бр. на ембриоиди на 100 антери Nr. of embryos per 100 anthers	Ембриогенетски потенцијал Embryogenetic response
<i>фехерозон</i> Féherözön	500	17.39	36.91	Многу добар Very good
<i>џура</i> Tura	300	17.05	17.05	Многу добар Very good
<i>притавит F1</i> Pritavit F1	330	9.23	9.39	Добар Good
<i>златен медал CP</i> Zlaten medal Sr	343	6.83	10.29	Добар Good
<i>калифорниско чудо</i> California Wonder	151	6.16	5.66	Добар Good
<i>мајори</i> Majori	330	5.83	6.73	Добар Good
<i>пиран</i> Piran	412	5.03	34.05	Слаб Poor
<i>доматовидна блажа</i> Tomato shaped sweet	360	4.17	4.54	Слаб Poor
<i>златен медал ШТ</i> Zlaten medal Št	362	3.64	14.35	Слаб Poor
<i>куртовска капија CP</i> Kurtovska kapija Sr	242	3.14	10.91	Слаб Poor
<i>куртовска капија BG</i> Kurtovska kapija BG	310	2.9	50.55	Слаб Poor
<i>слајко луџа</i> Slatko luta	140	2.43	3.33	Слаб Poor
<i>феферона</i> Feferona	237	-	-	Нема No
<i>ротунд</i> Rotund	220	-	-	Нема No
<i>везена луџа</i> Vezena luta	221	-	-	Нема No
<i>бонбона</i> Bonbona	270	-	-	Нема No
<i>сиврија</i> Sivrija	254	-	-	Нема No
<i>куртовска капија TU</i> Kurtovska kapija TU	236	-	-	Нема No
<i>куртовска капија МК</i> Kurtovska kapija MK	122	-	-	Нема No

Табела 3. Семенски материјал собран од четири генотипови на пиперка добиени во *in vitro* култура од антери  
Table 3. Seed material collected from four pepper genotypes obtained in *in vitro* anther culture

<b>Генотипови пиперка Pepper genotypes</b>	<b>Број на растенија Number of plants</b>	<b>Број на семки по плод Nr. of seeds per fruit</b>	<b>Вкупен број на семки Total number of seeds</b>
<i>куртџовска капија</i> CP Kurtovska kapija Sr	9	31.33	282
<i>златен медал</i> CP Zlaten medal Sr	4	72.50	290
<i>пиран</i> Piran	8	26.87	215
<i>фехерозон</i> Féherözön	11	38.54	424



Слика 1. а. Развој на ембрионите во регенеранти поставени на V3 медиум б. Аклиматизација на регенерантите во клима комора со контролирани услови с.- ф. Целосно развиени растенија од различни генотипови на пиперка добиени со андрогенеза во оранжериија.

Figure 1. a. development of the embryos into regenerants on V3 medium. b. Acclimatization of the regenerants in climate chamber under controlled conditions c.- f. Fully developed plants of different pepper genotypes created via androgenesis under greenhouse conditions.



UDC: 633.11:575.2(4)

Стручен труд  
Professional paper

## **АНАЛИЗА НА ЕКОЛОШКИОТ РИЗИК ОД ГЕНЕТСКИ МОДИФИЦИРАНА ПЧЕНИЦА (*Triticum*) ВО ЕВРОПА**

**Трајкова Фиданка\***

### **Краток извадок**

Можните влијанија од хибридизацијата и интрогресијата помеѓу културите и дивите растенија засега се нејасни, бидејќи е тешко да се предвиди како генетски манипулираните гени ќе бидат изразени во соодветните диви видови. Пченицата е типично самоопрашувачки род (преку антери во рамките на секое соцветие) и секое вкрстување кое се случува е поддржано од расејувањето на полен со ветер. Доказите укажуваат дека пченицата има ограничен потенцијал за вкрстување со диви сродници во Европа. Дивите сродници со кои е познато дека пченицата се вкрстува се потврдени за меѓите на полињата или нарушените места и најверојатно никогаш не формираат одржливи популации или не стануваат инвазивни за другите станишта.

**Клучни зборови:** *Triticum*, ѝек на гени, диви сродници, хибриди, еколошка анализа

## **ECOLOGICAL RISK ASSESSMENT OF GENETICALLY MODIFIED WHEAT (*Triticum*) IN EUROPE**

**Trajkova Fidanka\***

### **Abstract**

The possible implications of hybridisation and introgression between crops and wild plant species are so far unclear because it is difficult to predict how the genetically engineered genes will be expressed in a related wild species. Wheat is typically self-pollinated (via anthers within each enclosed

---

\* Институт за јужни земјоделски култури, „Гоце Делчев“ б.б., 2400 Струмица, Р. Македонија, E-mail: [fidanka@isc.ukim.edu.mk](mailto:fidanka@isc.ukim.edu.mk)

\* Institute of Southern Crops, Goce Delcev b.b., 2400 Strumica, R. Macedonia, E-mail: [fidanka@isc.ukim.edu.mk](mailto:fidanka@isc.ukim.edu.mk)

floret), and any outcrossing that does occur is facilitated by wind pollen dispersal. Evidence suggests that wheat has limited potential for outcrossing with wild relatives in Europe. The wild relatives with which wheat has been known to cross are confined to field margins or disturbed places and never seem to form substantial populations or become invasive to other habitats.

**Key words:** *Triticum, gene flow, wild relatives, hybrids, risk assessment*

## **1. Вовед**

Влијанитето на текот на гените врз животната и агрономската околина зависи од специфичната комбинација особина/растение и веројатноста дека ќе се случи таков трансфер на ген. Највисок ризик имаат издржливи гени за животната средина на видови кои често вкрстуваат со други видови, а најмал ризик претставуваат неутрални за животната средина гени во внатрешно вкстосувачки видови.

Можните учества на хибридизација и интрогресија меѓу култури и диви сродници досега е нејасна, бидејќи е тешко да се предвиди како гените кои биле предмет на генетичка манипулација ќе бидат експресирани во поврзаните диви видови. Издржливоста на дивите сродници кои содржат гени воведени со интрогресија од генетски модифицирана култура ќе зависи од многу фактори, вклучувајќи ги гените кои се воведуваат со интрогресија и екосистемот кој ги прима. Колку што е важно да се одредат честотата на хибридизација помеѓу културите и дивите сродници, уште поважно е да се одреди дали гените ќе бидат воведени во дивите популации и поставени на нивоа кои ќе имат значајно еколошко влијание.

## **2. Преглед на хибридизација и тек на гени од култура во диви сродници и од култура во култура во Европа**

Во овој извештај земени се предвид факторите кои се однесуваат на ризикот за животната средина во Европа од текот на гени на пченица.

### **2.1. Биологија на размножување и расејување на полен**

Пченицата (*Triticum*) е род од фамилијата *Graminae* (*Poaceae*) позната како фамилија на треви. Пченицата е најверојатно произлезена од една дива форма на диплоидна „едноредна пченица“ (*Triticum monosocum sensu lato*) на Блискиот Исток.



Пченицата е средновисока едногодишна или зимска едногодишна трева. Современите *Triticum* видови припаѓаат во три природни групи врз основа на бројот на хромозоми: диплоиди ( $n=7$ ), тетраплоиди ( $n=14$ ) и хексаплоиди ( $n=21$ ). Секоја група на седум пара хромозоми (геном) засебно била придонес на современата пченица од различни предци (родители). Природните вкрстувања помеѓу треви кои се слични со пченицата се претпоставува дека ги има иницирано модерните полиплоидини пченици *T. aestivum* L. и *T. compactum* Host се хексаплоидни, *T. durum* Desf. (тврда пченица) е диплоид. Овие три видови опфаќаат околу 90% од култивираните жита (Wiese, 1991).

Пченицата е типично самоопрашувачка (преку антерите во рамките на секое затворено соцветие), и кое било надворешно вкрстосување што ќе се појави е потпомогнато од расејувањето на поленот со ветар. Вкрстеното опрашување во полски услови вообичаено вклучува помалку од 2% од сите цветови (Wiese, 1991), иако, генерално односот на надворешно вкрстосување на кој било вид што е примарно самоопрашувачки може да биде до 10% или повисок, каде односот варира помеѓу популациите, генотиповите и во различните услови на животната средина (Jain, 1975).

de Vries (1971) го опишува пченичниот полен како релативно тежок, карактеристика поврзана со високото ниво на плоидност на пченицата. Фактите како што се, релативно мали количини на продукција на полен и карактеристики кои се во корист на високи односи на самоопрашување, како и ограничен период на поленова вијабилност, сугерираат дека нивоата на надворешно вкрстосување најверојатно би биле ниски (Treu и Emberlin, 2000). Најчесто силните ветрови не можат да го разнесат поленот далеку, но може да ја зголемат ослободената количина со растресување на антерите (Goss, 1968). Познато е дека инсектите ги посетуваат цветовите на анемофилните видови (Bateman, 1947), иако изгледа невообичаено дека инсектите би ги посетиле пченичните цветови во значителен број, бидејќи тие немаат нектарни жлезди и произведуваат многу мала количина полен. Исто така, доминантноста на самоопрашувањето значи дека кој било инсект е невообичаено да придонесе значително за нивоата на вкрстено опрашување (Treu и Emberlin, 2000). За жал, нема никакви податоци за каква било специфична студија на потенцијалот од расејување на поленот на големи растојанија.

## 2.2. Генетски модификации

Особините кои може да бидат подобрени со генетската модификација вклучуваат отпорност на габични болести како пепелница, 'рѓа и инфекции од *Septoria*. Отпорноста на инсекти е исто така важна особина која е земена предвид, посебно кон *Aphididae* и *Atherigona tritici*. Карактеристиките поврзани со приносот вклучуваат манипулација на животниот циклус (преку гените одговорни за фотопериодизам и вернализација), подобрување на фотосинтезата и ефикасноста за употреба на вода, како и спречување на полегнување преку промена на висината на растението. Друг главен интерес за селекционерите на пченица е манипулацијата на квалитетот на зрното и посебно подобрување на пекарските карактеристики на брашното (DoE/ACRE, 1994).

## 2.3. Тек на гени од култура кон диви сродници и од култура кон култура

Видовите пченица во Европа се наброени во Прилог 1.

Во Европа спонтани интермедијати помеѓу култивираната пченица и нејзините диви сродници често се јавува на меѓите на житните полиња кога се присутни дивиот подвид *T. turgidum* L. или на некои видови *Aegilops* (Ladizinsky, 1992). Гени од неколку диви видови беа воведени во лебната пченица со интрогресија (DoE/ACRE, 1994). Многу спонтани хибриди и потомци на повратно вкрстување беа откриени во Грција, Турција и во Израел.

Во Европа пченицата може да се вкрстува со видови на див јачмен (*Hordeum*), иако нема или постојат малку докази дека култивирана пченица x јачмен хибриди постојат природно, и ако постојат најверојатно би биле стерилни (Harding и Harris, 1994). Вештачки хибридната култура *Triticale* беше произведена помеѓу пченица и 'рж и сега е често одгледувана. Нема извештаи за хибриди помеѓу пченица и 'рж кои настануваат природно (Treu и Emberlin, 2000).

Што се однесува за *T. aestivum* L., Raybould и Gray (1993) известуваат за успешна хибридизација со *Hordeum* видови како и формирани хибриди со техниката спасување на ембрион со *Elytrigia spp.* и *Leymus arenarius* (L.)Hochst. Според овие автори, во Европа веројатноста за тек на гени од пченични култури кон овие три диви видови се смета за минимално.

Ellstrand et al. (1999) потврдуваат дека иако селекционерите имаат добиено фертилни хибриди помеѓу пченица и нејзините диви

сродници, „сите природни хибриди ... се високо стерилни, иако случајно може да бидат најдени семиња“ (van Slageren, 1994). Оваа хибридна стерилност може да објасни зошто хибридизацијата генерално изгледа дека е ограничена на првите вкрстосувања со мал доказ за последователна интрогресија (Ellstrand et al., 1999).

Доказите сугерираат дека пченицата има ограничен потенцијал за вкрстување со диви сродници во Европа. Дивите сродници, со кои се знае дека пченицата вкрстосува се ограничени на меѓите од полињата или нарушени места и изгледа дека никогаш не формираат одржливи популации и не стануваат инвазивни за други станишта. Ова изгледа дека е случај за било кој хибрид (DoE/ACRE, 1994).

### **3. Заклучок**

Според европските студии за ризик на пченица, пченицата може да се опише како култура со низок ризик за тек на гени од генетски модифицирани сорти кон други култури или диви видови. Пченицата има ограничен потенцијал за вкрстување дури и со сродни растенија кои растат во непосредна близина. И извештаите за случените хибридизации поддржуваат малку докази за последователна интрогресија. Вкрстеното опрашување во полски услови вообичаено вклучува помалку од 2% од сите цветови па така кое било вкрстување вообичаено се случува со соседни растенија. Хибридите формирани помеѓу пченица и неколку видови на див овес и треви изгледа дека главно се ограничени на првата генерација со многу малку докази за последователна интрогресија како резултат на стерилност. Од достапните податоци, многу земји во Европа, посебно во регионот од каде потекнува *Triticum*, имаат проекти за ризик од тек на гени од култури кон диви сродници, па повеќе податоци ќе ни бидат достапни во иднина.

### Литература

- Bateman A.J., (1947): Contamination of seed crops - Wind pollination. *Heredity*, 1: 235-246.
- de Vries A.P., (1971): Flowering biology of wheat, particularly in view of hybrid seed production - A review. *Euphytica*, 20: 152-170.
- DoE/ACRE (1994): Fast Track Procedures for Certain GMO Releases. London: Department of the Environment, (Jan. 1994)
- Ellstrand N.C., Prentice H.C., Hancock, J.F., (1999): Gene flow and introgression from domesticated plants into their wild relatives. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 30: 539-563.
- European Cooperative Programme for Crop Genetic Resources Networks, <http://genbank.vurv.cz/ewdb/asp/species.htm>
- Goss J., (1968): Development, physiology and biochemistry of corn and wheat pollen. *Botanical Review*, 34: 333-358.
- Harding K., Harris P.S., (1994): Risk assessment of the release of genetically modified plants: A review. MAFF.
- Jain S. K., (1975): Population structure and the effects of breeding systems. In: Frankel, O. H. & Hawkes, J. G. (eds.) *Crop Genetic Resources for Today and Tomorrow*. Cambridge University Press, pp. 15-36.
- Ladizinsky G., (1992): Crossibility relations. In: Kallo, G. & Chowdhury, J. B. (eds.) *Distant Hybridisation of crop plants*. Berlin: Springer-Verlag. pp. 15-31.
- Raybould A.F., Gray A.J., (1993): Genetically modified crops and hybridization with wild relatives: a UK perspective. *Journal of Applied Ecology* 30: 199-219.
- Slageren M.W. van., (1994): Wild wheats: a monograph of *Aegilops* L. and *Amblyopyrum* (Jaub. & Spach) Eig (Poaceae). Wageningen Agriculture University Papers 1994(7). 513 pp.
- Treu R., Emberlin J., (2000): Pollen dispersal in the crops Maize (*Zea mays*), Oilseed rape (*Brassica napus ssp oleifera*), Potatoes (*Solanum tuberosum*), Sugar beet (*Beta vulgaris ssp vulgaris*) and wheat (*Triticum aestivum*). Soil Association.
- Wiese M. V., (1991): Compendium of Wheat Diseases. Second Edition. APS Press.

**Прилог 1. Список на *Triticum* видови во Европа**  
(Европска програма за соработка на мрежи за генетски ресурси за култури <http://genbank.vurv.cz/ewdb/asp/species.htm>)

1. *Triticum aestivum* L.
2. *Triticum aethiopicum* Jakubz.
3. *Triticum antiquorum* Heer
4. *Triticum araraticum* Jakubz.
5. *Triticum boeoticum* Boiss.
6. *Triticum carthlicum* Nevski
7. *Triticum compacticum* Host
8. *Triticum diciccom* Schrank
9. *Triticum durum* Desf.
10. *Triticum erebuni* Gandil.
11. *Triticum flaksbergeri* Navr.
12. *Triticum fungicidum* Zhunk.
13. *Triticum ispahanicum* Heslot
14. *Triticum jakubzineri* Udacz. Et Shamchm.
15. *Triticum karamyshevii* Nevski
16. *Triticum kiharae* Dorof. Et Migush.
17. *Triticum miguschovae* Zhir.
18. *Triticum militinae* Zhuk. & Migush.
19. *Triticum monococcum* L.
20. *Triticum palmovae* G. Ivanov
21. *Triticum petropavlovskiyi* Udacz. et Migusch
22. *Triticum polonicum* L.
23. *Triticum sinskajae* A. Filat. Et Kurk.
24. *Triticum spelata* L.
25. *Triticum spherococcum* Perciv.
26. *Triticum timococcum* Heslot et Ferrari
27. *Triticum timopheevii* (Zhuk.) Zhuk.
28. *Triticum turanicum* Jakubz.
29. *Triticum turgidum* L.
30. *Triticum urartu* Thum. ex Gandill.
31. *Triticum vavilovii* Jakubz.
32. *Triticum zhukovskyi* Menabde & Ericzjan



**ОДДЕЛЕНИЕ ЗА ГЕНЕТИКА И  
СЕЛЕКЦИЈА НА РАСТЕНИЈАТА**

**DEPARTMENT OF GENETICS AND PLANT  
BREEDING**





UDC: 631.53.02:633.11(497.7)

Оригинален научен труд  
Original research paper

## **ПРОБЛЕМАТИКА ВО ПРОИЗВОДСТВОТО НА СЕМЕ ОД ПЧЕНИЦА ВО Р. МАКЕДОНИЈА**

**Ѓеорѓиевски М.\*, Спасов Д.\*, Илиевски М.\*, Спасова Драгица\*,  
Атанасова Билјана\***

### **Краток извадок**

Производителите на сортно семе и организациите што вршат пласман на истото, треба да создадат традиција, која ќе ја зголеми довербата кај производителите на меркантилна пченица.

Доброто производство на семе треба да биде основа за понатамошното производство на пченица. Застапеноста на високоприносни сорти и сеидбата со квалитетен семенски материјал е еден од главните фактори за постигнување на високи приноси од пченица.

За постигнување на горенаведеното потребно е да се зголеми општествено-економскиот третман на семепроизводството во целина, а во него и производството на семе од пченица, бидејќи може слободно да се каже дека ја нема таа положба, која му припаѓа спрема неговото значење за унапредување на семепроизводството на пченица, а ако на тоа се додаде и економската истоштеност на производителите на семе и меркантилна пченица се доаѓа до реалниот заклучок поради што површините под семенска пченица, па и вкупното производство на натурално семе, се драстично намалени во последните години (Табела 1).

Клучни зборови: *традиција, доверба, третман*

## **PROBLEMS IN SEED PRODUCTION OF WHEAT IN R. MACEDONIA**

**Gjeorgjievski M. \*, Spasov D. \*, Ilievski M. \*, Spasova Dragica \*, Atanasova  
Biljana\***

---

\*Институт за јужни земјоделски култури, „Гоце Делчев“ б.б., 2400 Струмица, Р. Македонија

\*Institute of Southern Crops, Goce Delcev b.b., 2400 Strumica, R. Macedonia

## **Abstract**

The seed producers and the organizations that retail it should build a tradition, which will improve the confidence among producers of mercantile wheat.

Successful seed production should be a base for future wheat production. The presence of high yield varieties and sowing of high quality seed material are main factors for achievement of high wheat yields. Therefore, it should increase the social-economic treatment of the seed production in general and the seed producing of wheat as part of it. One could say that it has not such position that belongs to it according to its meaning for advancing the seed producing. Also, if we take in consideration the economic weakness of the seed producers and mercantile wheat it can be concluded that the areas under wheat for seed production even the completely natural seed production are drastically reduced in the last years (Table 1).

**Key words:** *tradition, confident, treatment*

## **1. Вовед**

Годишното производство од околу 300 илјади тони пченица во Р.Македонија е цел која треба да се постигне во наредниот период. И покрај тоа што во последните години (2004) приносите на пченица по единица површина се зголемуваат, сепак, тие сè уште го немаат постигнато приносот што го постигнуваат соседните (СЦГ) и развиените земји во Европа кои се со слични агроколошки услови.

## **2. Услови за производство на семе**

За да има успешно производство на семе од пченица, а тоа значи да се постигнат високи приноси на семе и да се обезбедат доволни количини на сортно семе со висок квалитет, најбитно е да има поволни агроколошки услови, да има добри сорти, развиена наука, добра опременост со средства за работа, добра организираност и добар општествено-економски третман на семепроизводството, кое треба да обезбеди економска заинтересираност и сигурност на многубројните учесници во него.

Не навлегувајќи во анализа на погодноста на агроколошките услови кои ја даваат тие за производство на семе од пченица (земјиште, температура, врнежи, релативна влажност на воздухот, светлина и др.), бидејќи тоа е правено во повеќе наврати порано, ќе споменеме само некои од тие сознанија. Повеќе автори територијата на Р. Македонија, во зависност од надморската висина

и климатските услови, ја делат на 7 агроеколошки реони (Скопски, Кумановски, Овчеполско - Штипски, Струмичко - Гевгелиски, Битолско - Прилепски, Тиквешко - Велешки и Полошки реон) за производство на житни култури. Д-р Милисав Ивановски (1998 год.) вели дека агроеколошките услови за производство на пченица во овие реони се променливи, поради што и просечниот принос на петте испитувани сорти (*миленка*, *бабуна*, *радика*, *џреска* и *скојјанка*) се движи од 3,9 тони/ха (во Овчеполскиот) до 6,9 тони/ха (во Полошкиот и Скопскиот реон). Поради присуството на повеќе почвени типови во еден реон, тој укажува на потребата за одгледување на повеќе сорти со различни морфолошки и биолошки особини. Од биолошката адаптивност на сортите, како и од степенот на прилагодување на сортата кон климатските и почвените услови, во други оптимални услови ќе зависи приносот на дадената сорта во одреден реон.

Нашите селекционери (од Факултетот за земјоделски науки и храна, Земјоделскиот институт, Агроунија ДООЕЛ „Огнен“ и во последно време Институтот за јужни земјоделски култури - Струмица) не можат да се пофалат со така голема успешност во оплеменувањата работа на пченицата. И покрај тоа што за краток период се успеа да се создадат високоприносни и квалитетни сорти пченица за различни агролошки услови, нашите креации сепак не можат во целост да ги задоволат сите површини што трба да бидат посеани со семенска пченица од високи категории, поради што „Агросеме“ ДООЕЛ-Ботола врши увоз на сертифициран семенски материјал на повеќе сорти од Војводина (СЦГ).

За разлика од донекаде успешната оплеменувачка работа на пченицата, научноистражувачката работа од областа на семепроизводството, па и прометот, е недоволно развиена (нема доволно финансирани научноистражувачки проекти па интересот за оваа работа кај истражувачите е намален).

Производството на сортно семе од пченица во Р. Македонија е организирано преку Дирекцијата за семе и саден материјал, која соработува со организациите од областа на науката, производството, доработката и прометот на семе. Изворниот, предосновниот и основниот семенски материјал се произведува на површините на институтите - креатори на сортите, под контрола на селекционерите кои ги створиле сортите. Сертифицираниот семенски материјал како и сертифицираниот семенски материјал од прва, а по потреба и од втора генерација, е исто така под контрола на селекционерите и

стручните служби за апробација на семенските посеви, а го произведуваат семепроизводните организации регистрирани за таа цел. Ваквата организираност, со претпоставка за нејзина понатамошна доградба и исправка на воочените слабости, е добра основа за производство на семе од пченица која ќе ги задоволи потребите како по асортиман така и по количина.

Капацитети за доработка и складирање на семенска пченица има доволно, но загрижува фактот што во транзициониот период некои од нив се во фаза на распаѓање. Што се однесува до општествено-економскиот третман на семепроизводството во целина, може да се каже дека ја нема таа положба, која му припаѓа спрема неговото значење за унапредување на семепроизводството на пченица, а ако на тоа се додаде и економската истоштеност на производителите на семе од пченица, се доаѓа до реалниот заклучок поради што површините под семенска пченица, па и вкупното производство на натурално семе, се драстично намалени.

### **3. Обем и структура на производството на семе од пченица**

Во Р. Македонија пченица се сее во просек на површина од околу 120 000 ха., со сеидбена норма од 270 кг./ха. За посејување на овие површини потребни се 32 400 тони доработен семенски материјал кој би се добил од околу 10 800 хактари (со просечен принос на натурално семе од 3 600 кг./ха со минус околу 20% отпад) површина. Површините и производството на натурално и доработено семе пченица (*T. aestivum*) во Р. Македонија се дадени во табела 1, од која се гледа дека од потребните 10 800 ха семенска пченица во 1999 год. биле посеани 55,6% (6 010 ха), во 2000 год. 61,0% (6 590 ха), во 2001 год. 57,4% (6 200 ха), во 2002 год. 40,9% (4421 ха) во 2003 год. 33,1% (3 581 ха) и најмалку во 2004 год. 32,2% (3480 ха).

Од потребните 32 400 тони доработен семенски материјал во 1999 год. има обезбедено само 57,1% (18 512 тони), во 2000 год. 57% (18 461 тон), во 2001 год. 52,6% (17 050 тони), во 2002 год. 41,8% (13 574 тони), во 2003 год. 32,1% (10 412 тони) и во 2004 год. 36,5% (11 825 тони), а тоа збначи дека заинтересираноста кај семепроизводителите за производство на семе од мека пченица од година во година опаѓа.

Од табела 2 се гледа дека во шестгодишниот период (1999/2004) најзастапени се сортите *нс рана-5*, *победа*, *оровчанка*, *миленка*, *балкан* и *радика*. Просечниот принос на натурално семе

пченица осцилира од година во година, во зависност од повољноста на агроколошките услови за производство на пченица во поедини години (Табела 3).

#### **4. Аprobација на семенските посеви**

За одржавање на сортната и биолошката чистота на произведеното семе, аprobацијата на семенските посеви има одлучувачко значење. Во оваа прилика нема детално да навлегуваме во анализата на начинот како се врши аprobација на семенските посеви од пченица, туку ќе се обидеме да дадеме одговор на некои забелешки дека во аprobацијата понекогаш се прават пропусти. Стручната контрола, то ест аprobацијата кај семенската пченица во Р. Македонија ја вршат стручни лица од четири овластени установи: Земјоделски институт - Скопје, Факултет за земјоделски науки и храна - Скопје, Институт за јужни земјоделски култури - Струмица и ЗК „Пелагонија“ - Битола. До Дирекцијата за семе и саден материјал, некои производители на семенска пченица пријавуваат помалку површина за аprobација одошто им е потребно (за извршената работа да се плати помалку), а на пазарот се нуди повеќе од тоа што го имаат запишано во уверението за извршена стручна контрола. Ако на тоа се додадат и потребите за посејување на сопствените површини, ќе се види колку останува за пазар.

#### **5. Доработка и испитување квалитетот на семето**

Квалитетот на семето се гледа по биолошките својства (чистота, њртливост и друго) и производната вредност на комерцијалното семе, а врз овие својства имаат влијание многу фактори на кои треба да се внимава во технолошкиот процес при доработката на семето. Во процесот на доработката на семето од пченица, практиката покажува, дека се употребуваат неадекватни сита, а се со цел да се постигне поголем рандман на доработеното семе, а со тоа да се обезбеди поголем доход. Тоа е недопустливо и треба да се елеминира во иднина, бидејќи доаѓа до смалување на њртливоста и енергијата на њртење кај семето (табела 4). Со употребата на неадекватни сита при доработката на семето доаѓа и до нарушување на комерцијалната вредност на истото.

#### **6. Заклучок**

За да се отстранат некои од проблемите што се појавуваат во производството на семе од пченица и да се постигне целта то ест да

се зголеми заинтересираноста кај семепроизводителите да ги зголемат површините под семенска пченица, потребно е да се преземат следните мерки:

- Производителите на сортно семе и организациите што вршат пласман на истото во Р. Македонија треба да створат традиција, која ќе ја зголеми довербата кај производителите на меркантилна пченица;

Доброто производство на семе треба да биде основа за понатамошното производство на пченица. Застапеноста на високоприносни сорти и сеидбата со квалитетен семенски материјал е еден од главните фактори за постигнување на високи приноси од пченица.

- За постигнување на напред наведеното потребно е да се зголеми општествено-економскиот третман на семепроизводството во целина, а во него и производството на семе од пченица, бидејќи може слободно да се каже дека ја нема таа положба која му припаѓа спрема неговото значење за унапредување на семепроизводството на пченица. Ако на тоа се додаде и економската истоштеност на производителите на семе и меркантилна пченица, се доаѓа до реалниот заклучок поради што површините под семенска пченица, па и вкупното производство на натурално семе, се драстично намалени во последните години.

#### **Литература**

Borojević, S.: Proizvodni kapacitet semena i klasova pšenice različite veličine. Savremena poljoprivreda 5: 331-350, 1964

Jevtić, S.: Biologija i proizvodnja semena različitih kultura. Izdavač >Nolit<, Beograd, 1981

Cobanović, M. i Benasić, P.: Stanje i problemi prometa semena u Jugoslaviji. Zbornik referata X Jugoslovenskog simpoziuma o sjemenarstvu, Semearstvo, str. 77-83, 1984

Табела 1. Површини и производство на натурално и доработено семе пченица (*T. aestivum*) во Р.Македонија во периодот од 1999-2004 год.  
 Table 1. Surface and production of natural and processed wheat seed (*T. aestivum*) in R. Macedonia during 1999-2004

Година Year	Ожнеано Harvested (ha)	Произведено семе Produceed seed		Обезбедено семе за сеидба на ха Seed for seeding on ha
		Натурално Natural	Доработено Processed	
1999	6010	22 214	18 512	68 563
2000	6590	22 153	18 461	68 374
2001	6200	20 460	17 050	63 148
2002	4221	16 265	13 547	50 174
2003	3581	13 011	10 412	38 563
2004	3480	14 190	11 825	43 796
Просек Average	5 047	18 047	14 968	55 436

Извор на податоци: Документација во Дирекцијата за семе и саден материјал, при министерството за земјоделство шумарство и водостопанство на Р. Македонија.

Табела 2. Структура на производството на натурално семе по сорти во просек (1999/2004 год.)  
 Table 2. Structure of natural seed production by varieties (Average 1999/2004)

Сорта Variety	Просечно годишно производство Average years production			
	(ha)	%	(t)	%
<i>n.s. rana-5</i>	1 073	21,3	3 296	18,3
<i>pobeda</i>	977	19,4	2 964	16,4
<i>orovčanka</i>	620	12,3	2 320	12,8
<i>milanka</i>	422	8,4	1 330	7,4
<i>balkan</i>	380	7,5	1 228	6,8
<i>radika</i>	352	7,0	1 168	6,5
<i>evropa 90</i>	130	2,6	383	2,1
<i>renesansa</i>	106	2,1	303	1,7
<i>n.s. rana-2</i>	83	1,6	265	1,5
<i>olga</i>	78	1,5	229	1,3
<i>agrounija pr.</i>	71	1,4	243	1,3
<i>babuna</i>	53	1,1	148	0,8
<i>osatka</i>	44	0,9	131	0,7
<i>stepa</i>	41	0,8	143	0,8
<i>tiha</i>	32	0,6	94	0,5
<i>žitarka</i>	25	0,5	67	0,4
<i>srpljanka</i>	23	0,4	52	0,3
Други Others	537	10,6	3 683	20,7
Вкупно Total	5 047	100	18 047	100

Табела 3. Просечен принос на натурално семе по години (1999/2004 год.)  
 Table 3. Yearly average yield of natural seed (1999/2004)

Години Years	Натурално семе во кг по ха Natural seed in kg per ha
1999	3 696
2000	3 362
2001	3 300
2002	3 677
2003	3 633
2004	4 077

Табела 4. Квалитет на разни фракции семе од сортата *мила*  
 Table 4. Quality of different fractions of seed of variety *Mila*

Фракција на семето (mm)	Маса на 1 000 семки (g)	Ќрливост Germination (%)	Енергија на Ќртење
Fraction of the seed (mm)	Weight of 1 000seeds (g)		Germination energy (%)
2,0 - 2,25	19	96	85
2,25 - 2,5	27	97	84
2,5 - 2,75	36	99	89
2,75 - 3,0	43	98	90
3,0 - 3,2	45	95	87
> 3,2	49	92	85

Табела 5. Влијание на разните фракции семе врз приносот на пченицата по единица површина

Table 5. Effect of different fractions of seed on the yield of wheat by unit area

Фракција на семето (mm)	Број растенија на m <sup>2</sup>	Број класови на m <sup>2</sup>	Принос (kg)
Fraction of seed (mm)	Number of plants per m <sup>2</sup>	Number of class per m <sup>2</sup>	Yield (kg)
< 2,75	415	520	5 200
2,75 - 2,5	423	497	4 850
2,5 - 2,25	380	470	4 500



UDC: 633.11:577.122(497.7-7)

Оригинален научен труд

Original research paper

## **ПРОИЗВОДНИ И КВАЛИТЕТНИ СВОЈСТВА НА НЕКОИ КРАГУЕВАЧКИ СОРТИ МЕКА ПЧЕНИЦА ВО СКОПСКИОТ РЕГИОН**

**Маринковиќ Љ.\***

### **Краток извадок**

Испитувани се осум сорти мека пченица, од кои шест се селекции на Центарот за стрни жита од Крагуевац (*кџ-56*, *кџ-100*, *џаковчанка*, *визија*, *мајица* и *лазарица*) и две се селекции на Земјоделскиот институт од Скопје (*миленка* и *бисџира*). Сортата *миленка* беше користена како стандард. Испитувани се производните (приносот) и квалитетните својства на зрното (хектолитарска маса, содржина на протеини и седиментациона вредност). Највисок принос во двете години на испитување имаа сортите *кџ-56* (5670 kg/ha и 5033 kg/ha) и *мајица* (5330 kg/ha и 4833 kg/ha).

Хектолитарската маса кај испитуваните сорти се движеше од 76 kg/hl (кај сортите *миленка*, *кџ-100*, *џаковчанка* и *мајица*) до 79 kg/hl (кај сортата *визија*). Највисока содржина на протеини имаа сортите *кџ-56* (16,5%) и *мајица* (16,1%). Седиментационата вредност беше највисока кај сортите *визија* (41 ml) и *кџ-56* (40 ml). Класификацијата на сортите во квалитетни класи е извршена врз основа на содржината на протеини и седиментационата вредност. Така, сортите *кџ-56*, *лазарица* и *визија* спаѓаат во I квалитетна класа, сортите *џаковчанка*, *мајица* и *бисџира* во I/II и сортите *кџ-100* и *миленка* во II квалитетна класа.

Сортата *кџ-56* која спаѓа во I квалитетна класа, а истовремено даде и највисок принос во двете години на испитување (5670 kg/ha и 5033 kg/ha), се препорачува за натамошно производство во Скопскиот регион.

---

\*Проф. Д-р, Факултет за земјоделски науки и храна, 1000 Скопје, Р. Македонија

\*Prof. D-r, Faculty of Agriculture Sciences and Food, 1000 Skopje, R. Macedonia

## PRODUCTIVE AND QUALITY CHARACTERISTICS OF SOME KRAGUJEVAC SOFT WHEAT CULTIVARS IN SKOPJE REGION

**Marinkovic Lj.**

### **Abstract**

Eight soft wheat cultivars were investigated, six of which are breeds from the Center for Small Grains-Kragujevac (Kg-56, Kg-100, Takovchanka, Vizija, Matica and Lazarica) and two of them are breeds from the Agricultural institute - Skopje (Milenka and Bistra). The cultivar Milenka was used as a standard. The productive (yield) and quality characteristics (hectoliter weight, protein content and sedimentation value) were investigated. The highest yields in both years had cultivars Kg-56 (5670 kg/ha and 5033 kg/ha) and Matica (5330 kg/ha and 4833 kg/ha).

Hectoliter weight had values from 76 kg/hl (Milenka, Kg-100, Takovchanka and Matica) to 79 kg/hl (Vizija). Cultivars Kg-56 (16,5%) and Matica (16,1%) had the highest protein content, while cultivars Vizija (41 ml) and Kg-56 (40 ml) had the highest sedimentation value. The classification of the cultivars in quality classes was made according to the protein content and sedimentation value. The cultivars Kg-56, Lazarica and Vizija belong to the I quality class, the cultivars Takovchanka, Matica and Bistra belong to the I/II quality class and the cultivars Kg-100 and Milenka to the II quality class.

The cultivar Kg-56, which belongs to the I quality class, and at the same time had the highest yields in both investigation years (5670 kg/ha and 5033 kg/ha) is recommended for future wheat production in R. of Macedonia.

### **1. Вовед**

Пред и по Втората светска војна, во Р. Македонија во производството беа застапени домашните автохтони сорти и популации пченица. Потоа, следи интродукција на италијански сорти мека пченица од интензивен тип, што придонело значајно да се зголеми производството на пченица. По извесно време, започнуваат да се внесуваат и руски сорти мека пченица (*безосијаја-1, кавказ*), кои, во услови на Р. Македонија, покажаа голема биолошка пластичност, висок, стабилен и квалитетен принос. Од шесеттите и седумдесеттите години на минатиот век, почнаа да се признаваат југословенските сорти мека пченица (*сава, ѓарџизанка, злајна долина*) (Миладиновиќ, 1974). Селекцијата на пченицата зазема сè поголем замав и како резултат на тоа се признаваат голем број сорти со висок генетски потенцијал за принос и за квалитет.

Во седумдесеттите години од минатиот век и во Земјоделскиот институт во Скопје започна да се работи на селекција на пченицата. Создадени се сорти кои се одгледуваат и во Р. Македонија и во други држави. Но, Р. Македонија е подрачје на судир на неколку климатски влијанија. Затоа, неопходно е перманентно создавање на домашни селекции за овие специфични почвено-климатски услови. Исто така, од големо значење за производството на пченица во Р. Македонија е интродуирањето на нови генотипови. Воведувањето на новите сорти треба да се врши со претходни испитувања преку полски сортни опити во производни услови.

Целта на овие испитувања беше токму тоа, да се проверат продуктивните и квалитетните својства на некои сорти мека пченица, селекционирани во Центарот за стрни жита во Крагуевац. Со исклучок на сортата *кџ-56*, останатите сорти прв пат се воведуваат во производство во Р. Македонија.

## **2. Материјал и методи на работа**

Испитувани се осум сорти мека пченица, од кои шест се селекции на Центарот за стрни жита од Крагуевац (*кџ-56*, *кџ-100*, *ѿаковчанка*, *визија*, *маѿишца* и *лазарица*) и две се селекции на Земјоделскиот институт од Скопје (*миленка* и *бисѿира*). Сортата *миленка* беше користена како стандард.

Испитувањата се вршени во Скопскиот регион, во реонот на Трубареве во текот на 2002/03 и 2003/04 год. Опитот беше поставен на алувијален почвен тип, според методот на рандомизирани блокови, во три повторувања, со основна парцела од 100 m<sup>2</sup>.

Во двете години на испитување преткултура беше фуражна пченка и беше применета стандардна агротехника за пченица. Во втората година немаше основно ѓубрење. Сеидбата беше извршена машински, со по 600 зрна/m<sup>2</sup>, во рамките на оптималните рокови за сеидба на пченицата. Напролет беше извршено по едно прихранување со 27% KAN и третирање со хербицид против теснолисни и широколисни плевели. Прибирањето беше извршено со житен комбајн. Од климатските фактори беа земени податоци за средномесечните температури и сумата на врнежи за годините на испитување и нивниот 10-годишен просек од метеоролошката станица на Зајчев Рид, Скопје.

Од секоја испитувана сорта беше земена просечна проба за анализа на квалитетот на зрното во 2003 година. Анализата беше извршена во Жито-Скопје во однос на содржината на протеини, седиментацијата и хектолитарската маса.

Добиените податоци од полските опити беа обработени според методот на анализа на варијанса и тестирани со LSD-тестот (Најчевска, 1999). Пресметан е и релативниот принос во однос на стандардната сорта *миленка*.

### **2.1. Климатски фактори**

Скопското подрачје го зазема централниот северен дел на Р. Македонија. Се одликува со модифицирана медитеранска клима, на која силно влијае континенталната клима. Како резултат на судирот на овие две клими се јавуваат големи температурни екстреми со многу големи амплитуди (Лазаревски, 1993). Во Табела 1 се прикажани средномесечните температури на воздухот (°C) и месечните суми на врнежи (mm) во Скопскиот регион во годините на испитувањето.

Средномесечните температури во двете години се со речиси иста вредност, освен во февруари 2003, кога имаше пониски температури (-0,5°C) и во мај 2004 година (15,3°C) споредено со претходната година. Температурните вредности многу не отстапуваат од 10-годишниот просек, кој е даден во Табела 2.

Средномесечните врнежи во првата година (2002/03) беа значително повисоки, особено во зимските месеци. Посебно отстапува декември со 155,9 mm врнежи, и споредено со втората година и 10-годишниот просек тоа е за речиси четири пати повеќе. Најсушен беше март со 1,7 mm во 2003 година. Но, во април и мај имаше добар распоред на врнежите, особено во 2003 година, што придонесе да се добијат и добри приноси. Во Табела 3 се дадени средномесечните врнежи во mm за периодот од 1991 до 2000 година, за Скопскиот реон.

Во Графиконот 1 се претставени средномесечните температури (°C) во годините на испитување и 10-годишниот просек во Скопскиот регион, со цел да се изврши споредба и да се согледаат поголемите отстапувања на температурата во 2002/03 и 2003/04 од просекот.

Како што може да се види од графиконот, просечните средномесечни температури во 2003/04 година речиси не отстапуваат од 10-годишниот просек. Во 2002/03 година февруари и април се

одликуваат со пониска, а мај и јуни со повисока просечна средномесечна температура во споредба со 10-годишниот просек за Скопскиот реон.

Во Графиконот 2 е дадена споредба помеѓу месечните врнежи во годините на испитување и 10-годишниот просек во mm.

Од графиконот може да се види дека сумата на врнежи во 2002/03 година значајно отстапува од 2003/04 година и од 10-годишниот просек. Највисока сума на врнежи имаше во декември 2002/03 година (155,9 mm). Мај и јуни во двете години на испитување имаа повисоки вредности на врнежи од 10-годишниот просек. Тоа придонесе за добро налевање на зрното. Во тој период (мај, јуни), кога пченицата е во фаза на класење и зреење, има потреба од 15 до 90 l/m<sup>2</sup> врнежи (Јевтиќ и Малешевски, 1985).

### 3. Резултати и дискусија

#### 3.1. Производен потенцијал

Производниот потенцијал на една сорта е сложено својство кое е условено од генетски фактори и од условите на одгледување во текот на вегетацијата. Селекцијата на пченицата е насочена кон создавање на нови сорти што ќе се одликуваат со висок, квалитетен и стабилен принос на зрно (Боројевиќ, 1992). Така, во последните 50 години приносот на пченицата е зголемен речиси за трипати, односно од 1,5 на 4,0 t/ha (Мишиќ, 1996).

Во Р. Македонија, поновите крагуевачки селекции не се застапени во производството, освен сортата *кџ-56*, која пред петнаесеттина години се одгледувала на мали површини. Затоа целта на овие испитувања беше да се види нивниот производен потенцијал во Скопскиот регион. Во Табела 4 се дадени приносите од двете години на испитување.

Од табелата може да се види дека сортите *кџ-56* (5670 kg/ha и 5033 kg/ha) и *мајилица* (5330 kg/ha и 4833 kg/ha) во двете години на испитување имаа највисок принос. Сортата *миленка* во првата година имаше најнизок принос (4400 kg/ha), а во втората година имаше принос од 4200 kg/ha, како и сортите *кџ-100* и *бисџира*.

Во првата година, сите испитувани сорти покажаа статистички високзначајни разлики на трите нивоа на сигнификантност во однос на стандардната сорта *миленка*, освен сортата *џаковчанка* (за првото ниво на сигнификантност) и сортата *кџ-100* (за второто ниво на сигнификантност).

Во втората година на испитување само сортите *кџ-56* (5033 kg/ha) и *мајица* (4833 kg/ha) покажаа статистички високозначајни разлики на трите нивоа на сигнификантност во однос на стандардната сорта.

Во втората година, кај сите испитувани сорти се добија пониски приноси во однос на првата година. Ваквите резултати се должат на тоа што во втората година, од економски причини, не е извршено основно ѓубрење со NPK, туку само прихранување со 27% KAN. За добивање на висок и квалитетен принос, од големо значење е употребата на NPK за основно ѓубрење. Малешевик и сор., 1988 во своите испитувања наведуваат дека на добро плодни површини, со употреба само на N, добиени се приноси под 4,5 t/ha, додека со редовна и комплетна исхрана со NPK добиени се приноси и над 6 t/ha, што се потврдува и во нашите испитувања и добиени резултати. Јелиќ, 2000, наведува дека за да се постигне принос од 4-5 t/ha кај крагуевачките сорти (*кџ-56*, *ѿаковчанка*, *лазарица*), потребно е 80-120 kg/ha N, 60-80 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и околу 60 kg/ha K<sub>2</sub>O. Во наши економски услови, со редуцирана употреба на минерални ѓубриња, употребата на NPK за основно ѓубрење на пченицата не би требало да биде под 60 kg/ha N и 45 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O.

Сортите *кџ-56* и *мајица* дадоа највисок принос во двете години на испитување и во иднина би требало да се организира семепроизводство и да се отпочне со нивно производство во Скопскиот регион.

### **3.2. Квалитетни својства на зрното**

Квалитетот на пченичното зрно е сложено својство кое зависи како од генотипот, така и од условите на одгледување на пченицата, особено во периодот на налевањето на самото зрно (Деков, 1989; Ѓуриќ, 2001). Најдобар технолошки квалитет на пченичното зрно се постигнува при оптимален режим на исхрана и висина на приносот од 4,0 t/ha до 4,5 t/ha наведува во своите испитувања Буданов (цит. Јелиќ, 2002).

Еден од физичките показатели за определување на квалитетот на зрното е хектолитарската маса која, пак, зависи од примесите, големината и формата на зрното, влажноста и исхранетоста на зрното.

Вредностите за хектолитарската маса, содржината на протеини и седиментационата вредност, како и квалитетните класи на испитуваните сорти во 2003 година, се дадени во Табела 5.

Хектолитарската маса кај испитуваните сорти се движеше од 76 kg/hl до 79 kg/hl, така што нема голема разлика помеѓу сортите. Повеќето сорти имаа хектолитарска маса 76 kg/hl, а сортата *визија* имаше највисока вредност (79 kg/hl). Според Деков, 1989, вредноста на хектолитарската маса нема влијание врз печивоста на брашното, така што има сорти со висока вредност за хектолитарска маса, а се со лоши печивни квалитети.

Содржината на протеини е еден од најважните показатели за технолошкиот квалитет на пченичното зрно. Лизов, 1967, констатирал дека 70% од содржината на протеини и глутен зависи од еколошките услови и технологијата на производство, а 30% од сортата. Содржината на протеините кај испитуваните сорти се движи од 14,3% (*кџ-100*) до 16,5% (*кџ-56*). Сортата *мајица* содржи 16,1% протеини, *бисџира* и *лазарица* 15,3%, *визија* 15,1%, *миленка* 14,8% и сортата *џаковчанка* 14,7%.

Седиментационата вредност се користи како индиректен показател за квалитетот, односно за печивоста на брашното. Доколку зрното има повисока седиментациона вредност, од истото се добива поквалитетно брашно и поквалитетен леб. Сортите *кџ-100* и *миленка* имаа најниска седиментациона вредност (30 ml), а сортите *визија* (41 ml) и *кџ-56* (40 ml) највисока вредност.

Класификацијата на сортите во квалитетни класи е извршена врз основа на содржината на протеини и седиментационата вредност, според ЈУС Е.Б1.200. Така, сортите *кџ-56*, *лазарица* и *визија* спаѓаат во I квалитетна класа, сортите *џаковчанка*, *мајица* и *бисџира* во I/II и сортите *кџ-100* и *миленка* во II квалитетна класа.

#### 4. Заклучок

Врз основа на резултатите добисени од испитувањето на продуктивните и квалитетните својства на осум сорти мека пченица: *кџ-56*, *кџ-100*, *лазарица*, *визија*, *џаковчанка*, *мајица*, *бисџира* и *миленка*, можат да се изведат следниве заклучоци:

- Највисок принос во двете години на испитување имаа сортите *кџ-56* (5670 kg/ha и 5033 kg/ha) и *мајица* (5330 kg/ha и 4833 kg/ha).
- Најнизок принос во двете години имаше сортата *миленка* (4400 kg/ha и 4200 kg/ha).
- Хектолитарската маса кај испитуваните сорти се движеше од 76 kg/hl (кај сортите *миленка*, *кџ-100*, *џаковчанка* и *мајица*) до 79 kg/hl (кај сортата *визија*).

- Највисока содржина на протеини имаа сортите *кџ-56* (16,5%) и *мајица* (16,1%).
- Најниска содржина на протеини имаа сортите *кџ-100* (14,3%) и *шаковчанка* (14,7%).
- Седиментационата вредност е најниска кај сортите *кџ-100* и *миленка* (30 ml), а сортите *визија* (41 ml) и *кџ-56* (40 ml) имаа највисока вредност.
- Сортата *кџ-56* која спаѓа во I квалитетна класа, а истовремено даде и највисок принос во двете години на испитување (5670 kg/ha и 5033 kg/ha), се препорачува за натамошно производство во Скопскиот регион.

### Литература

- Боројевиќ С. 1992. Принципи и методе оплемењивања биља. Београд.
- Боројевиќ С., Мишиќ Т. 1987. Сорте као фактор унапређења производње пшенице. Нови Сад.
- Деков Д. 1989. Повишаване квалитетот на зрното од пшеницата, ечемикот и царевичката. Земиздат. Софија
- Ѓуриќ Веселинка, Милошевиќ М., Денчиќ С., Младенов Н., Ранчевиќ П. 2001. Утицај фактора средине и сорте на квалитет пшенице- Жетва 1999 и 2000 год. зборник реферата XXXV семинара агронома, 2001, Нови Сад. 135-144
- Ђокиќ А., Младенов Н., Војводиќ Р. 1991. Проучавање сорта и перспективних линија озиме пшенице у различитим агроколошким условима. Архив пољопривредне науке, Београд. Vol. 52, Sv. 185
- Јелиќ М., Живановиќ Снежана, Стојановиќ Јованка, Ломовиќ С., Ѓокиќ Д. 2000. Актуелни проблеми у технологији производње стрних жита. Прво саветовање Наука, пракса и промет у аграру. Врњачка Бања.
- Јелиќ М. 2002. Оптимална технологија производње крагујевачких сорти стрних жита. Агроиновације. Соко Бања.
- Јефтиќ, С., Малешевиќ, М. 1985. Физиолошке промене у току сазревања код неких сорти пшенице у условима високих температура и недостатка влаге. Савремена пољопривреда. Бр. 6, Нови Сад
- Лазаревски А. 1993. Климата во Македонија. Култура. Скопје
- Лизов Е. В. 1967. Селекција озимой пшеници в БРГ. Селекција и семеноводство. N° 3.



Миловановић М., Максимовић Д. 2002. Достигнућа и нови правци у оплемењивању и производњи семена крагујевачких сорти стрних жита. Агроиновације. Соко Бања

Најчевска Цветанка. 2002. Експериментална статистика применета во земјоделските и биолошките истражувања. Скопје.

Стојановиќ С. 2000. Достигнућа и перспективе развоја Центра за стрна жита у Крагујевцу. Прво саветовање Наука, пракса и промет у аграру. Врњачка Бања.

Табела 1. Средномесечна температура на воздухот (°C) и месечни суми на врнежи (mm)

Table 1. Monthly average air temperature (°C) and monthly rainfalls (mm)

Температура (°C) Air temperature(°C)	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	Сума Sum
2002/03	12,3	7,8	3,2	2,7	-0,5	6,9	10,6	20,2	23,8	86,1
2003/04	12,6	8,4	1,9	0,4	4,0	8,2	13,5	15,3	21,3	85,6
Врнежи (mm) Rainfalls (mm)	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII
2002/03	67,3	15,2	155,9	113	16,3	1,7	31,6	93,0	62,3	556,3
2003/04	27,2	63,2	38,4	43,1	25,6	40,0	43,9	54,6	55,2	371,2

Табела 2. Средномесечна температура (°C) во периодот 1991-2000 година во Скопскиот реон

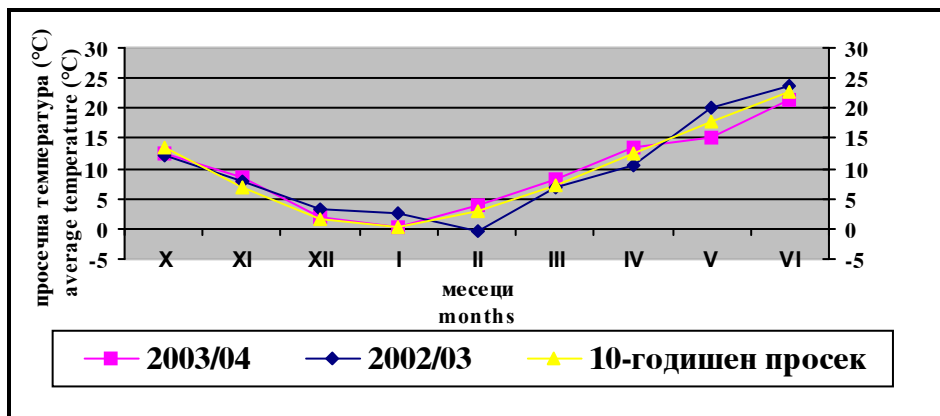
Table 2. Monthly average air temperature (°C) for the period 1991-2000 year in Skopje region

Година Year	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Годишен просек Average per year
1991	-1,1	0,0	9,7	11,7	13,9	22,5	23,1	22,5	19,6	12,6	7,7	-0,8	11,8
1992	-0,4	2,0	7,5	12,6	16,7	20,6	23,1	26,0	19,6	14,4	4,2	-3,2	11,9
1993	-4,9	-0,4	6,2	13,2	18,7	23,2	25,0	25,9	20,1	15,8	5,6	3,3	12,6
1994	4,0	4,1	9,8	14,0	18,9	22,5	24,9	25,4	23,8	14,1	7,8	1,9	14,3
1995	-0,6	5,9	7,4	12,0	16,8	22,5	24,9	21,8	17,0	12,9	3,7	4,8	12,4
1996	2,6	2,1	4,2	12,1	19,3	23,8	24,8	24,7	16,3	12,3	8,4	3,4	12,8
1997	2,9	3,7	7,3	8,2	18,6	23,9	23,9	23,0	19,7	10,4	8,3	3,4	12,8
1998	2,7	5,1	5,3	14,3	17,1	23,0	25,5	25,5	18,9	13,2	5,3	-2,2	12,9
1999	0,3	1,8	8,2	13,1	17,8	21,9	23,8	24,8	20,0	14,0	7,0	2,5	12,9
2000	-2,3	3,4	7,0	15,0	18,9	22,2	25,3	25,6	19,0	14,1	10,0	3,4	13,5
Просек Average	0,3	2,8	7,3	12,6	17,7	22,6	24,4	24,5	19,4	13,4	6,8	1,7	12,8

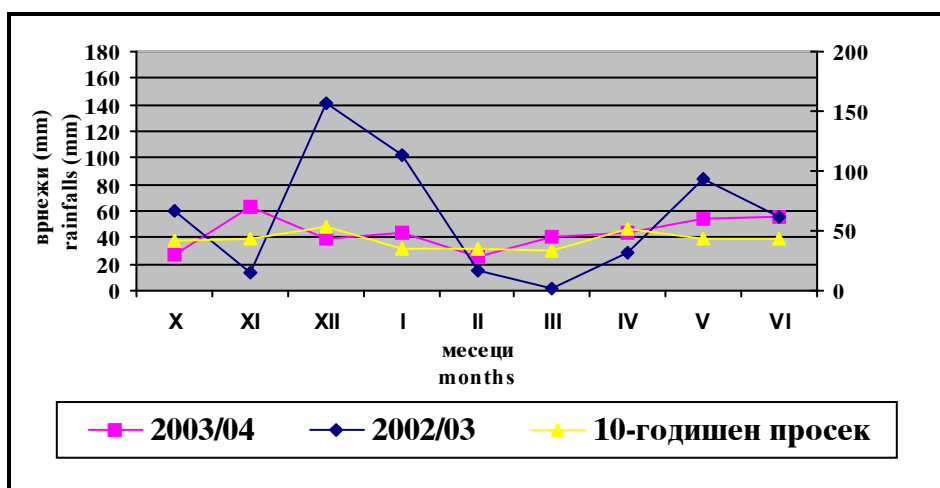
Табела 3. Месечни врнежи во mm во периодот 1991-2000 година во Скопскиот реон

Table 3. Monthly rainfalls (mm) for the period 1991-2000 year in Skopje region

Година Year	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Сума Sum
1991	25	82	32	65	48	10	150	3	41	48	44	6	554
1992	14	7	13	162	35	110	42	3	7	35	63	74	565
1993	56	27	64	14	23	13	20	22	19	38	56	31	383
1994	57	33	1	43	40	24	50	19	12	32	8	70	389
1995	71	20	60	45	71	48	74	50	29	0	43	138	649
1996	63	61	36	38	51	21	8	19	135	13	34	57	536
1997	17	20	38	42	19	41	13	27	3	112	23	61	416
1998	10	40	17	22	78	52	38	38	39	64	43	43	484
1999	25	22	42	40	12	90	40	41	33	48	110	46	549
2000	9	36	22	37	58	35	15	2	19	29	16	13	291
Просек Average	35	35	33	51	44	44	45	22	34	42	44	54	482



Граф. 1. Споредба меѓу средномесечните температури во годините на испитување и 10-годишниот просек во Скопскиот регион (°C)  
 Graf. 1. Comparison between average monthly air temperatures in the years of investigations and 10-years average in Skopje region (°C)



Граф. 2. Споредба меѓу средномесечните врнежи во годините на испитување и 10-годишниот просек во Скопскиот регион (mm)  
 Graf. 2. Comparison between average monthly rainfalls in the years of investigations and 10-years average in Skopje region (mm)

Табела 4. Просечен принос на сорти мека пченица (kg/ha) во 2002/03 и во 2003/04 година во Скопскиот реон

Table 4. Average yields of soft wheat cultivars (kg/ha) in 2002/03 and 2003/04 year in Skopje region

Сорта Cultivar	2002/03		2003/04		Просечен принос за двете години (kg/ha) Average yield for two years (kg/ha)
	Принос (kg/ha) Yield (kg/ha)	Релативен принос (%) Relative yields (%)	Принос (kg/ha) Yield (kg/ha)	Релативен принос (%) Relative yields (%)	
<i>кџ-100</i>	4800**	109,1	4200	100	4600
<i>кџ-56</i>	5670***	128,8	5033***	119,8	5351
<i>миленка</i>	4400	100	4200	100	4300
<i>џаковчанка</i>	4640*	105,5	4100	97,6	4372
<i>визија</i>	4970***	112,9	4350	103,6	4660
<i>мајица</i>	5330***	121,1	4833***	115,1	5081
<i>бисџра</i>	4829***	109,7	4200	100	4514
<i>лазарица</i>	4815***	109,4	4260	101,4	4537

\*LSD<sub>0,05</sub> = 211

\*\*LSD<sub>0,01</sub> = 293

\*\*\*LSD<sub>0,001</sub> = 409

\*LSD<sub>0,05</sub> = 248

\*\*LSD<sub>0,01</sub> = 344

\*\*\*LSD<sub>0,001</sub> = 480

Табела 5. Квалитетни својства на зрното кај некои сорти мека пченица во 2003 година

Table 5. Quality characteristics of the kernel of some soft wheat cultivars in 2003 year

Ред. бр.	Сорта Cultivar	Хектолитарска маса (kg/hl) Hectoliter weight (kg/hl)	Содржина на протеини (%) Protein content (%)	Седиментациона вредност (ml) Sedimentation value (ml)	Квалитетна класа Quality class
1	<i>кџ-100</i>	76	14,3	30	II
2	<i>кџ-56</i>	77	16,5	40	I
3	<i>миленка</i>	76	14,8	30	II
4	<i>џаковчанка</i>	76	14,7	37	I/II
5	<i>визија</i>	79	15,1	41	I
6	<i>мајица</i>	76	16,1	33	I/II
7	<i>бисџра</i>	78	15,3	33	I/II
8	<i>лазарица</i>	78	15,3	38	I

UDC: 633.11:575.21:575.22

Оригинален научен труд  
Original research paper

## **ОСНОВНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА НОВАТА СОРТА МЕКА ПЧЕНИЦА - МИЛА (*Triticum aestivum ssp. vulgare*)**

**Спасова Драгица\*, Митрев С.\*, Иваноски М.\*\* , Спасов Д.\***

### **Краток извадок**

*Мила* е прва признаена нова сорта мека зимска пченица на ЈНУ Институт за јужни земјоделски култури - Струмица. Создадена е по пат на реселекција од подобрената сорта *радика-2*, со индивидуален избор.

Новата сорта *мила* е признаена 2004 година. Во текот на испитувањата, спроведени во периодот 2002/03-2003/04 год. од страна на Државната сортна комисија, оваа сорта постигна просечен принос од 8.570 kg/ha, кој е за 6,2% повисок од стандардната сорта *радика-2*.

Сортата *мила* се одликува со висок генетски потенцијал за принос, кој се движи над 11 t/ha. Во поедини технолошки параметри оваа сорта има повисоки вредности (избрашнување, принос и волумен на леб) од сортата *радика-2*, односно има просечно повисок принос на брашно за 10,5% и повеќе принос на леб за 11,7%.

Врз основа на квалитетните својства, новата сорта *мила* се вбројува во II квалитетна класа, односно во B<sub>1</sub> технолошка подгрупа и како таква таа е многу добра лебна сорта.

**Клучни зборови:** *сортиа, пченица, принос, квалитетни својства*

## **BASIC CHARACTERISTICS OF THE NEW WHEAT VARIETY MILA (*Triticum aestivum ssp. vulgare*)**

**Spasova Dragica\*, Mitrev S.\*, Ivanoski M.\*\* , Spasov D.\***

---

\* Институт за јужни земјоделски култури, „Гоце Делчев“ б.б., 2400 Струмица, Р. Македонија

\*\* Земјоделски Институт, Бул. Александар Македонски б.б., 1000 Скопје, Р. Македонија

\* Institute of Southern Crops, Goce Delcev b.b., 2400 Strumica, R. Macedonia

\*\* Agriculture Institute, Blvd Aleksandar Makedonski b.b., 1000 Skopje, R. Macedonia

## Abstract

*Mila* is the first new bread wheat variety created in the Institute of Southern Crops in Strumica. It was obtained by reselection, with individual selection from improved cultivar *Radika-2*.

The new variety *Mila* was approved in 2004. During the investigation in the period 2002/03-2003/04 organized by State Commission for Varieties Approval, *Mila* reached an average yield of 8.570 kg/ha, which was 6.2% higher compared to the variety *Radika*.

*Mila* possesses high genetic potential for the yield, which is over 11 t/ha.

Regarding some technological parameters (starchiness, yield and bread volume) this variety shows higher values compared to the variety *Radika-2*. *Mila* has averagely 10.5% higher flour yield and 11.7% higher bread yield than the variety *Radika*.

According to the chemical and technological characteristics of kernel, *Mila* is classified in the II quality class, B<sub>1</sub> technological subgroup *Mila*, which make it a very good bread wheat variety.

**Key words:** *variety, wheat, yield, quality class*

## 1. Вовед

Сортата како произведен фактор има големо значење за интензификација на производството, покрај еколошките услови и нивото на технологијата.

Новата сорта претставува предизвик за производителите, а од тој аспект, од исклучително значење е и користењето на сорта со висок генетски потенцијал за родност (Боројевиќ и сор., 1987). Интересот на производителите е сè повеќе насочен кон сорти со подобрен квалитет на зрно, брашно и леб, ако се знае дека во поново време, консументите на пазарот барат пченични производи со висока нутритивна вредност.

За производителите е подобро ако има на располагање што поголем број сорти, бидејќи така постои поголем избор, како во поглед на продуктивноста, така и во поглед на квалитетните својства.

Современите тенденции во селекцијата денес се да се создадат сорти кои се меѓусебно генетски различни, за да можат поуспешно да се шират во практиката. Со создавањето на новата сорта *мила*, и нејзиното презентирање со овој труд и, на производителите и, пошироката јавност им се презентираат

основните карактеристики на новата сорта *мила*, со цел таа да се прошири во производството, придонесувајќи за поголемо интензивирање на истото.

## 2. Материјал и метод на работа

Новата сорта *мила* е добиена според методот на реселекција, со индивидуален избор од подобрената сорта *радика-2*.

Во 1995 година е изведен микро опит со повеќе сорти мека пченица. Семето од одделни сорти беше прибирано од повеќе семепроизводители од теренот, со цел да се изврши сеидбениот квалитет на семето од апробираните посеви.

Во текот на вегетацијата кај одделни сорти беа забележани, а пред жетвата посебно издвоени, поедини класови со различни особини.

Во 1996 се формирани линии од секој клас посебно. Во 1997 и 1998 линиите беа размножувани. Во 1999 избрана е фенотипска униформна линија под шифра **ИЈЗК 13/95**.

Оваа линија во следните две години беше испитувана во сортни микроопити и тестирана со стандардните сорти *оровчанка* и *радика*.

Во 2002 година, под истата шифра линијата е пријавена за признавање до Државната сортна комисија.

Оваа линија, во опитната мрежа е тестирана во периодот од 2002/03 и 2003/04 година во три локалитети: во Скопје, Струмица и во Прилеп. Во опитите на Комисијата, за стандард е користена сортата *радика* со која е споредувана.

Испитувањата на квалитетните особини на зрното, брашното и лебот се извршени за 2003 и 2004 година на просечна мостра, во фаринолошката лабораторија на "Жито-лукс" во Скопје.

Врз основа на резултатите од испитувањата на Државната сортна комисија, линијата **ИЈЗК 13/95** во просек, за двата локалитета достигна принос кој беше статистички значајно повисок од приносот на стандардната сорта-Радика. Оваа линија под името *мила* беше призната како прва нова сорта мека пченица на Институт за јужни земјоделски култури - Струмица.

Автори на сортата се: м-р Драгица Спасова (50%), д-р Саша Митрев (30%) и м-р Душан Спасов (20%).

### 3. Резултати и дискусија

#### 3.1. Некои поважни особини на сортата

Новата сорта пченица *мила*, има цврсто и еластично стебло е отпорно на полегнување. Просечната висина на стеблото изнесува околу 74 cm, што е пониско за 3,5 cm од стандардната сорта *радика*. Класот е бел, без осилки со цилиндрична форма, полунаведнат во полна зрелост.

Има наследни особини да формира продуктивен клас со просечно 24 клавчиња, со 3-5 зрна во клавче.

Новата сорта *мила* се одликува со добро продуктивно братање. Растенијата формираат голема лисна маса по растение, со карактеристични долги широки врвни листови, што е значајно за максимална транслокација на органските асимилати од врвните листови во зрното.

Новата сорта *мила* се карактеризира со одлична отпорност на ниска температура, слична на стандардот. Оваа сорта биолошки е отпорна на пепелници и 'рѓи, па според тоа, може да се одгледува без да се врши хемиска заштита против овие болести.

Во однос на вегетацијата, *мила* е средно рана сорта, просечно порано класа за 3 дена и порано созрева од стандардната сорта *Радика* (таб.3).

#### 3.2. Принос на зрно

Приносот на зрно кај новата сорта *мила* беше испитуван во опитите организирани од страна на Државната сортна комисија во текот на две години 2002/03 и 2003/04 во три локалитети, а за анализа се земени двата локалитети Скопје и Струмица (таб.2).

Максимален принос сортата *мила* остварила во текот на 2003/04 година. Во Скопскиот регион изнесуваше 11.160 kg/ha, а во Струмичкиот регион 10.840 kg/ha.

*Мила* се карактеризира со висока продуктивност, односно има висок генетски потенцијал за принос до 11 т/ха, што се потврдува и во испитувањата на Државната сортна комисија за 2003/04 година. Во оваа година новата сорта *мила* постигна статистички повисок принос на ниво од 0,05 во однос на стандардната сорта *Радика* само во реонот на Струмица, додека во Скопје приносот беше на ниво на стандардот.

Просечниот принос на зрното на сортата *мила*, во опитите на Државната сортна комисија, за двата локалитета и двете наведени



години од испитување е за 500 kg/ha (6,2%) повисок од просечниот принос на сортата Радика (таб.4).

### 3.3. Физичко-хемиско-технолошки особини

Новата сорта *мила* има крупно зрно, просечната маса на 1000 зрна изнесува 47,5 г, што е потешко за 1,5 г од Радика (таб. 1). Исто така, и хектолитарската маса е важна особина за степенот на избрашнување. колку е таа поголема и процентот на брашно е поголем. *Мила* се карактеризира со висока хектолитарска маса (81,7 кг), просечно повисока за 1,4 кг од *радика*.

Новата сорта *мила* во опитите на Државната сортна комисија во двете години покажа просечно слични показатели за содржината на протеините во зрното и седиментационата вредност со сортата *радика*, додека сортата *мила* имаше повисок процент на влажен глутен за 2,1% од *радика* (таб.3). Според квалитетните својства на зрното, сортата *мила* е класифицирана во втора (II) квалитетна класа, како и стандардот.

Во (таб. 4), изнесени се фаринографските и екстензографските испитувања на брашното и тестото. За пекарската индустрија важна особина е стабилноста на тестото во минути при индустриското производство на леб. Новата сорта *Мила* има во просек слична стабилност на тестото како и *радика*. Исто така, степенот на омекнување на тестото изразено во фаринографски единици е важен технолошки параметар. Во просек, сортата *мила* во двете години на испитување покажа висок степен од 72,5 F.J.. Се смета дека тестото е со добар квалитет кога оваа бројка е помала од 75 F.J.

Според големината на фаринографскиот број, пчениците се групирани во три технолошки групи (А, Б, С), а секоја група има и подгрупа. Врз основа на овој параметар, новата сорта *мила* е подредена во технолошката подгрупа Б<sub>1</sub>, со просечен квалитетен број, кој е помал во просек за 5,0 од *радика* (таб.4).

Најзначаен параметар од екстензиографските испитувања на тестото е енергијата изразена во cm<sup>2</sup>. Според овие параметри, новата сорта *мила* во зависност од климатските услови во времето на формирање и налевање на зрното, покажа висока енергија, 53 cm<sup>2</sup> во 2003 год., кога во тој период постоеле поповолни температурни услови и кога е формиран помал процент на влажен глутен, но со повисок квалитет, што е во обратна состојба во 2004 год., кога е формиран повисок процент на глутен, но со послаб квалитет. Во

однос на овие два параметри, сортата *мила* е блиска со стандардната сорта *радика*.

Пробното печење на лебот претставува најверодостоен показател за квалитетот, односно за вредноста на сортата (Мирјана и сор. 1996). Според тоа, вредноста на сортата треба да се цени не само по родноста, туку и по приносот и квалитетот на финалниот производ при преработката (принос на леб и брашно), (Мишиќ и Младенов 1997).

Вредноста на сортата се цени и по приносот на брашното и лебот на единица површина (Иваноски 1994). Според овие особини, сортата *мила* се карактеризира со повисок принос на брашно, во просек за двете години за 10,5% и повисок принос на леб за 11,7% од стандардната сорта *радика* (таб.5).

#### 4. Заклучок

Врз основа на добиените резултати од испитувањата може да се извлечат следните заклучоци:

Новата сорта мека пченица *мила* е создадена по пат на реселекција од подобрената сорта *радика-2* со индивидуален избор. *Мила* е средно рана сорта, за 3 дена порана од стандардната сорта *радика*. Стеблото е високо околу 74 cm, со многу добра отпорност на полегнување. Просечната маса на 1000 зрна е 47,5 g, а хектолитарската маса 81,7 kg.

Во опитите на Државната сортна комисија постигна просечен принос од 8.570 kg/ha кој е сигнификантно повисок на ниво од 0,05 во однос на стандардот, односно повисок просечен принос за 500 kg/ha (6,2%), од приносот на сортата *радика*.

Според продуктивните особини на класот, *мила* има висок генетски потенцијал за принос до 11 t/ha. За остварување на овој генетски потенцијал неопходни се интензивни услови на производство.

Сортата *мила* има многу добри хемиско технолошки особини на зрното, брашното и лебот. Според содржината на протеините и седиментационата вредност, спаѓа во II квалитетна класа, а според фаринографските својства на тестото и пробното печење на лебот, оваа сорта припаѓа во B<sub>1</sub> технолошка подгрупа и е многу добра лебна сорта. Во одредени технолошки параметри, сортата *мила* има повисоки вредности од стандардната сорта *радика*. (повисок принос на брашно за 10,5%, повисок принос на леб за 11,7%, поголем

волумен на леб за 14,0 ml на 100g/брашно и повисок влажен глутен за 2,1%).

Сметаме дека новата сорта *мила*, како нов генотип со подобро продуктивни и квалитетни својства од стандардот, со сигурност ќе се шири во производство, како замена за сортата *радика*.

### **Литература**

Borojević S., Mišić T. (1987): Sorta kao faktor napređenja proizvodnje pšenice. Pšenica – 6 miliona tona. Novi Sad. 15-20

Иваноски М. (1998): Нови сорти мека пченица. Монографија, издание на Земјоделскиот институт - Скопје.

Иваноски М., Видеска Драгица, Јанкуловски Д., Камењарска Ирена (2003): Технолошки својства на сортите мека пченица од производната 2000/01 година во скопскиот реон. Зборник на трудови XXVIII средба факултет-стопанство 2003, год. 11, 75-89.

Mišić T., Mladenov N. (1998): Results of Winter Wheat Breeding at the Novi Sad Institute. Proceedings of 2<sup>nd</sup> Balkan Symposium of Field Crops. Novi Sad. 15-22.

Mirjana Kovačev, Nada Radički, Marija Račić (1996): Značaj sorte, agrotehnike i metodi analize u definiciji kvaliteta pšenice. Zbornik radova, Institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad C. V 25.

Petrić Desa, Sekulić Radmila i Šarić Marija (1982): Tehnološke karakteristike domaćih sorti ozime pšenice u višegodišnjem razdoblju. Izd. Semearstvo. Novi Sad. 1-131.

Резултати од испитувањата на Републичката сортна комисија за поледелски и градинарски растенија од 2003-2004 година, Скопје.

Таб. 1. Морфолошки особини кај новата сорта *мила* и стандардната сорта *радика*

Tab.1. Morphological traits of new cultivar Mila and standard cultivar Radika

а) Скопје - Skopje						
Особини Traits	<i>мила</i> Mila			<i>радика</i> (стандард) Radika (standard)		
	2003	2004	Просек Average	2003	2004	Просек Average
Висина на стеблото (cm) Height of stalk	59	86	72,5	66	90	78,0
Класање (датум) Heading date	15.05	6.05	/	16.05	9.05	/
Порана од стандардот (дена) Earliness than standard (days)	+1	+3	/	0	0	0
б) Струмица - Strumica						
Висина на стеблото (cm) Height of stalk	60	91	75,5	61	93	77,0
Класање (датум) Heading data	12.05	5.05	/	12.05	8.05	/
Порана од стандардот (денови) Earliness than the standard (days)	0	+3	/	0	0	/
Просечна висина на стеблото за двата реона Average height of stalk for two regions	59,5	88,5	74,0	63,5	91,5	77,5
Помала висина од стандардот Small height of stalk then the standard	-4,0	-3,0	-3,5	0	0	0

Таб.2. Принос на зрно по реони и години на испитување (kg/ha)  
 Tab.2. Kernel yield by regions during investigation period (kg/ha)

Сорта Variety	Скопје Skopje			Струмица Strumica			Просек за двата реона Average for two regions
	2003	2004	Просек Average	2003	2004	Просек Average	
<i>мила</i> Mila	8.120	11.160	9.640	4.160	10.840	7.500	8.570
<i>радика</i> (стандард) Radika (standard)	7.840	11.280	9.560	3.040	10.120	6.580	8.070
LSD 0,05	420	960	/	550	700	/	/
0,01	580	1.250	/	750	950	/	/
Поголем принос од стандардот Yield higher then the standard (kg/ha)	+280	-120	+80	+1.120	+720	+920	

Таб.3. Квалитетни својства на зрното  
 Tab.3. Quality characteristics of the grain

Особини Traits	<i>мила</i> Mila			<i>радика</i> (стандард) Radika (standard)		
	2003	2004	Просек Average	2003	2004	Просек Average
Маса на 1000 зрна (g) Weight of 1.000 grains	46,6	48,4	47,5	46,5	45,5	56,0
Хектолитарска маса (kg) Hectoliter weight (kg)	79,3	84,2	81,7	77,2	83,5	80,3
Содржина на протеини (%) Protein content	12,9	11,9	12,4	12,9	11,9	12,4
Седиментациона вредност (ml) Sedimentation value	36,0	35,0	35,5	34,0	37,0	35,5
Влажен глутен (%) Wet gluten content	33,3	51,0	42,1	32,5	48,0	40,0
Избрашнување (%) Millness	68,2	63,3	65,7	66,5	59,6	63,1
Квалитетна класа Quality class	II	II	II	II	II	II

Таб. 4. Фаринографски испитувања на брашното и тестото  
 Tab. 4. Quality examination of flour and dough

Особини Traits	<i>мила</i> Mila			<i>радика</i> (стандард) Radika (standard)		
	2003	2004	Просек Average	2003	2004	Просек Average
Моќ на впивање вода Water absorption capacity (%)	58	58,4	58,2	59,3	59	59,1
Стабилност на тестото (min) Dough stability	1,7	1,5	1,6	1,8	1,0	1,4
Степен на омекнување (F E) Degree of softening	70	80	75	70	80	75
Квалитетен број Quality number	57,7	60	58,8	60	60,4	60,2
Технолошка подгрупа Theological subgroup	Б <sub>1</sub>	Б <sub>1</sub>	Б <sub>1</sub>	Б <sub>1</sub>	Б <sub>1</sub>	Б <sub>1</sub>
Енергија на тестото (cm <sup>2</sup> ) Dough energy	53	30	41,5	67	44	55,5

Таб. 5. Лабораториско пробно печење на лебот  
 Tab. 5. Laboratory trial bread baking

Особини Traits	мила Mila			радика (стандард) Radika (standard)		
	2003	2004	Просек Average	2003	2004	Просек Average
Принос на леб (g/100g брашно) Bread yield (g/100g flour)	150,8	146,8	148,8	147,1	147,4	147,2
Волумен на лебот (ml/100g брашно) Bread volume (ml/100g flour)	381,5	384,5	383,0	381,0	357,0	369,0
Еластичност на средината на лебот Elasticity of bread inside part	Многу добра Very good	Добра Good	/	Добра Good	Добра Good	/
Распоред на порите на лебот Distribution of bread pores	Равно- мерен Equal	Равно- мерен Equal	/	Равно- мерен Equal	Не равно- мерен Unequal	/
Вредност на средината на лебот Value of inside part of bread	5	4	4,5	4	3	3,5
Принос на брашно (kg/ha) Bread yield	4.187	6.963	5.630	3.617	6.377	5.092
Поголем принос на брашно од стандардот (%) Higher flour yield than standard	+15,7	+9,2	+10,5	0	0	0
Принос на леб (kg/ha) Bread yield	6.313	10.221	8.377	5.320	9.399	7.495
Поголем принос на леб од стандардот (%) Higher bread yield than standard	+18,7	+8,7	+11,7	0	0	0





**ОДДЕЛЕНИЕ ЗА ЗАШТИТА НА  
РАСТЕНИЈАТА**

**DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION**



UDC: 632.35(497.7)

Прегледен труд  
Revised paper

## ПРЕГЛЕД НА ПОЗНАЧАЈНИТЕ РАСТИТЕЛНИ БАКТЕРИСКИ БОЛЕСТИ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

Митрев С. \*, Накова Емилија \*, Ковачевиќ Билјана \*

### Краток извадок

Од направените истражувања за бактериозите кои се јавуваат кај различни култури во Република Македонија во периодот од 1990-2005 год., како најзначајни се издвојуваат: *Erwinia amylovora* кај овошни видови, пред сè кај крушата (*Pyrus communis*), јаболката (*Malus sylvestris*) и дуњата (*Cydonia oblonga*); потоа *Erwinia carotovora* рв. *carotovora*, *Xanthomonas campestris* рв. *vesicatoria* и *Pseudomonas syringae* рв. *syringae* кај пиперката (*Capsicum annuum*). Кај домотот (*Lycopersicon esculentum*) е утврдено присуство на *Clavibacter michiganensis* ssp. *michiganensis*, *Xanthomonas campestris* рв. *vesicatoria*, *Pseudomonas viridiflava* и *Pseudomonas syringae* рв. *tomato*. *Rhizobium radiobacter* (Син. *Agrobacterium tumefaciens*) и *stolbur* кај виновата лоза (*Vitis vinifera*); *Pseudomonas syringae* рв. *lachrimans* кај краставицата (*Cucumis sativus*). Повеќето од овие болести се појавуваат секоја година, со поголем или помал интензитет, во зависност од климатските услови, причинувајќи помали или поголеми штети во производството, како што се, на пример, штетите кај пиперката предизвикани од бактеријата *X. c.* рв. *vesictoria* во 1995, кога на некои парцели приносот бил намален за 70% (Митрев и Спасов, 1995).

**Клучни зборови:** *Clavibacter*, *Erwinia*, *Pseudomonas*, *Rhizobium*, *stolbur*, *Xanthomonas*.

## REVIEW OF THE MOST IMPORTANT BACTERIAL DISEASES IN REPUBLIC OF MACEDONIA

Mitrev S. \*, Nakova Emilija \*, Kovačević Biljana \*

---

\* Институт за јужни земјоделски култури, „Гоце Делчев“ б.б., 2400 Струмица, Р. Македонија

\* Institute of Southern Crops-Strumica, Goce Delcev b.b, 2400 Strumica, R. Macedonia  
Corresponding autor: emilija\_nakova@isc.ukim.edu.mk

## Abstract

In the period 1990-2005, the research of the most important bacterial diseases that parasite different cultures in Republic of Macedonia, showed that the most important are: for fruit trees - *Erwinia amylovora*, especially at pears (*Pyrus communis*), apples (*Malus sylvestris*) and quinces (*Cydonia oblonga*); then *Erwinia carotovora* pv. *carotovora*, *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* and *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* for peppers (*Capsicum annum*). The most destructive for tomatoes (*Lycopersicon esculentum*) are: *Clavibacter michiganensis* ssp. *michiganensis*, *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*, *Pseudomonas viridiflava* and *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*. *Rhizobium radiobacter* (Sin. *Agrobacterium tumefaciens*) and stolbur for grapevine (*Vitis vinifera*) and *Pseudomonas syringae* pv. *lachrimans* for cucumbers (*Cucumis sativus*). Most of these diseases appear every year with different intensity, depending on the climate conditions, making more or less damages in vegetable and fruit production. For example, pepper damages cost by *X.c.* pv. *vesictoria* in 1995, when the yield was decreased for 70% (Mitrev and Spasov, 1995).

**Key words:** *Clavibacter*, *Erwinia*, *Pseudomonas*, *Rhizobium*, stolbur, *Xanthomonas*.

## 1. Преглед

### а.) Бактериози кај пиперката, домотот и краставицата :

*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* е еден од најраспространетите и економски најштетните патогени при одгледувањето на пиперката во полски услови, како во светот така и кај нас. Поволни услови за распространување на паразитот и развојот на болеста се честите дождови (независно од количината), особено во текот на јуни и јули. Симптомите се забележуваат како дамкавост по листовите.

Нејзиното присуство кај пиперката во Македонија за првпат било лабораториски докажано во 1994 год., а потоа следеле континуирани истражувања за појавата, распространувањето и штетите кои таа ги предизвикува (Митрев и Пејчиновски, 1999).

Истражувањата покажале дека *X. c.* pv. *vesicatoria* е присутна во сите реони во просек од 40-70%, а штетите се проценети на 10-20%. Во 1995 и 1997 год., штетите биле значително поголеми така што поединечни парцели биле напуштени од понатамошно одгледување. Благите и лутите феферони се релативно отпорни на ова заболување (Митрев и Спасов, 1995, 1999, 2002).

Освен кај пиперката, овој патоген предизвикува и краставост, појава на некротични дамки и плитки пукнатини до 1cm во должина на плодовите од домотот. Дамките се плутести како красти со темно-кафеава боја без ореол околу нив. Поединечни дамки се спојуваат помеѓу себе зафаќајќи поголем дел од плодот кој се суши. Се проценува дека загубата во приносот од оваа бактерија кај домотот е околу 10%.

*Pseudomonas viridiflava* случајно е откриена при изолирањето на *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* како паразит на слабост, кој најчесто се појавува во придружба на други паразити. Симптомите биле забележани кај домати во околината на Струмица, како мали, темно-зелени масни дамки на плодовите, кои подоцна се зголемуваат и добиваат темно-кафеава до црна боја. *Pseudomonas viridiflava* многу малку е проучувана во Македонија и е непозната за производителите на домати, иако штети може да предизвика не само кај домотот туку и кај пиперката, како на отворено, така и во оранжерии, и тие можат да бидат јасно забележителни и значителни (Митрев, 1996).

*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* е главен причинител на влажното гниење на плодовите од пиперката. Нејзината застапеност е најголема во август и септември, кога ги предизвикува карактеристичните симптоми во вид на помали или поголеми дамки со влажна површина. Ова ткиво подоцна се размекнува и преминува во влажно гниење кое најчесто го зафаќа целиот плод. Ако надворешните услови се поволни, болеста брзо се проширува и плодот за кратко време пропаѓа. Интензитетот на заболувањето зависи од оштетувањата по плодовите (механички повреди при берба, повреди од невреме посебно од град, повреди од различни инсекти, повреди во текот на транспортот и сл.) Оваа бактериоза е застапена во сите производни подрачја во Македонија. Штетите што ги предизвикува се различни во поединечни години и се движат од 10-25% (Митрев, 2001).

*Pseudomonas syringae* pv. *syringae* е присутна кај расадот од пиперката, но исто така е потврдена и кај овошните растенија. Симптомите кај пиперката се јавуваат по котиледонските и по првите вистински ливчиња во вид на мрсни, темно-зелени дамки, неправилни и различни по големина кои брзо се шират од лист на лист и од едно на друго растение. Појавата на оваа бактерија зависи од микроклиматските услови во пластеникот. Просечната застапеност на *P.s.* pv. *syringae* кај расадот е од 10-25% во вид на оази

зафакајќи поголем дел од леите. Нејзиното присуство кај пиперката е забележано само во Струмичкиот регион (Митрев и Спасов, 2002).

*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* предизвикува бактериски рак и венење кај домати. Кај нас, уште во 1955, Шутич ја изолирал оваа бактерија од заболени домати во околината на Битола (Шутич, 1955). Симптомите се јавуваат на сите надземни делови кај домотот, најчесто во вид на венење кое е резултат на присуството на бактериите во спроводните садови. Кај листовите и плодовите се манифестира во вид на дамкавост, кај стеблото, дршките, плодовите, листовите и лисните нерви, со појава на ракрани. На попречен пресек на стеблото од домотот се забележува потемнување на спроводниот систем и при притисок со прсти излегува бактериски ексудат со жолтеникаво-темна боја. Кај плодовите може да отсутствуваат симптомите, но семето со сигурност е заразено. Штетите се движат од 30-70% (Митрев, 1995).

*Pseudomonas syringae* pv. *tomato* исто така го напаѓа домотот. Симптомите се јавуваат на ткивото од стеблото и лисните дршки во вид на поголеми неправилно распоредени темно-кафеави до црни некрози кои не навлегуваат под камбиумот и во спроводните садови. Кај листовите на почетокот има појава на темно-кафеави до црни ситни дамки (1-3 mm) со присуство на хлоротичен ореол околу нив. На плодовите се забележани многубројни ситни темно-кафеави до црни дамки кои се вдлабени во ткивото. Оваа бактерија за прв пат е изолирана од оранжериски домати во Струмичко и е забележано дека најголеми штети (10-15%) причинува во оранжериски услови (Митрев и Пејчиновски, 1999).

*Pseudomonas syringae* pv. *lachrimans* се јавува и кај надземните делови на краставиците одгледувани во пластеници. Симптомите се забележуваат по површината на листовите како влажни, масни и просирни дамки, кои подоцна се спојуваат, зафакајќи поголема површина од листот, која се суши и опаѓа. Плодовите се слабо развиени, што негативно се одразува врз приносот од оваа култура (Митрев, 1996).

#### **б.) Бактериози кај овошните растенија:**

*Pseudomonas syringae* pv. *syringae* освен кај пиперката, паразитира и кај голем број градинарски и овошни растенија. Во 1995 година е докажано нејзиното присуство кај јаболката и крушата во Македонија. Од големо значење е појавата на оваа бактерија кај кајсиите, кога во текот на есента и зимата преку различни повреди

овие бактерии навлегуваат во растението и предизвикуваат симптоми во вид на рак-рани и сушење на подебелите гранки и стеблото, па и на цели овошки (Арсенијевиќ и Митрев, 1995).

***Rhizobium radiobacter*** (Син. *Agrobacterium tumefaciens*) е причинител на бактерискиот рак во лозарството и овоштарството. Симптомите најпрво биле забележани кај листовите во вид на пожолтување, а кај овошките било забележано veneње и сушење. Забележани се тумори со големи димензии, најчесто на главниот корен и до кореновиот врат. Најмногу заболени лози се пронајдени во пониските предели, каде што најчесто доаѓа до измрзнување, најмногу кај сортата *вранец*. Туморалните израстоци кај лозата во најголем процент се во зоната на спојното место, околу средината на подлогата, а помалку на основата. Подлогата *шасла x берландиери 41б* се покажала како поосетлива во подрачјето на Македонија. По суви зими со големи мразеви, заразите од бактериски рак се поголеми, како и во насади со тешки и влажни почви или пак суви и алкални почви. Најважен начин на пренесување е со калемење. Во нашата земја одамна е проучуван проблемот со бактерискиот рак, (Бутров, 1983, Пејчиновски и Михајловиќ, 1984, 1988; Михајловиќ и сор. 1986, 1992.). Добиени се мал број на податоци кои укажуваат на значењето на ова заболување кај виновата лоза и на овошните видови во Македонија (Михајловиќ и Јованчев, 1992).

Во текот на 2003 год. повторно се истражува проблемот со *Rhizobium radiobacter* во Македонија со посебен осврт на посадочниот материјал. Заболени лози и лозови калеми биле претежно од околината на Неготино и Кавадарци. Болеста се пренесува со калемење и тешко се открива во периодот на инкубација. Нелегалното производството на калеми (2-2,5 милиони калеми годишно во лозарските реони на Кавадаречко и Неготинско) од страна на нестручни лица, се најмасовен извор на зараза и причина за ширење на ракот на виновата лоза во Македонија, бидејќи материјалот не е здравствено испитан во некој од институтите во Македонија (Михајловиќ и сор. 2003).

Во 2001 год биле објавени првите податоци за *Flavescence doreé*, *Xylella fastidiosa* и *сџолбур фиџоџлазма* како можни причинители на жолтилото кај виновата лоза во Македонија (Митрев и сор., 2001). Во тој период нивното присуство не било лабораториски докажано, но симптомите кои ги предизвикувале сè повеќе можеле да се забележат кај лозовите насади во земјава.

Првите истражувања на молекуларно ниво кај сортите *вранец* и *шардоне* од лозови насади кај Велес и Скопје, го докажале присуството на *ситолбур фиџиоилазма* (Шеруга Мартина и сор. 2003).

*Erwinia amylovora* е причинител на бактериска пламеница на јаболчестите овошни видови. За прв пат кај нас е констатирана по 1985 год., а официјално е објавена во 1991 од страна на ЕРРО Reporting Service. Во годините што следат, болеста зазема сè поголем интензитет и ги зафаќа сите региони каде што се одгледуваат јаболчестите овошки. Истражувањата на историјата на болеста наведуваат дека најверојатно таа била присутна пред 1987 год, бидејќи се потребни барем 2-3 год. од почетокот на инфекцијата за нејзин интензивен развој. Вкупната површина на која е регистрирана болеста во Македонија (1991/92 год) се проценува на околу 500 ha под круши и 60 ha под дуњи во општествена сопственост. Поголем дел од овие површини се ископачени до крајот на 1991 год. (Митрев, 1994)

*Erwinia amylovora* ги напаѓа сите растителни делови. Првите симптоми се појавуваат рано напролет на отворените цветови. Цветните ливчиња добиваат влажни дамки кои потоа потемнуваат и се сушат за на крајот целосно да поцрнат и изумрат. Во понатамошниот развој на болеста бактериите преку цветните дршки се шират на соседните листови кои постепено некротираат и се сушат. Младите инфицирани плодови поцрнуваат и по нивната површина се појавуваат ситни капки од бактериски екскудат и на крајот целосно пропаѓаат. На постарите гранки и стеблото, болеста се манифестира во вид на рак-рани.

При изолирањето на *Erwinia amylovora* од крушите добиена е една друга бактерија - *Erwinia herbicola*, која се јавува како придружувачка во овие зарази (Митрев, 1993).

Друга бактерија од истиот вид *Xanthomonas campestris pv. juglandis* е изолирана од јатките на орев (Зиберовски и Папазов, 1995). Констатиран е интензивен развој на болеста од година во година со сè поголем замав. Симптомите се појавуваат во вид на бледо-жолти дамки на плодот кои постепено се зголемуваат и поцрнуваат. Сочниот дел од плодот опфатен од дамките се суши, бактеријата навлегува и ја опфаќа внатрешноста на јатката, така што јадрото поцрнува.



## 2.) **Заклучок**

Од горенаведените податоци за бактериските болести кои се утврдени во Р. Македонија, можеме да заклучиме дека нивната распространетост и штетите што ги предизвикуваат од година во година се зголемуваат, што укажува на потребата од нивно поинтензивно проучување. Особено внимание треба да се посвети на болестите кои се предизвикани од фитоплазмите кои земаат сè поголем замав во лозарските реони во Македонија, а за кои многу малку се знае.

### **Литература**

Арсениевиќ М. и Митрев С., 1995: Карактеристике неких атипичних сојева бектерија добијених приликом изоловање *Erwinia amylovora*. Заштита билјака, Вол 46 (1), 211:5-15, Белград.

Зиберовски Ј. и Папазов В., 1995: Квантитативна и квалитативна застапеност на штетните микроорганизми по јаткастото овошје. Годишен зборник за заштита на растенијата, Год. VI, 59-71, Скопје.

Митрев С. и Спасов Д., 2002: Здравствената состојба на пиперката во југоисточниот регион на Р. Македонија во 2001 година. Годишен зборник за заштита на растенијата. Година XIII, 79-86, Скопје.

Митрев С., 2001: Фитопатогени бактерии кај пиперката во Македонија. Монографија, 1-90, ЈНУ-ИЈЗК-Струмица.

Митрев С., Пејчиновски Ф., Козина Б., Мојсовски Т., 2001: Појава на некои нови патогени промени кај виновата лоза во регионот. Годишен зборник, Година I, 107-119, Струмица.

Митрев, С. и Спасов, Д., 1999: Здравствената состојба на пиперката во Струмичкиот реон во 1998 година. Годишен зборник за заштита на растенијата. Година X, 163-172, Скопје.

Митрев С. и Пејчиновски, Ф., 1999: *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* - причинител на чадливата дамкавост кај листовите и краставост на плодовите од домотот во услови на оранжеиско производство. Годишен зборник за заштита на растенијата. Година X, 141-150, Скопје.

Митрев С. и Пејчиновски Ф., 1999: *Hanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* - причинител на бактериската дамкавост кај пиперката од сортата куртовска капија. Годишен зборник за заштита на растенијата. Година X, 151-162, Скопје.

Митрев С., 1996: *Pseudomonas viridiflava* - причинител на патогени промени кај плодовите на доматиите. Acta Horticulturae, Прв балкански симпозиум за градинарство и компир, Бр 462, Вол 2: 679-687, Белград.

Митрев С., 1996: *Pseudomonas syringae* pv. *lachrimans* (Smith et Bryan 1915; Young, Dye et Wilkie 1978) како причинител на бактериската аглеста дамкавост на краставиците во Струмичкиот регион. Година VII, 113-120, Скопје.

Митрев С. и Спасов Д., 1995: Здравствената состојба на пиперката куртовска капија во Струмичкиот регион. Годишен зборник за заштита на растенијата. Година VI, 39-47. Скопје.

Митрев С., 1995: *Clavibacter michiganense* subsp. *michiganense* (Smith 1910) Jensen 1934 како причинител на бактерискиот рак и венето на доматиите во Струмичкиот регион. Година VI, 33-38. Скопје.

Митрев С., 1994: Бактериска пламеница во Македонија. Година V, 59-70. Скопје.

Митрев С., 1993: Проучавање бактерије *Erwinia amylovora* (Burill 1882, Winslow et al. 1920) као паразита вочака у Македонији. Магистарски рад, Универзитет у Новом Саду.

Михајловиќ Д., Митрев С., Јованчев П. и Бошков С., 2003: Бактериски рак кај виновата лоза со посебен осврт на посадочниот материјал. Годишен зборник. Година III, 145-154, Струмица.

Михајловиќ Д. и Јованчев П., 1992: Бактерискиот рак - *Agrobacterium radiobacter* pv. *tumefaciens* (Smith et Townsend) Conn. во лозарството и овоштарството и мерки за сузбивање. Зборник на трудови од XVI Советување за заштита на растенијата. Година III, 63-70. Охрид.

Шеруга Мартина, Шкорич Дијана, Козина Б., Митрев С., Крајачич М. и Перица-Чуркович М., 2003: Молекуларна идентификација на фитоплазмите кај виновата лоза во Република Македонија, Vitis 42, 181-184.

Шутич Д., 1955: Проблем бактериоза црвеног патлициана код нас. Докторска дисертација, Белград.

UDC: 632.51:633.18(497.7-21)

Оригинален научен труд  
Original research paper

## ***Heteranthera reniformis* Ruiz & Pavon НОВ ПЛЕВЕЛ ВО ОРИЗИШТАТА ВО КОЧАНСКО**

**Каров И. \*, Митрев С. \*, Михајлов Љ. \*, Ристова Даниела \*, Накова  
Емилија \*, Ковачевиќ Билјана \***

### **Краток извадок**

Овој труд се однесува на видот *Heteranthera reniformis* Ruiz & Pavon пронајден во оризовите полиња во Кочани - Штип. Претставува нов адвентивен вид за флората на Република Македонија. Во текстот се приложени морфолошките карактеристики на новиот плевел од фамилијата *Pontederiaceae*.

Овој вид *Heteranthera reniformis* Ruiz & Pavon, за прв пат е пронајден во јули 2004 година во околината на Кочани, но со помала распространетост во оризовите полиња. Во август 2005 овој плевел повторно е забележан во локалитетот помеѓу селата Чешиново и Спанчево, лево и десно од патот. Во оризиштата плевелот е застапен на површина од околу 600 ha и зафаќа околу 60-70% од полињата.

**Клучни зборови:** *Heteranthera reniformis*, плевел, ориз, поле, најден

## ***Heteranthera reniformis* Ruiz & Pavon NEW WEED IN RICE FIELD IN THE REGION OF KOČANI**

**Karov I. \*, Mitrev S. \*, Mihajlov Lj. \*, Ristova Daniela \*, Nakova Emilija \*,  
Kovačević Biljana \***

### **Abstract**

This paper is about the species *Heteranthera reniformis* Ruiz & Pavon found in the rice fields in Kočani-Štip. It is a new adventive species for the flora in Republic of Macedonia. In the text the morphological description of the new weed from the family *Pontederiaceae* is given.

This species *Heteranthera reniformis* Ruiz & Pavon for the first time is found in July 2004 around Kočani, but less spread in rice fields. In August

---

\* Институт за јужни земјоделски култури, „Гоце Делчев“ б.б., 2 400 Струмица, Р.  
Македонија

\* Institute of Southern Crops, Goce Delcev b.b., 2400 Strumica, R. Macedonia  
E-mail: [info@isc.ukim.edu.mk](mailto:info@isc.ukim.edu.mk) / [www.isc.ukim.edu.mk](http://www.isc.ukim.edu.mk)

2005 this weed is found again in locality between village Česinovo and village Spančevo left and right from the road. In the rice fields the weed is prevalent on surface about 600 ha and occupied 60-70% from the rice field.

**Key words:** *Heteranthera reniformis*, weed, rice, field, found

## **1. Вовед**

Плевелите се антропофити, како и култивираните растенија, а почнале да се појавуваат со почетоците на земјоделството. Од земјоделска гледна точка, под плевели се подразбираат сите растенија кои растат во посевите спротивно од волјата на замјоделецот.

Плевелите на оризот се одликуваат со низа на биолошки и еколошки карактеристики, кои претставуваат адаптации на овие видови кон условите кои владеат во агробиоценозата. Како способност за самоодржување, способност за прилагодување, изразен космополитизам и производство на големи количини семе, што им овозможува голема експанзија во просторот. Плевелите нанесуваат огромни штети на оризовите култури, кои се манифестираат на различен начин:

- го заземаат надземниот и подземниот простор и ги заснуваат културите;
- трошат големи количини вода и минерални материи;
- ја оштетуваат и оневозможуваат обработката;
- го снижуваат квалитетот на оризот;
- можат да претставуваат жаришта на болести и домаќини на штеточини;
- при интензивен развој на овој плевел доаѓа до значително намалување на братимењето на оризот, што резултира со намален број растенија по квадратен метар, а со тоа и помал принос по единица површина.

## **2. Материјал и метод на работа**

Во текот на месец август 2005 година во Кочанскиот регион се вршени вообичаените теренски анализи од страна на стручен тим од Институтот за јужни земјоделски култури - Струмица, со цел да се забележи состојбата на оризовата култура, пред сè од фитопатолошки аспект. Меѓутоа, интензивниот развој и високата процентуална застапеност на некои плевели во оризиштата, нè инспирираше подетално да се запознаеме со овој проблем. При

нашите полски прегледи констатирано е дека во Кочанскиот регион, покрај големата застапеност на *Heteranthera reniformis*, доминираат плевелите: *Echinochloa crus-gali*, потоа од фамилијата *Cyperaceae* застапени се *Cyperus difformis*, *Scirpus maritimus*, *Scirpus mucronatus*, *Cyperus spp.* како и широколистниот плевел *Heteranthera limosa* (Каров И., и сор., 2001). Последниот плевел на одредени оризови полиња беше застапен околу 50-60% од површините. Остана уште еден плевел кој не е целосно детерминиран и на кој интензивно се работи во Институтот за јужни земјоделски култури-Струмица.

Плевелите на теренот се фотографирани, собран е материјал за хербаризирање, а со подетално проучување се зафативме со видот *Heteranthera reniformis* (Сл. 1 а.).

Примероци од најденото растение се префрлени во четири поголеми саксии и оставени на отворено со секојдневно додавање на вода. На почетокот е забележано присуство на веќе процветани соцветија со формирани капсули со бројно семе, но без присуство на отворени цветови. Семето беше набљудувано под бинокулар (Сл. 3 в.). Тоа е со овално издолжена форма со светлокафеава боја, 8 до 12 надолжни бразди со потемна сива боја. Овие бразди не се забележуваат кога семето се набљудува под микроскоп (10x).

Првите цветови беа забележани на 14 септември во 15.00 часот, по интензивни врнежи и висока релативна влажност на воздухот (Сл. 1 б.). Цветовите се актиноморфни. Отворени се неполн ден, односно неколку часа. Цветовите беа со големина околу 1 cm, бела боја, поставени на кратки дршки и групирани најчесто по три во едно соцветие (со должина околу 2 cm), а дршките обвивени со листен ракавец. Под бинокулар е забележано дека венечните (тепала) ливчиња се 6, поставени во 2 круга, со копјевидна форма и должина околу 5-7 mm. Тепалните ливчиња се обединети во базата и формираат издолжена цевка долга околу 8 mm (Сл. 3 а.). Присутни се три прашника кои јасно се забележуваат и со голо око, 2 се пократки со жолти овални антери, а третиот има издолжен филамент со издолжена сиво-сина антера. Плодникот е трогнезден, со жолтеникава боја, издолжен стилум и потемна триделна стигма, на иста висина како и најдолгиот прашник (Сл. 3 б.).

Шематски се забележани надворешниот изглед, цветот, елементите на цветот и семето (Сл. 2 и 3).

### 3. Резултати и дискусија

Најголемата распространетост на видот *Heteranthera reniformis* е во Америка, поточно во: САД (посебно југо-источниот дел), Мексико, Колумбија, Венецуела, Боливија, Перу, Бразил, Парагвај, Аргентина, Уругвај. Во Европа ја има во Италија, каде претставува сериозен проблем за оризовата култура (Kuhn Ursula et al., 1982).

Фамилијата *Pontederiaceae* е претставена со едногодишни или повеќегодишни растенија. Растенијата се хидрофити, слободно пливачки или вкоренети и се повеќе или помалку сукулентни (гранките и петиолите се сунѓерести и воздушни).

Листовите се добро развиени или многу редуцирани (кај родот *Hydrothrix*), подводни или надводни. Постојат два вида на листови, приседнати и со дршка. Има присуство на цветна стипула (палист, израсоци на лисната база) со скратен врв. Приседнатите листови се подводни и ретко се наоѓаат над површината на водата, формирајќи базална розета или наизменично се поставени на издолженото стебло, со линеарно-шилеста до овална форма. Листовите со дршка се поставени над површината на водата и имаат срцевидна, бубреговидна до овална форма. Листовите најчесто се наизменични или вертикални, спирални или дворедни, а лисните дршки се заштитени од тубуларни листови. Имаат мрежеста до паралелна нерватура или паралелна нерватура без попречни нерви. Мезофилот содржи кристали од калциум оксалат, кои се иглести или одвоено призматични.

Се среќаваат два вида стебла, вегетативни и репродуктивни; вегетативните стебла носат многу мазни листови, а репродуктивните стебла најчесто се над водата и терминално се поставени.

Репродуктивниот начин е со полинација (опрашување). Растенијата се хермафродити, со присуство на цветен нектар или со негово отсуство (*Heteranthera*). Цветовите се одвоени или групирани во соцетија. Цветовите се мали до средна големина, правилни до многу неправилни (зигоморфни). Цветната неправилност го вклучува и перијантот или заедно со перијантот и андроцеумот. Цветовите се приседнати со бела, сина, виолетова или жолта боја (ретко). Перијантот е составен од 6 тепални ливчиња, кои се слободни или сраснати, без точки или понекогаш со точки.

Андроцеумот е составен од 1 (*Hydrothrix*), 3 (*Heteranthera*) или 6 прашници, еднакви по големина или нееднакви. Антерите се базично поставени или на издолжен филамент.

Гиноцеумот е составен од три карпели, кои се изомерни со перијантот и горно поставен. Стигмата е едно или триделна папилна форма.

Плодот не е месест, може да се сретне што пука (капсула) или не пука (оревче). Семето е ендоспермично, содржи скроб, со добро развиен ембрион и со еден котиледон.

Фамилијата *Pontederiaceae* брои девет родови: *Eichornia*, *Eurystemon*, *Heteranthera*, *Monochordia*, *Hydrothrix*, *Pontederia*, *Reussia*, *Scholleropsis*, *Zosterella*.

Родот ***Heteranthera*** содржи едногодишни и повеќегодишни растенија кои ги населуваат блатата и мирните води. Вегетативните стебла се подводни со листови на површината или лазат на површината од почвата без вкоренување. Цветните стебла се подводни и растат по површината на водата.

Листовите се подводни и сесилни, директно поставени на базата и формираат розета или пак се поставени на долги стебла и излегуваат над површината на водата. Формата на листовите може да биде издолжено-бубреговидна, срцевидна или овална, со шилест или заоблен врв.

Цветовите се индивидуални или групирани во соцветие (до 30), со траење од еден до неколку дена, а индивидуалните цветови се отворени само еден ден. Перијантот е формиран од тепални ливчиња (кои претставуваат основни елементи на цветот што не се диференцирани во чашка или венче), кои се обединети во основата со околу 1/2 од својата должина. Бојата на тепалите може да биде бела, жолта, сино-виолетова или виолетова.

Андроцеумот го сочинуваат 3 прашници, од кои 2 се латерални и обично се пократки, филаментите со жолта или виолетова боја, антерите исто така може да се со жолта или виолетова боја, тркалезни до издолжени. Овариумот е тролокуларен, столпчето троделно. Плодот е капсуларен и издолжен и содржи ситно семе. Семето го има од 10-300, со овално-издолжена форма и надолжни бразди.

Овој род брои 12 видови, а најзастапени се: *Heteranthera dubia*, *Heteranthera rotundifolia*, *Heteranthera limosa*, *Heteranthera mexicana*, *Heteranthera multiflora* и *Heteranthera reniformis*.

***Heteranthera reniformis*** е водено и мало, најчесто не повисоко од 25 cm (15-20 cm) едногодишно или повеќегодишно растение. Преферира локација со стоечка вода или терени кои се влажни преку целата година. Кореновиот систем се прикрепува низ калта,

вкоренет во јазоли и адвентивни корења. Стеблата се обвивени со дебела сквамиформна обвивка.

Цветовите се групирани од 2 до 10 во гроздов цвет, најчесто 3. Секој цвет има 6 тепални ливчиња кои се обединети во базата, формирајќи цевка-туба од 6-10 mm. Бојата на цветот е бела. Тепалните ливчиња имаат форма на коцје (со должина околу 5 mm). Двете надворешни тепални ливчиња најчесто се наведнати кон цевката, а третото е наведнато кон надвор. Има 3 прашници; 2 помали со жолти антери, а третиот е подолг со сиво-сина антера. Плодникот е издолжен триделен, на иста висина со подолгиот прашник. Цветањето трае од август до октомври, а цветот трае неполн ден.

Листовите се наизменично поставени на стеблото, мазни; листот е околу 3 cm во должина и ширина; со срцевидна или бубреговидна форма. Врвот на листот е тап или заоблен, а во основата е поделен на два дела. Лисното стебленце е обично долго од 10 до 20 cm.

Плодот е капсула која пука и која содржи многу семе (околу 300). Семето е овално издолжено со кафеава боја со 8 до 12 надолжни бразди со потемна сива боја. Кога капсулата ќе пукне семето се исфрла во околината, односно во водата, со што семето се распространува низ оризовите полиња.

Идентификацијата може да се помеша со *Heteranthera limosa*.

#### **4. Заклучок**

Детерминацијата на видот *Heteranthera reniformis* Ruiz & Pavon е постигната со внимателно набљудување и проучување на морфолошките и анатомските карактеристики на пронајдениот плевел. Спореден е надворешниот изглед, цветот, елементите на цветот, плодот и семето со податоците пронајдени во плевелните атласи, како и многубројни споредби на градбата и изгледот на плевелот на некои научни интернет страници. Врз основа на нашите сопствени испитувања и прегледот од литературата дојдовме до заклучок дека *Heteranthera reniformis* Ruiz & Pavon е за прв пат откриен и опишан во Република Македонија.

Поради големата застапеност на овој плевел во поедини оризишта, како и сознанието дека продуцира голем број на семе кое лесно се распространува со водата во оризовите полиња, овој плевел претставува сериозен проблем за оризовата култура во Република Македонија. Хербицидите кои се употребуваат за останатите



плевели немаат сузбивачки ефект врз *Heteranthera reniformis*, поради што овој плевел во блиска иднина би можел да стане најопасен. Затоа е неопходно и понатаму да се испитува биологијата и дистрибуцијата на овој плевел во целиот регион, како и преземање на превентивни мерки, со цел да се заштити оризовата култура.

### **Литература**

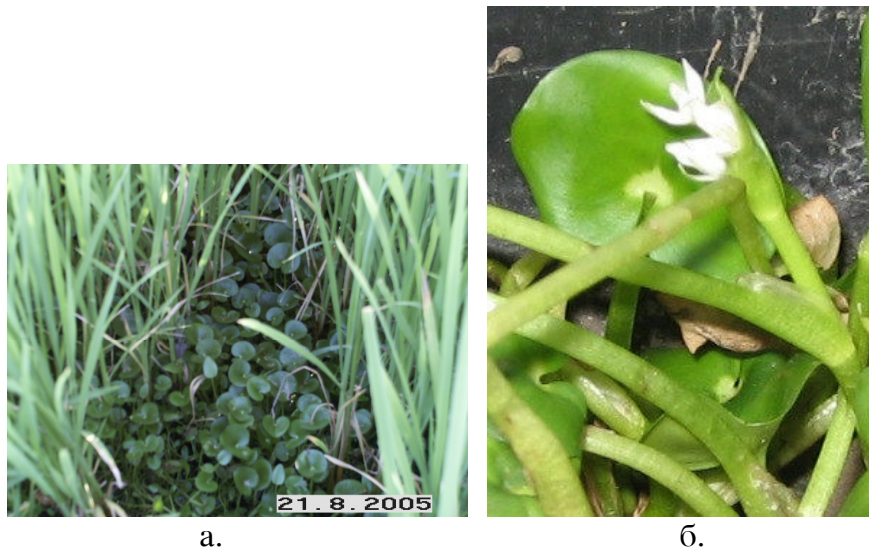
Bukliev, R.: *Heteranthera limosa* Vahl-New adventive species for the flora of Yugoslavia and Europe. 1980. Природнонаучен музеј на Македонија, Скопје, том XI, бр.3.

Каров И., Митрев С., Спасов Д., Спасова Драгица, Колева-Гудева Лилјана. 2001. *Butomus umbellatus* нов плевел на оризовите површини во Македонија. Годишен зборник на Институтот за јужни земјоделски култури, Струмица, год. I, vol. I.

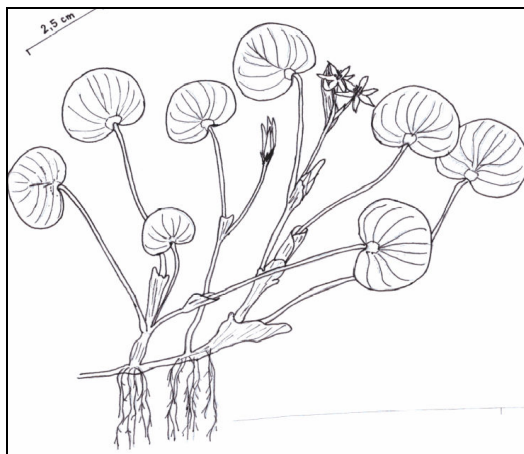
Кojić, M., Šinžar, B.: Korovi. 1985.

Kuhn Ursula, Hamet-Ahti Leena, Cook, C. D.K., Faden, R., Speta, F.: Monocot weeds excluding grasses-MONOCOT WEEDS 3. 1982.

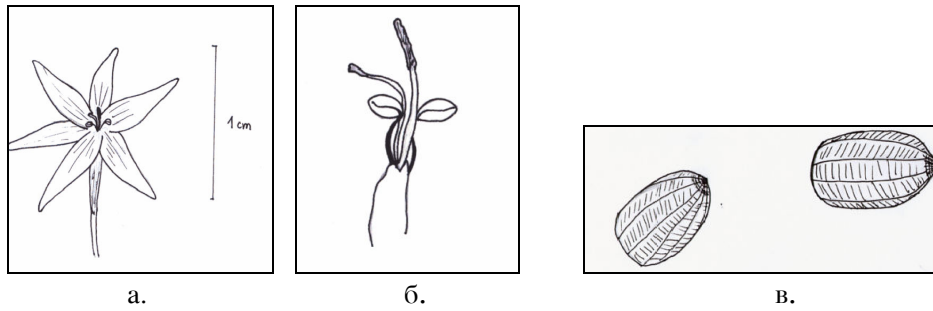
Flora of North America: [www.eFloras.org](http://www.eFloras.org)



Слика 1. а. Присуство на плевелот низ оризовата култура; б. Појава на цвет од плевел во саксија  
Figure 1. a. Weed presence in rice fields; b. Flower appearance on weed in flowerpot.



Слика. 2. Шематски приказ на надворешниот изглед на *Heteranthera reniformis*.  
Figure 2. Schematic present of outward appearance of *Heteranthera reniformis*.



Слика 3. Шематски приказ на: а. цвет; б. елементи на цвет (два помали прашника со овални антери, третиот издолжен со потемна антера и плодник); в. семе.

Figure 3. Schematic present of: a. flower; flower elements (two smaller stamens with oval anther, the third is elongated with dark anther and pestle).



UDC: 632.42:633.18(497.7-21)

Оригинален научен труд  
Original research paper

***Gibberella fujikuroi* (Sawada) Wollenweber, НОВА ПАРАЗИТНА  
ГАБА НА ОРИЗОТ ВО КОЧАНСКО**

**Каров И.\* , Митрев С.\* , Михајлов Љ.\* , Ристова Даниела\* , Накова  
Емилија\* , Ковачевиќ Билјана\***

**Краток извадок**

Испитувањата се извршени во текот на 2004 и 2005 година на оризовите полиња во Кочани и во лабораторијата во Институтот за јужни земјоделски култури - Струмица.

Направени се голем број микроскопски прегледи на собраниот материјал од оризови растенија и, врз основа на симптомите на болеста и морфолошките карактеристики на патогенот, дојдовме до заклучок дека паразитската габа *Gibberella fujikuroi* (Sawada) Wollenweber, ја предизвикува бакане болеста. Овој вид е нова паразитската габа за Република Македонија. Болеста која ја предизвикува оваа габа предизвикува абнормална елонгација кај инфицираните растенија, и тие се многу тенки со жолтеникаво-зелена боја.

**Клучни зборови:** *абнормална елонгација, бакане, Gibberella fujikuroi, ориз, паразитска габа*

***Gibberella fujikuroi* (Sawada) Wollenweber, THE NEW PARASITICAL  
FUNGUS ON RICE IN REGION OF KOČANI**

**Karov I.\* , Mitrev S.\* , Mihajlov Lj.\* , Ristova Daniela\* , Nakova Emilija\* ,  
Kovačević Biljana\***

**Abstract**

The examinations are made in 2004 and 2005 in the rice areas in Kočani and in the laboratory of Institute of Southern Crops - Strumica. Many microscopic reviews are made on the material of rice plants and based on the

---

\* Институт за јужни земјоделски култури, „Гоце Делчев“ б.б., 2 400 Струмица, Р.  
Македонија

\* Institute of Southern Crops, Goce Delcev b.b., 2400 Strumica, R. Macedonia

E-mail: [info@isc.ukim.edu.mk](mailto:info@isc.ukim.edu.mk) / [www.isc.ukim.edu.mk](http://www.isc.ukim.edu.mk)

symptoms of the disease and the morfological characteristics of the patogen, we came to a conclusion that the parasitic fungus *Gibberella fujikuroi* (Sawada) Wollenweber, causes the bakanae disease. This species is new patrasit fungus on rice in Republic of Macedonia.

Bakanae is one of the most important rice diseases in Macedonia. The bakanae fungus is seedborne. Infected seeds may develop reddish discoloration due to the presence of conidia. An abnormal elongation of the plant is observed in the field. Infected plants are several cm. taller than normal plants. They are thin and yellowish green.

In 2004, the estimated loss in yield varied from 2-5 % in epidemic areas of the Kočani, and in 2005 this loss varied from 14-20%.

**Key words:** *abnormal elongation, bakanae, conidia, Gibberella fujikuroi, Kočani*

## 1. Вовед

Оризот е една од значајните житни култури за многу земји во светот, па и за Република Македонија. Болестите се јавуваат речиси секоја година, а во последно време штетите што ги причинуваат одделни паразитски габи се проценуваат од 25-70%.

Од 1975 година па до денес (2005 год.) редовно се прати појавата и ширењето на паразитските габи на оризот во Кочанскиот регион.

Во 2004 година за прв пат на оризот ја констатиравме болеста "гиберелоза" и тоа на 14. 8. 2004 год. на една парцела во м.б. "бел камен" во непосредна близина на Кочани.

Оваа болест е широко распространета во светот, особено на азискиот континент. Имињата се менувани и се разликуваат од земја до земја. Во Кина е наречена "бело стебло", на Филипините ја викаат "човечки ориз", во Северна Америка е опишана како "бакане" итн. (Ou. 1985).

Штетите што ги причинува оваа болест се проценуваат од 3,7 до 20% (Kanjanasoon, 1965). За оваа болест е напишано дека е позната во Јапонија уште од 1828 година, а причинителот на оваа болест прв го опишал Ногі (1898) како *Fusarium heterosporum* Ness. Меѓутоа, Sawada (1917) пронашол совршен стадиум на оваа габа и го опишал како *Lisea fujikuroi*. Многу подоцна габата била систематизирана во родот *Gibberella* и опишана како *Gibberella fujikuroi* (Sawada) Wollenweber.

Болеста "гиберелоза" го привлече нашето внимание и пристапиме кон првични испитувања кои беа соопштени на XXIX советување што се одржа во Охрид 2004 год., а со подетални испитувања се продолжи и во 2005 година.

## **2. Материјал и метод на работа**

На дел од собраниот материјал се извршени бројни микроскопски и бинокуларни прегледи, при што е утврдено присуство на мицелија, микро и макроконидии од габата, и тоа на стеблото од заболените оризови растенија. Потоа од карактеристичните симптоми на болеста е извршена изолација на компир декстрозен агар (PDA), а што Петриевите кутии се инкубирани на 27°C.

Патогеноста е проверена и докажана на млади оризови растенија со висина од 25 cm. Подоцна е направена реизолација на патогенот и се проучени некои морфолошки карактеристики на оваа паразитска габа.

Вештачките инокулации на оризот се правени со суспензија од мицелија и конидии, и тоа со стерилен шприц и игла е внесувана суспензија во стеблото од оризовите растенија.

## **3. Резултати и дискусија**

### **3.1 Симптоми на болеста:**

- Највоочлив и заеднички симптом на оваа болест е абнормално издолжување на стеблото и листовите на оризот.
- Заразените оризови растенија се од 25-35 cm повисоки од здравите, истите се тенки и со светло-жолто-зелена боја (слика 1 и 2).
- Инфицираните растенија обично имаат само мал број на братимки и листовите се сушат еден по друг, почнувајќи одоздола па нагоре и изумираат за неколку недели.
- Само мал број на инфицирани растенија преживуваат до зрелост и даваат стерилни зрна или сосема мал број на слабото налиени и ситни зрна ориз.
- Додека заразните растенија изумираат, по основата на стеблото им се забележува белузнава или розова мицелија заедно со макроконидии и микроконидии.
- Кај здравите оризови растенија, обично листовите се развиваат (се поставени) косо и со остар агол во однос на

стеблото, а кај заразените растенија листовите се подолги и се поставни под агол од 60-90°.

- При зреењето заразените растенија се покажуваат како високи братимки и со бледо зелени и наведнати листови кои јасно се воочливи над основното ниво на посевоот.

### 3.2. Морфологија на габата:

**Мицелија** - во култура е снежно бела од лицето на Петриевата кутија, а од опачината се формира пигментација која варира од црвена, бела до циметно-кафеава боја. Нашите изолати формираат пигментација со боја на јоргован (слика 3 ).

**Микроконидии** - може да бидат спосени во синцир или се одвоени во лажни глави. Микроконидиите се бели до провидни со едно или двоклеточна фузариумско-гркалезна форма. (слика 4 а.)

**Макроконидии** - се поизразени со шилест облик, со незначително благо извиткан крај или се скоро исправени, и стеснети на двата краја. Поретко, макроконидиите можат да бидат свитканни како срп на врвот. По боја се бели до нечисто жолти или циметово кафеава боја или поретко бледа. Макроконидиите се обично со 5-7 септи, а може да се сретнат конидии и со 1-3 прегради. Димензиите се движат од 38-80 x 2-4,5  $\mu\text{m}$ . (слика 4 б.)

Габата формира перитеции и склероции, но кај нас досега ги немаме утврдено што претставува предмет на нашите идни истражувања.

## 4. Заклучок

Врз основа на двогодишните интензивни испитувања на симптомите на болеста појавени на заболени оризови растенија во полски услови, и добиени симптоми после вештачка инфекција на млади оризови растенија, како и врз основа на морфолошките карактеристики на репродуктивните органи на ова паразитска габа, констатиравме дека се работи за *Gibberella fujikuroi* (Sawada) Wollenweber.

Од досегашниот преглед на научната и стручна литература, констатиравме дека оваа паразитска габа е сега за прв пат констатирана на оризот и претставува нова паразитска габа за Република Македонија.

Во Кочанско, штетите што ги направи оваа габа на оризот во 2004 година изнесуваа од 2-5%, а во 2005 година штетите на заразените парцели ги проценивме од 14-20%.



### Литература

Hori S., 1898. Researches on "Bakanae" disease of the rice plant. Nojishikenjyo Seiseki 12. 110-119.

Kanjanasoon P., 1965. Studies on the bakanae disease of rice in Thailand. Doc. Agric. Thesis, Tokio. Japan.

Karov I., 1977. Kraći opis nekih parazitnih gliva na pirinču iz Makedonije. "Savremena poljoprivreda" br. 9-10. 1977 Novi Sad.

Каров И., 1983. Magnaporthe salvinii (Catt.) Krause, Webster, parazit pirinča u S.R. Makedoniju. "Arhiv za poljoprivredne nauke" Vol. 44 sv. 153. 1983 Beograd.

Каров И., 2003. Пламеница на оризот. Годишен зборник за заштита на растенијата. Скопје. Волумен XIV.

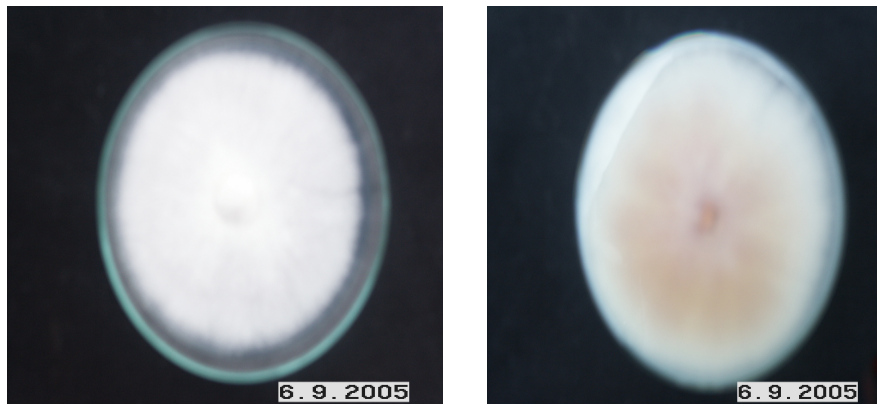
Ou S. H., 1985. Rice Diseases. Commonwealth mycological Institute, Kew, Surrey. England.

Sawada K., 1917. Beitrade uber Rormosas Pilze N. 14. Transactions of the Natural History Society of Formosa. 31. 31-133.



Сл. 1. и 2. Симптоми на болеста во полски услови со високи, жолти инфицирани растенија

Fig. 1. & 2. Field symptoms with tall, yellow infected plants.



Сл. 3. Развој на паразитската габа *Gibberella fujikuroi* на компир декстрозен агар.

Fig. 3. Development of the parasitical fungus *Gibberella fujikuroi* on potato-dextrose agar.



Сл. 4. а.) Микроскопски изглед на микроконидии и макроконидии;  
б.) Микроскопски изглед на макроконидија.

Fig. 4. a.) Microscopic appearance of microconidia and macroconidia;  
b.) Microscopic appearance of macroconidia.

UDC: 632.7:635.649(497.7-21)

Оригинален научен труд  
Original research paper

## **ФАУНИСТИЧКИ СОСТАВ НА БУМБАРИТЕ (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) КАЈ ПИПЕРКАТА ВО СТРУМИЧКИОТ РЕГИОН**

**Спасов Д.<sup>2</sup>**

### **Краток извадок**

Во текот на тригодишните истражувања (2000-2002) на бумбарите кај пиперката, извршена е квалитативна и квантитативна анализа. Детерминирани се два вида од фам. Coccinellidae (Coleoptera) и тоа: *Coccinella septempunctata* L., и *Adonia variegata* Gz.

Истражувањата се водени на три локалитети во Струмичкиот регион. Во испитувањата не се утврдени значајни разлики помеѓу реоните во застапеноста на најзначајните видови инсекти.

**Клучни зборови:** *пиперка, предајтори, квалитативна и квантитативна анализа, динамика на популација*

## **FAUNISTIC STRUCTURE OF COCCINELLIDAE (COLEOPTERA) OF PEPPER CROP IN STRUMICA REGION**

**Spasov D.\***

### **Abstract**

Quality and quantity analysis were conducted during the three years examinations (2000-2002) of Coccinellidae (Coleoptera). Two species were identified: *Coccinella septempunctata* L., and *Adonia variegata* Gz.

The examinations were conducted on three locations in Strumica region. No significant differences were noticed between the localities in the presence of the most important insect species.

**Key words:** *pepper, predators, quality and quantity analysis, dynamic of population*

---

<sup>2</sup> Институт за јужни земјоделски култури, „Гоце Делчев“ б.б., 2400 Струмица, Р. Македонија

\* Institute of Southern Crops, Goce Delcev b.b., 2400 Strumica, R. Macedonia

## 1. Вовед

Пиперката (*Capsicum annuum* L.), една од основните градинарски култури во светот, потекнува од тропските делови на Јужна Америка. Денес се одгледува во Италија, Унгарија, Бугарија, Грција, Србија и Црна Гора, Шпанија, Турција, САД, Јужна Америка и Австралија.

Позабележителен подем за ширење на пиперката кај нас има од седумдесетите години на XX век, пред сè, како резултат на изградбата на хидромелиоративните системи и развојот на конзервната индустрија.

Во Македонија скоро не постои реон каде што не се одгледува пиперката. Во некои реони, покрај агроколошките услови, постои и долга традиција за одгледување на оваа култура. Најзастапена е во Струмичко-Радовишкиот реон со околу 2200 ha, во Градско-Росоманскиот со 1352 ha, а во другите реони на помали површини.

Во Струмичкиот реон постојат поволни климатски и почвени услови за успешно одгледување на пиперката. Освен на отворено поле, може да се произведува во стакленици и пластеници. Некои сорти на индустриски пиперка и феферони можат да се произведуваат со директна сеидба.

Застапеноста на површините под пиперка е многу променлива и во последните десетина години се движи околу 2000-2500 ha, со просечен принос од околу 18000-25000 kg/ha. Со подобрување на технологијата на производството постои можност за постигнување на добар квалитет и подобар принос, но за такво зголемување на квалитетот и квантитетот на производството на пиперка, покрај останатите мерки бара и рашавање на проблемите на заштита од штетните инсекти. Дел од ентомофауната на пиперката ја сочинуваат видови кои се карнивори, кои хранејќи се со својот опстанок ја регулираат популацијата на другите видови. Од практично значање се видовите чии домаќини се фитофагните видови инсекти, значајни штетници за пиперката.

Голем број истражувачи како најзначајни видови предатори на штетниците кои ја напаѓаат пиперката ги утврдиле видовите од фам. Coccinellidae (*Coccinella septempunctata* L., *Adalia bipunctata* L., *Adonia variegata* Gz.), истакнати во истражувањата на Василев (1971), Пелов (1978), Григоров (1980), Копанева (1982), Simova-Tošić et al. (1989).

Според Simova-Tošić et al. (1989), како значајни видови карниворни инсекти за регулирање на штетните видови лисни вошки се од фамилијата Syrphidae, *Erysirphus balteatus* Deg., *Syrphus ribesii* L., *Protosyrphus latifasciatus* Maqc., *Scaeva pyrastris* L., *Metasyrphus corolae* Fabr., *Sphaerophoria scripta* L., *Sphaerophoria menthastris* L.

Негативното влијание на пестицидите врз корисната ентомофауна е големо. За да се сочува корисната ентомофауна, а притоа проблемите со штетните видови да се решаваат на најефикасен начин, современиот систем на заштита предлага интегрална заштита. Интегралниот метод предвидува употреба на сите расположиви средства за контрола на штетните инсекти, кои употребени ќе ја одржуваат популацијата на штетните видови под прагот на економската штета. Овој систем на мерки го потенцира значањето на агротехничките мерки, но не ги исклучува од употреба и хемиските мерки. Тие се нејзин составен дел, но нивната примена е рационализирана и строго одредена на предходно утврдени економски и еколошки прагови на штетност на културата, Лазаревска (1988).

Актуелноста и значањето на потребата за проучување на корисните видови инсекти кај пиперката, произлезе од застапеноста на пиперката во Струмичкиот регион и проблемите кои се јавуваат секоја година, како од економски, така и од еколошки аспект. Затоа, цел на овие тригодишни испитувања беше утврдување на квалитативниот и квантитативниот состав на предаторските и паразитските видови кои се значајни биорегулатори на штетната ентомофауна кај пиперката во Струмичкиот регион, нивната појава и динамика на популацијата.

## **2. Материјал и метод на работа**

Испитувањата за реализирање на поставените цели се вршени три години, (2000, 2001 и 2002 година).

При одгледувањето на пиперката се применети вообичаените агротехнички мерки, вклучувајќи ја употребата на ѓубрива и пестициди.

Испитувањата за квалитативната и квантитативната застапеност на предаторско-паразитскиот комплекс се извршени со соодветни методи во полски и лабораториски услови.

## **2.1. Полски испитувања**

Испитувањата се вршени на три производни локалитети на пиперка во Струмичкиот регион (Василево, Струмица и Робово) при што се користени следните методи:

### **2.1.1. Метод на ловење на инсекти со жолти водени садови**

Кај овој метод искористена е атрактивноста на жолтата боја за најголем број крилести инсекти. Жолтите водени садови со димензии 30 x 10 cm, се полнат со вода 2/3 од нивната запремина. Во водата се додава детергент за да се намали површинскиот напон на водата и полесно пропаѓање на инсектите. На секоја опитна парцела во трите локалитети беа поставени по три такви садови, вкупно девет. Контролата на садовите се вршеше на секој пет дена во текот на целата вегетација на пиперката. Садовите беа поставени да го следат врвот на културата. Садовите беа поставени пет дена пред расадувањето на пиперката, првото собирање на материјалот од садовите беше за време на расадувањето (на 15.V. 2000 год. на 15. V. 2001 и 15.V. 2002 година) се до завршувањето на вегетацијата на пиперката (20. X. 2000 год., 30. X. 2001 год. и 30. X. 2002 година). Уловениот материјал во садовите е собираан со претходно отстранување на водата со сито и префрлан во соодветни садови во 75% алкохол со детално обележување.

### **2.1.2. Метод на ловење со жолти лепливи ленти**

Жолтите лепливи ленти со димензија 60 x 30 cm беа поставени непосредно пред расадувањето на пиперката (временски како водените садови), на висина од 1 m. На секоја опитна парцела беа поставени по три такви ленти. Жолтите лепливи ленти на опитните парцели во Василево беа поставени во правец север-југ (N-S), на опитните парцели во Струмица беа поставени во правец север-југ (N-S), на опитните парцели во Робово беа поставени исток-запад (E-W). Контролата на жолтите лепливи ленти беше вршена на 10 дена.

### **2.1.3. Метод на преглед на 50 растенија**

Од секоја опитната парцелка по случаен избор детално беа прегледувани по 50 растенија (стебло, лист, цвет и плод). Од секој дел на растението посебно со четкичка во соодветни садови во 75% алкохол внимателно се собираа присутните инсекти и се носеа во лабораторија за понатамошно испитување. Методот на преглед на 50 растенија е употребен за оценување на појава на одделни инсекти и оценување степенот на оштетување кај пиперката (стебло, лист,

цвет и плод) од поодделни инсекти. За оценување на степенот на оштетување освен во опитните парцели беше вршен и визуелен преглед на растенија од пиперка на дел од површините во поодделни локалитети во Струмичкиот регион. Контролата при овој метод беше вршена на 10 дневни интервали во текот на целата вегетација на пиперката. Во првата, 2000 година, методот на преглед на 50 растенија беше применуван од почетокот на расадување, 15.V. 2000 година; втората, 2001 година, на 15.V. 2001 година и третата, 2002 година 15.V. 2002 година.

#### **2.1.4. Метод на преглед на плевелната вегетација**

Преглед на плевелната вегетација се вршеше пред расадување на пиперката, на меѓите од опитните парцелки и во парцелките, во текот на вегетацијата на пиперката во самите парцели во интервали од 10 дена.

Плевелната растителност во парцелките пред расадувањето на пиперката и плевелната растителност на меѓите, претставуваат место за долетување на поединечни видови инсекти во рана пролет пред расадувањето на културата и место за зачувување и одржување на корисните видови инсекти, што се предмет на нашите испитувања. Од овој аспект, значајно е присуството на некои видови плевели.

#### **2.2. Лабораториски испитувања**

Лабораториската обработка на материјалот е вршена континуирано по завршување на вегетацијата на пиперката, по секоја испитувана година. На собраниот материјал од поле во лабораторијата се вршеше тријажа и преглед под бинокулар и микроскоп. Тријажираниот материјал по видови уловен по напред наведените методи е конзервиран во 75% алкохол и се чува во затворени стаклени садови. При тријажата на материјалот независно од методот на ловење издвојувани се видовите од сите застапени фамилии. Во понатамошното испитување, посебно се издвојувани одделни видови од испитуваните фамилии кои се значајни како штетници на пиперката и фамилиите од предаторско паразитскиот комплекс.

Детерминацијата на испитуваните видови е извршена во Одделението за заштита на растенијата при ЈНУ Институт за јужни земјоделски култури-Струмица и Катедрата за заштита на растенијата при Факултетот за земјоделски науки и храна - Скопје, а

е верифицирана на Катедрата за ентомологија на Земјоделскиот факултет во Софија.

На детерминираниот материјал е извршена квалитативна и квантитативна анализа.

### 3. Резултати и дискусија

Видовите од фам. Coccinellidae се познати под името бубамари. Потеклото на името бубамара произлегува од народното име за *C. septempunctata* и е поврзано со христијанската митологија за Богородица. Црвената боја на елитрите на бубамарата ја претставува наметката на Богородица, а седумте црни точки се нејзините таги. Оваа поврзаност на бубамарата со Богородица ја опишал Е х е л л (1991), цит. по Ј а н у ш е в с к а (2000). Името на фамилијата Coccinellidae потекнува од латинскиот збор "Coccinatus" што значи облечена во црвено, иако црвената боја не е детерминантен знак на фамилијата и голем дел од припадниците не се црвени. Телото на возрасните инсекти најчесто е издолжено-овално, испакнато од грбната, а вдлабнато од стомачната страна. Карниворните бумбари се многу лакоми и се хранат со различни мали инсекти, со нивните јајца, со растителни вошки, штитести вошки и др. Карнивори се имагата и ларвите.

При тригодишните испитувања (2000/2002), со анализа на квалитативниот состав на видовите од фам. Coccinellidae, кај материјалот пронајден при преглед на 50 растенија и при прегледот на плевелната вегетација во испитуваните реони, присутни се два вида:

Ред: Coleoptera

Фам: Coccinellidae

- *Coccinella septempunctata* L.
- *Adonia variegata* Gz.

#### 3.1. Фауна на видовите од фам. Coccinellidae во Василево

Квалитативниот состав на површините во Василево во 2000-2002 година не покажа разлики, во сите испитувани години присутни се два вида од фам. Coccinellidae (Таб. 1, 2, 3).

Квантитативниот состав на оваа испитувано подрачје во 2000 година е 91 единки, а во 2001 година 88 единки. Најмало присуство е во 2002 година со 56 единки (Таб. 1, 2, 3).



Според кривата на динамиката на популацијата на фам. Coccinellidae на површините во Василево, појавата на бубамарите започнува со расадувањето на пиперката, половината на мај, (Граф. бр. 1) првиот максимум го достигнуваат на крајот од мај и почетокот на јуни, поголема бројност се задржува во јуни, намалување на бројноста настанува со покачување на надворешната температура. Вториот максимум се јавува на крајот од август и почетокот на септември. Бројноста на бубамарите е помала во овој дел на годината во однос на пролетниот дел. Појавата и бројноста на бубамарите е поврзана со појавата и бројноста на лисните вошки.

### **3.2. Фауна на видовите од фам. Coccinellidae во Струмица**

Квалитативниот состав на фам. Coccinellidae на површините во Струмица од 2000-2002 година е постојан и се состои од два вида (Таб. 4, 5, 6).

Квантитативната анализа покажа разлики во поделни години: во 2000 година имаше присуство на 106 единки, во 2001 година присутни беа 57 единки, најмало присуство имаше во 2002 година 37 единки (Таб. 4, 5, 6).

Динамиката на популацијата на фауната на фам. Coccinellidae на испитуваното подрачје во Струмица, покажува нерамномерен распоред на популацијата во текот на месеците (Граф. бр. 1). Првата појава на бубамарите настанува уште со расадувањето на пиперката, првата половина на мај; првиот максимум го достигнуваат во во половината на јуни, поголемата бројност се задржува до крајот на јуни, намалување на бројноста настанува со зголемување на надворешната температура. Вториот максимум се јавува на крајот од август и почетокот на септември. Бројноста на бубамарите е помала во овој период во однос на пролетниот. Појавата и бројноста на бубамарите е поврзана со појавата и бројноста на лисните вошки.

### **3.3. Фауна на видовите од фам. Coccinellidae во Робово**

Анализата на квалитативниот состав на фам. Coccinellidae на површините во Робово од 2000-2002 година не покажа разлика во поделни години, присутни беа два вида (Таб. 7, 8, 9).

Квантитативната анализа на ова испитувано подрачје покажа разлики во поделни години: во 2000 година имаше најголемо присуство на фам. Coccinellidae, 129 единки, во 2001 година беа присутни 102 единки, најмало присуство имаше во 2002 година, 71 единки (Таб. 7, 8, 9).

Динамиката на популацијата, (Граф. бр. 1) на испитуваното подрачје во Робово од фам. Coccinellidae ја покажува појавата и бројноста со појавата и бројноста на лисните вошки. Вкупната бројност на фам. Coccinellidae е поголема на оваа испитувано подрачје во однос на предходните. Првиот максимум на бубамарите настанува уште со расадувањето на пиперката (првата половина на мај). Максималната бројност ја достигнуваат на крајот од мај, поголемата бројност се задржува и во јуни, намалување на бројноста настанува со зголемување на надворешната температура. Вториот максимум се јавува на крајот од август и почетокот на септември. Бројноста на бубамарите е помала во овој дел на годината во однос на пролетниот дел.

#### **4. Заклучок**

Целта на нашите истражувања беше да се утврди фаунистичкиот состав на бумбарите (Coleoptera: Coccinellidae) кај пиперката на три локалитети (Василево, Струмица, Робово) во Струмичкиот регион.

Фауната на фамилијата Coccinellidae (Coleoptera) во тригодишните истражувања е претставена со 2 вида, *C. septempunctata* и *A. variegata*. Во трите години на испитување на трите реони оваа фамилија покажа еднаков квалитативен состав. Присуството на *C. septempunctata* е побројно во сите реони, во текот на сите години.

#### **Литература**

Василев, Љ. (1971): Биолошки развој и предаторско влијание на *Coccinella septempunctata* L., врз редуцирањето на лисната вошка *Myzus persicae* Sulz. на тутунот. Тутун 3-4, Прилеп.

Vukasović, P. i kol. aut. (1964): Štetočine u biljnoj proizvodni - II, Zavod za izdavnje udžbenika SR Srbije, Beograd.

Garamyölyi, I. et al. (1997): Zaštita paprike u polju. Biljni lekar, br. 4, 461-464, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.

Григоров, С. (1965): Листните въшки и борбата с тях. Земиздат, София.

Копанева, Л. М. (1982): Определителъ вредных и полезных насекомых и клеще ´ ощных культур и картофеля в СССР. "Колос"-Ленинград

Maceljski, M. (1999): Poljoprivredna entomologija. Zrinski, Čakovec.

Ostojić, N. (1996): Potrebe i mogućnosti integralne zaštite biljaka. Biljni lekar. Broj 4, 360-364. Novi Sad.

Табела 1. Квалитативна и квантитативна застапеност на фам. Coccinellidae во Василево во 2000 година

Table 1. Quality and quantity occurrence of fam. Coccinellidae in Vasilevo in 2000

<b>Вид Species</b>	<b>Број на единки Number of species</b>	<b>%</b>
<i>C. septempunctata</i>	70	76,9
<i>A. variegata</i>	21	23,1
<b>Вкупно Total</b>	91	100

Табела 2. Квалитативна и квантитативна застапеност на фам. Coccinellidae во Василево во 2001 година

Table 2. Quality and quantity occurrence of fam. Coccinellidae in Vasilevo in 2001

<b>Вид Species</b>	<b>Број на единки Number of species</b>	<b>%</b>
<i>C. septempunctata</i>	59	67,0
<i>A. variegata</i>	29	33,0
<b>Вкупно Total</b>	88	100

Табела 3. Квалитативна и квантитативна застапеност на фам. Coccinellidae во Василево во 2002 година

Table 3. Quality and quantity occurrence of fam. Coccinellidae in Vasilevo in 2002

<b>Вид Species</b>	<b>Број на единки Number of species</b>	<b>%</b>
<i>C. septempunctata</i>	43	76,8
<i>A. variegata</i>	13	23,2
<b>Вкупно Total</b>	56	100

Табела 4. Квалитативна и квантитативна застапеност на фам. Coccinellidae во Струмица во 2000 година

Table 4. Quality and quantity occurrence of fam. Coccinellidae in Strumica in 2000

<b>Вид Species</b>	<b>Број на единки Number of species</b>	<b>%</b>
<i>C. septempunctata</i>	78	73,6
<i>A. variegata</i>	28	26,4
<b>Вкупно Total</b>	106	100

Табела 5. Квалитативна и квантитативна застапеност на фам. Coccinellidae во Струмица во 2001 година

Table 5. Quality and quantity occurrence of fam. Coccinellidae in Strumica in 2001

<b>Вид Species</b>	<b>Број на единки Number of species</b>	<b>%</b>
<i>C. septempunctata</i>	37	64,1
<i>A. variegata</i>	19	33,9
<b>Вкупно Total</b>	57	100

Табела 6. Квалитативна и квантитативна застапеност на фам. Coccinellidae во Струмица во 2002 година

Table 6. Quality and quantity occurrence of fam. Coccinellidae in Strumica in 2002

<b>Вид Species</b>	<b>Број на единки Number of species</b>	<b>%</b>
<i>C. septempunctata</i>	22	59,5
<i>A. variegata</i>	15	40,5
<b>Вкупно Total</b>	37	100

Табела 7. Квалитативна и квантитативна застапеност на фам. Coccinellidae во Робово во 2000 година

Table 7. Quality and quantity occurrence of fam. Coccinellidae in Robovo in 2000

<b>Вид Species</b>	<b>Број на единки Number of species</b>	<b>%</b>
<i>C.septempunctata</i>	96	74,4
<i>A. variegata</i>	33	25,6
<b>Вкупно Total</b>	129	100

Табела 8. Квалитативна и квантитативна застапеност на фам. Coccinellidae во Робово во 2001 година

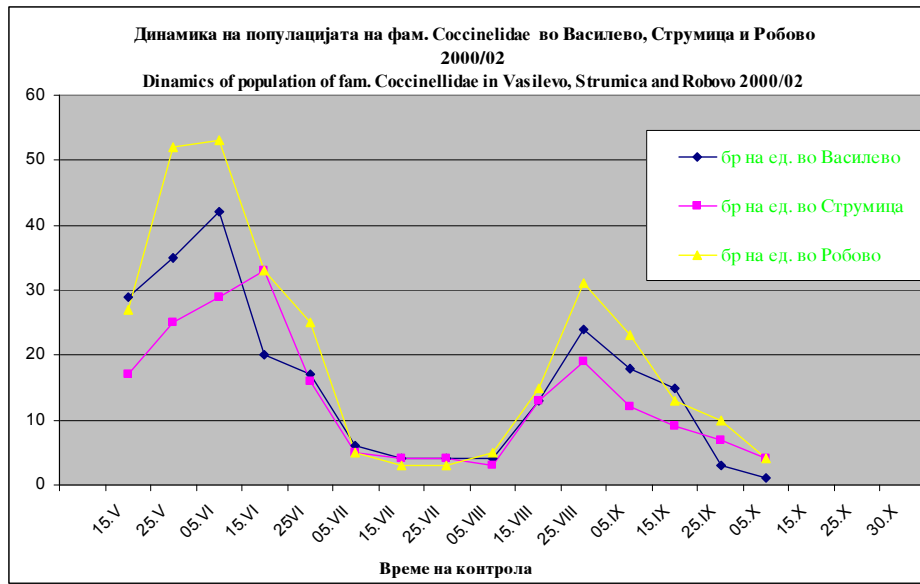
Table 8. Quality and quantity occurrence of fam. Coccinellidae in Robovo in 2001

<b>Вид Species</b>	<b>Број на единки Number of species</b>	<b>%</b>
<i>C. septempunctata</i>	81	79,4
<i>A. variegata</i>	21	20,6
<b>Вкупно Total</b>	102	100

Табела 9. Квалитативна и квантитативна застапеност на фам. Coccinellidae во Робово во 2002 година

Table 9. Quality and quantity occurrence of fam. Coccinellidae in Robovo in 2002

<b>Вид Species</b>	<b>Број на единки Number of species</b>	<b>%</b>
<i>C. septempunctata</i>	53	74,6
<i>A. variegata</i>	18	25,4
<b>Вкупно Total</b>	71	100



## **ДОДАТОК**

## **APPENDIX**





UDC 330.11:658.114

Стручен труд  
Professional paper

## **ПРЕТПРИЕМАШТВОТО ВО МАЛИТЕ БИЗНИСИ И ВНАТРЕШНОТО ПРЕТПРИЕМАШТВО ВО ГОЛЕМИТЕ БИЗНИСИ**

**Костуранов Р.\***

### **Краток извадок**

Важноста на темата доаѓа од значителното економско и социјално значење на претприемачот во развиените економски држави и поради секојдневното растење на претприемаштвото во сите сфери.

Она што општеството може и треба да го стори за да го развива претприемаштвото и внатрешното претприемаштво е да се создаде опкружување во кое што луѓето, поединците, ќе можат навреме да откриваат некој свој посебен талент или посебна склоност за определена работа. Ќе мора да создава амбиент во којшто сите ќе се стремат да создаваат успех. Меѓутоа, многу значајно е истовремено да се создава амбиент во којшто неуспехот се смета за нормална работа што не треба да обесхрабрува.

Покрај промените на општиот економски амбиент, потребни се "ренесансни" промени во менталитетот и културата за слободно претприемаштво и бизнис.

За да имаме развој на претприемаштво и внатрешно претприемаштво, еден од предусловите е зајакнување на соработката меѓу фирмите, давателите на услуги, институциите и универзитетите и со Владата која треба да создаде позитивно опкружување за развој на економијата.

Акцент треба да се стави и на образованието. Со издвојување на повеќе средства, а реформа на образованието ќе доведе до поголемо знаење кое во комбинација со претприемачкиот дух ќе доведе до поголема продуктивност.

Извршено е истражување и анализирање на:

1. Претприемач кај кој не може да расте фирмата, бизнис во рамките на семејството.

---

\*Институт за јужни земјоделски култури, „Гоце Делчев“ б.б., 2400 Струмица, Р. Македонија

\*Institute of Southern Crops, Goce Delcev b.b., 2400 Strumica, R. Macedonia

2. Претприемач што сака да расте фирмата.
3. Внатрешен претприемач во вистинска смисла на зборот, што сака развој и инвестиции.
4. Внатрешен претприемач кој користи државен капитал и не сака инвестиции и развој.

**Клучни зборови:** *претприемач, претприемашиво, внатрешен претприемач, внатрешно претприемашиво*

## **ENTREPRENEURSHIP IN SMALL BUSINESSES AND INTRAPRENEURSHIP IN LARGE COMPANIES**

**Kosturanov R.**

### **Abstract**

The importance of the topic comes from the significant economical and social value that an entrepreneur has in the economically developed countries and as a result of the constant growth of entrepreneurship in all spheres.

What the society could and should do to develop Entrepreneurship and Intrapreneurship is to create a surrounding in which people, individuals will reveal a special talent or affinity for a certain matter on time. It will have to create conditions in which everyone will strive to achieve successful results. However, it is very important to create an atmosphere in which failure will be considered a normal thing that should not discourage.

Besides the changes in the common economical environment, radical changes are also needed in the mentality and culture for free entrepreneurship and business.

In order to develop Entrepreneurship and Intrapreneurship there are certain preconditions necessary to succeed in it, one of which is reinforcement of the collaboration between the companies, service providers, institutions and universities and the Government that has to create positive surrounding for economical development.

Importance should also be given to education. Supplying more funds and conducting reforms in the education will lead to greater knowledge which combined with the entrepreneur spirit will lead to increased productivity.

Research and analyses are conducted of:

1. An Entrepreneur whose firm can not grow, family business.
2. An Entrepreneur who wants the firm to grow.
3. An Intrapreneur in the real meaning of the word, who wants development and investments.

4. An Intrapreneur who uses statal funds and does not want investments and development.

**Key words:** *Entrepreneur, Entrepreneurship, Intrapreneur, Intrapreneurship*

Тргувајќи од залагањето за развој на државата и за излез од економската криза во Р.Македонија преку: 1. Обука и развој на претприемачи и на внатрешни претприемачи во организациите 2. Учество на вработените во делба на профитот на организациите 3. Воведување и развој на мотивациска стратегија во организациите 4. Стратегија за влез на странски капитал во организациите. Во овој труд е разработена темата: претприемачи и внатрешни претприемачи. Од друга страна, важноста на темата доаѓа и од значителната економска и социјална важност на претприемачот во развиените економски држави и во Р.Македонија и поради секојдневното растење на претприемаштвото во сите сфери.

Секој човек е потенцијален претприемач, успешен или неуспешен, доколку живее во вистински институционален систем, кој овозможува реализација на човековата креативна дејност.

Теоретската анализа на претприемаштвото и на претприемачот не може да постави јасни граници помеѓу претприемачот (претприемаштвото), сопственикот на фирмата (сопственоста) и менаџерот (управувањето), така што во дефиницијата на претприемаштвото мошне е значајно да се земат предвид сите дефинициски елементи на претприемаштвото (управување, контрола, деловна одговорност, ризикот, иноваторството, формирањето на пазарните можности, формирањето на малите претпријатија ... ..) кои во различни институционални системи покажуваат различни димензии и начини на меѓусебно поврзување.

Она што општеството може и треба да стори за да го развива претприемачот и внатрешниот претприемач е да се создаде опкружување во коешто луѓето, поединците, ќе можат навреме да откриваат некој свој посебен талент или посебна склоност за определена работа. Ќе мора да создава амбиент во којшто сите ќе се стремат да создаваат успех. Меѓутоа, многу значајно е истовремено да се создава амбиент во којшто неуспехот се смета за нормална работа што не треба да обесхрабрува, тој едноставно е степен во развојот на личноста и искуството кое ќе помогне подоцна човекот да се крене на нозе и да продолжи со нова работа, во потрага по успех и достигнување.

Многу луѓе имаат исклучителна способност за претприемаштво. За жал, многумина ќе го минат животот без да сфатат дека се способни да работат нешто и да прават пари. Затоа, покрај промените на општиот економски амбиент, потребни се "ренесансни" промени во менталитетот и културата за слободно претприемаштво и бизнис. На тие процеси треба да се влијае со пренесување соодветни искуства од "теренот" на бизнисот кој се практикува во меѓународниот, но и во домашниот економски амбиент.

За да имаме развој на претприемаштвото и на внатрешното претприемаштво во Р.Македонија еден од предусловите е зајакнување на соработката меѓу фирмите, давателите на услуги, институциите и универзитетите и со Владата која треба да создаде позитивно опкружување за развој на економијата. Што се однесува до амбиентот, новите правила на игра налагаат фирмите да го надминат синдромот на "дете", кое не сака никогаш да порасне, и постојано да ги обвинуваат Владата и институциите дека не им овозможуваат доволно услови. Сите тие треба да увидат и да се свесни дека, пред сè, самите се одговорни за својот развој, дека мора да произведуваат поквалитетни производи и да даваат поквалитетни услуги и да воведуваат иновации. Фирмите треба да соработуваат и заеднички да настапуваат на нови пазари. Важна улога во сето тоа треба да имаат и бизнис асоцијациите, давателите на деловни услуги, стопанските комори. За жал, во Р. Македонија нивото на развиеност на овие асоцијации и на коморите е мошне ниско. Покрај асоцијациите, клучна улога имаат и научно-образовните институции, чии новосоздадени кадри треба да одговараат на потребите на приватниот сектор. Една од причините за долгиот период на транзиција е недостатокот на вистински лидери кои ќе ги понесат процесите на транзиција. Во државата може целосно да го смениме функционирањето на економскиот систем, да го трансформираме банкарскиот сектор, да создадеме нови пазарни институции, во целост да ја смениме законската регулатива, но потребна е критична маса на лидери со претприемачки и внатрешни претприемачки способности кои ќе бидат носители на тие процеси.

Долготрајноста на транзицијата е резултат и на отпорот кон економските новини и промени. Сè додека критичната маса на оние кои не сакаат целосни промени, поради тоа што нивните позиции би биле загрозени, е поголема од таа која ги сака, промени во вистинската смисла на зборот нема да се случат.

Времето на производство на големи количини, масовно производство за непознати купувачи, претставува минато за модерните претпријатија. Современата економија и онаа за што треба да се стремат претприемачите и внатрешните претприемачи во Р.Македонија е производство по принцип "точно на време" (just-in-time), целосна контрола на квалитетот, производство без грешки (zero defects) и доминација на малите претпријатија.

Акцент треба да се стави и на образованието. Со издвојување на повеќе средства и реформа на образованието ќе доведе до поголемо знаење кое во комбинација со претприемачкиот дух ќе доведе до поголема продуктивност. Еден од клучните проблеми кој е поврзан со напред наведеното е што на Р. Македонија и недостига визија и национална стратегија која ќе дефинира кои сектори сакаме да ги промовираме и развиваме, каде ги гледаме нашите стратешки производи и каде сакаме да се позицираме по пет или десет години. Треба реално да се согледа каде е шансата на македонскиот приватен сектор.

Едноставното пресликување на модел на развој на малото стопанство, со потребната владина политика на поддршка, од високоразвиените земји во земјите во транзиција, создава опасност од непродуктивност и нецелесообразност, со оглед на специфичните услови во секоја поединечна земја. Секоја земја, во рамките на своите компаративни предности, нивото на стопанска развиеност, дефинираните приоритети во стопанскиот развој и на општеството во целост, мора да изгради свој сопствен пат за развој, вклучувајќи го и развојот на малото стопанство. И за Република Македонија важи истото.

Значењето на претприемаштвото се гледа од фактот дека во економски развиените држави околу 98% од претпријатијата, 60% од вкупниот број вработени и над 60% од обртот на капиталот отпаѓа на мали и средни претпријатија. Но од друга страна, иако процентуално само со 2% од претпријатијата отпаѓа на големите претпријатија, тие учествуваат со над 40% од вкупниот број вработени и со над 40% од обртот на капиталот. Со тоа се потврдува фактот дека значењето на малите и средни претпријатија е еднакво со значењето на големите претпријатија за стопанството на секоја држава.

### **Литература**

- I. Adizes; *Овладување со промените*; Центар за кадровски и информатички услуги "ДЕТРА" - Скопје; 1998.
- P. Burns, J. Dewhurst; *Small business in Europe*; Macmillan Education Limited-London; 1986.
- M. Coulter, S. Robbins; *Management, seventh edition*; Prentice-Hall International Inc.; 2002.
- J. Donnelly, J. Gibson, J. Ivancevich, *Eight Edition*; "Fundamentals of Management" USA; Richard D. Irwin Inc.; Jr. 1992.
- Economy Press – Скопје; месечен весник бр.243 од 2003; бр.236 од 2002.
- Економски магазин-Скопје; месечен весник бр.177 од 2000; бр.233, 241 од 2003.
- Т.Фити, Верица Хаџи Василева-Марковска, М.Бейтмен; *Претприемништво*; Економски факултет-Скопје; 1999.
- G.Hansen; *Прирачник за можности за стопански развој*; ILO/UNDP LED PROGRAM; Geneva, Switzerland; 1999.
- R.Hisrich; *Entrepreneurship-Intrapreneurship*; American Psychologist; 1990.
- <http://www.intrapreneur.com/MainPages/History.html>
- <http://www.pinshot.com/MainPages/BooksArticles/InnovationInrapreneuring/>
- D. Kuratko, R. Hodgetts; *Entrepreneurship. A contemporary approach, 5<sup>th</sup> ed.*; Harcourt College Publishers; Fort Worth; 2001; преземено од Б.Шуклев; *Менаџмент на мал бизнис - 2 издание*; Економски факултет - Скопје; 2001.
- Т. Кралев; *Претприемништво и мал бизнис-compendium*; Центар за интернационален менаџмент Скопје; 2001.
- Т. Кралев; *Основи на менаџментот, трето издание*; Центар за интернационален менаџмент - Скопје; 2001.
- Т. Кралев, И. Чубровиќ; *Менаџмент на претприемачкиот бизнис*; Центар за интернационален менаџмент Скопје; 2003.
- Капитал - Скопје; неделен весник бр.182, 186, 188, 189, 190, 191, 193, 194, 195, 197, 199, 200, 204, 209, 210, 212, од 2003; бр. 225, 230 од 2004.
- Македонија-Бизнис каталог 2004; "Марили" ДООЕЛ-Скопје; 2004.
- Марија Зарезанкова-Потевска; *Перспективите на малото стопанство*; Неол-Ристо-ДООЕЛ - Скопје; 2000 год.; стр.17-18

Д. Пендев; Водич за претприемништво и мал бизнис; Економски Институт-Скопје; 2000.

G. Pinchot III, Elizabeth Pinchot; Intra-Corporate – Entrepreneurship; 1978 (<http://www.intrapreneur.com/MainPages/History/IntraCorp.html>).

Б. Шуклев; Менаџмент на мал бизнис; Економски факултет-Скопје; 2001.

Б. Шуклев, Љ. Дракулевски; Менаџмент лексикон; Економски факултет-Скопје; 1996.

Студија за економски развој на Струмичкиот регион - Претприемничка иницијатива; Струмица 2001.

Закон за трансформација на претпријатијата со општествен капитал; Сл.весник на Р.М. бр.38/93.. ..6/02.

Закон за државна помош; Сл.весник на Р.М.бр.24/03.

Закон за трговија; Сл.весник на Р.М. бр.23/95.

Закон за основање на агенција за поддршка на претприемништвото на Р.М.; Сл.весник на Р.М. бр. 60/03.

Закон за сметководството; Сл.весник на Р.М.бр.42/93,32/98

Закон за трговските друштва; Сл.весник на Р.М. бр.28/2004

Б. Зеленков; Економската криза и реформите во Р.Македонија; Правен факултет - Скопје; 1997.





## **Упатство за печатење на трудови во зборникот на ЈНУ Институт за јужни земјоделски култури - Струмица**

Годишниот зборник на ЈНУ Институт за јужни земјоделски култури - Струмица објавува оригинални научни трудови, претходни соопштенија, прегледни трудови и стручни трудови од областа на агротехниката, биотехнологијата на растенијата, селекцијата и генетика на растенијата и од областа на заштитата на растенијата од болести, штетници и плевели.

**Оригиналните научни трудови (Original research papers)** содржат необјавени резултати од изворните испитувања. Научните информации во трудот мора да бидат така обработени и изложени за да можат експериментите да се репродуцираат и да се провери точноста на анализите, резултатите и заклучоците.

**Претходните соопштенија (Preliminary notes)** содржат први куси известувања за нови научни резултати чиј карактер бара итно објавување. Тие не мора да овозможуваат проверка и повторување на извесните резултати, а може да послужат како основа за понатамошно проучување.

**Прегледните трудови (Revised papers)** претставуваат целосен преглед на некој проблем или област, базиран врз обемен публикуван материјал кој во Годишниот зборник е собран, анализиран и расправан.

**Стручните трудови (Profesional papers)** претставуваат корисен прилог од структурата чија проблематика не е врзана за изворни испитувања. Целта на трудот не е откривање на нови сознанија, туку користење здобисени знаења од светски познати испитувања и нивно прилагодување кон потребите на практиката.

Сите ракописи подлежат на научна, односно стручна рецензија. Рецензентот ја предлага категоријата на трудот, а конечна одлука донесува Редакцијата. Написите напишани на македонски или на англиски јазик се доставуваат до Редакцијата, заедно со рецензијата.

**Подготвување на ракописот:** Ракописите треба да бидат комплетно подготвени во согласност со изгледот на последниот број на Годишниот зборник, трудот може да биде напишан на македонски или на англиски и да биде изработен во MS Word, на не повеќе од 8 (осум) страници B5 (JIS) формат, и тоа: со употреба на **MAC C Times** и **Times New Roman** фонт "11"; во нормален проред (Single Space); во

рамка со големина **18,2×25,7 cm на B5 (JIS) формат**; со порамнување лево и десно (Justify) низ целиот документ; и маргини: долу (4,6 cm) а горе, лево и десно (2,9 cm).

Трудот треба да ги содржи следните поглавја, по следниот редослед:

- **Наслов (ГОЛЕМИ БУКВИ БОЛД, 11**, порамнување лево и десно);
- Име и презиме на авторот(те), адресата на авториот(те) да се напише во фуснота (на македонски и на англиски јазик); Адресата на повеќе автори од различни институции да се обележи со суперскрипт\* ;
- **Краток извадок** (не повеќе од 250 зборови);
- **Клучни зборови** (3-7 кои не се содржат во насловот на трудот);
- **Title (НАСЛОВ НА ТРУДОТ НА АНГЛИСКИ ЈАЗИК, 11)**;
- Име и презиме на авторот(те)
- **Abstract**;
- **Key Words**
- **Вовед (Introduction)**;
- **Материјал и метод на работа (Materials and methods)**;
- **Резултати и дискусија (Results and discussion)**;
- **Заклучок (Concluding remarks)**;
- **Литература (References)**;
- **прилози (табели, графици, слики...)**

Подточките во одделното поглавје да се нумерирани со еден вовлечен параграф пр:

### **3. Резултати и дискусија**

#### **3.1. Резултати од тернски испитувања**

#### **3.2. Резултати од лабораториски испитувања**

После секое ново поглавје се остава еден празен проред, а без проред меѓу насловот и текстот на поглавјето.

Списокот на цитирана литература се составува според азбучниот, односно абецедниот ред на авторите и хронолошкиот ред на објавување. Во цитирањето на литература да се следи примерот:

**За книги:** (за автори од женски род цело име и презиме)

Каров И. (2001): Болести на оризот, Кочани 2001.

**За списанија:** (за автори од женски род цело презиме и име)

Митрев С., Спасов Д., (1999): Здравствена состојба на пиперката куртовска капија во струмичкиот регион во 1998 година.

Годишен зборник за заштита на растенијата, Скопје, Година X, 163-171.

Сите графици, табели, слики, и други прилози кон трудот по редослед доаѓаат после цитираната литература на нова страница.

**Наслов на табела:** Треба да е двојазичен (македонски и англиски) секогаш над табелата, големина на букви 11, со еден празен ред помеѓу табелата и насловот.

Таб. 2 - Динамика на популација на ...

Tab. 2 - Dynamics of population of...

Повикување на табела во текстот: На Таб. 2 е прикажан ... Највисока бројност на видот е утврдена во локалитетот бр. 2 (Таб. 5).

**Наслов на слика:** Двојазичен, поставен под самата слика. Под слика се подразбира график, фотографија, цртеж, шема, пита, хистограми итн.

Се молат авторите да се придржуваат кон ова уптство, со што ќе ја олеснат работата на Редакцијата и ќе придонесат за прегледноста и квалитетот на своите трудови односно и за ремето на Годишниот зборник на ЈНУ Институт за јужни земјоделски култури - Струмица.

Редакциски одбор на Годишниот зборник  
на ЈНУ Институт за јужни земјоделски култури - Струмица