

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

UDC 63(058)

ISSN 1409-987X



**ГОДИШЕН ЗБОРНИК
2003
YEARBOOK**

GODINA 3

VOLUME 3

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

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

Издавачки Совет

Д-р Саша Митрев
Д-р Илија Каров
Д-р Лилјана Колева-Гудева
Д-р Милан Ѓеорѓиевски
Д-р Љупчо Михајлов

Editorial board

Dr. Sasa Mitrev
Dr. Ilija Karov
Dr. Liljana Koleva-Gudeva
Dr. Milan Gjeorgjievski
Dr. Ljupco Mihajlov

Редакциски одбор

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

Editorial staff

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

Одговорен уредник

Д-р Саша Митрев

Responsible editor

Dr. Sasa Mitrev

Уредник

Д-р Лилјана Колева-Гудева

Editor

Dr. Liljana Koleva-Gudeva

Компјутерска подготовка

Д-р Лилјана Колева-Гудева

Computer adaptation

Dr. Liljana Koleva-Gudeva

Редакција и администрација

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

Address of the editorship

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

Изданието финансиски е потпомогнато од Министерство за образование и
наука на Република Македонија. За оваа издание се плаќа 5% ддв.
Реализира "Европа 92" - Кочани

СОДРЖИНА
CONTENT

Одделение за агротехника
Department for agrotechnology

- Бошев, Д., Василевски, Г., Пекиќ Софија, Михајлов, Љ., Бошев, З.
Влијание на водениот дефицит врз елементит на приносот кај
пченката-----11-20
Boshev, D., Vasilevski, G., Pekic Sofija, Mihajlov, Q., Boshev, Z.
Influence of the water deficit on the yield elements of maze -----11-20
- Бошев, Д., Василевски, Г., Пекиќ, Софија, Михајлов, Љ., Бошев, З.
Односот зрно-кочанка кај хибриди пченка (*Zea mays L.*)
одгледувани во сушни услови -----21-28
Boshev, D., Vasilevski, G., Pekic Sofija, Mihajlov, Q., Boshev, Z.
The relation seed-cob at the maize hybrids (*Zea mays L.*) cultivated
under drought conditions -----21-28
- Илиевски М.
Фолијарна исхрана со агростемин кај компирот (*Solanum
tuberosum*) -----29-36
Ilievski M.
Foliar application with agrostemin on potato (*Solanum tuberosum*)
-----29-36
- Илиевски М., Митрев С., Спасова Драгица и Чеботарева Цонка
Влијание на томасфосфатот и NPK ѓубривата врз
квантитативните и квалитативните својства на Куртовската
капија -----37-44
Ilievski M., Mitrev S., Spasova Dragica i Chebotareva Conka
The influence of tomasphosfate and NPK fertilizations of quantitative
and qualitative characteristics on Kurtovska kapija -----37-44
- Илиевски М., Спасова Драгица, Киров Н.
Влијание на ѓубривата врз морфолошките својства на плодот
од пиперката Куртовска капија-----45-54

- Илевски М., Спасова Драгица, Киров Н.
The influence of fertilizers on the morphological characteristics of fruit
on pepper Kurtovska карија-----45-54
- Кукутанов Р.
Избор на соодветни распрскувачи на машините за апликација
во полјоделското производство -----55-66
- Kukutanov R.
Selection of adequate sprayers at the application machines in the field
production -----55-66
- Давчев Ж., Кукутанов Р., Цанев И.
Достигнувања и трендови на развој на машините за
апликација-----67-76
- Davcev Z., Kukutanov R., Canev I.
Achievements and trends of the development the application machines
-----67-76

Одделение за биотехнологија на растенијата
Department of biotechnology

- Колева-Гудева Лилјана, Спасеноски М., Рафајловска Весна
Содржина на капсаицин во плодови на пиперка (*Capsicum*
annuum L.)-----79-86
- Koleva-Gudeva Liljana, Spasenoski M., Rafajlovska Vesna
Content of capsaicin in pepper fruits (*Capsicum annum* L.) -----79-86
- Колева-Гудева Лилјана
Влијание на инкубацискиот третман врз андрогенезата на
пиперка (*Capsicum annum* L.) -----87-94
- Koleva-Gudeva Liljana
The effect of incubation treatment on the pepper (*Capsicum annum*
L.) androgenesis -----87-94
- Колева-Гудева Лилјана
Култура на антери од пиперка (*Capsicum annum* L.) -----95-102
- Koleva-Gudeva Liljana
Anther cultures in pepper (*Capsicum annum* L.)-----95-102

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

Михајлов Љ.

Содржина на масла во зрното од соја во зависност од
зрелосната група и роковите на сеидба-----105-112

Mihajlov Lj.

Dependents of the oils content in the soybean grain from the maturity
group and the sow dues-----105-112

Ѓеорѓиевски М., Каров И., Спасов Д., Спасова Драгица, Камењарска
Ирена, Ајановски Р.

Болести штетници и плевели кај семенската пченица и јачмен
во периодот од 2001-2003 година-----113-120

Gjeorgievski M., Karov I., Spasov D., Spasova Dragica, Kamenjarska Irena,
Ajanovski R.

Diseases, pest and weeds on the seed of wheat and barley in the period
from 2001-2003-----113-120

Ѓеорѓиевски М.

Влијание на опрашувањето во разни подфази од развојот на
цветот врз приносот на семе по растение и единица површина
кај домотот (*L. sculentum*) од аспект на хетерозисното
семе производство-----121-129

Gjeorgjievski M.

The influence of pollination in different phases of development the
blossom over the yield of seed per plant and land of tomato (*L.*
sculentum) from the aspect of the heterogenous seed production
-----121-129

**Одделение за заштита на растенијата од болести, штетници и
плевели**

Department of protection of the plants from diseases, pests and weeds

Спасова Драгица и Димов З.

Испитување на сорти памук во различни реони на Македонија
-----133-138

Spasova Dragica and Dimov Z.

Cotton varyetyes examination in different reones at the Republic of
Macedonia-----133-138

- Спасов, Д., Митрев, С., Каров, И., Георгиевски, М.
Влијанието на начинот на производство врз здравствената состојба на пиперката -----139-144
Spasov, D., Mitrev, S., Karov, I., Georgievski, M.
The influence of the method of production on the health condition of the pepper -----139-144
- Михајловиќ, Д., Митрев, С., Јованчев, П., Бошков, С.
Бактериски рак кај виновата лоза со посебен осврт на посадочниот материјал -----145-154
Mihajlovic, D., Mitrev, S., Jovancev, P., Boshkov, S.
Bacterial crown of grapes with particular devote on the seedling material -----145-154
- Каров Илија
Cochliobolus myabeanus (Ito & Kuriabayash) Drechs. причинител на кафеава дамкавост на оризот-----155-160
Karov Ilija
Brown spot of rice caused by *Cochliobolus myabeanus* (Ito & Kuriabayash) Drechs. -----155-160
- Спасова Драгица, Егуменовски П.
Морфолошки и стопански особини на неколку линии памук одгледувани во струмичко-----161-168
Spasova Dragica, Egumenovski P.
Morphological and economical characteristics of several lines of cotton at the area of Strumica-----161-168
- Додаток**
Appendix
- Makedonka Mitreva, James P. McCarter, John Martin, Mike Dante, Todd Wylie, Brandi Chiapelli, Deana Pape, Sandra W. Clifton, Thomas B. Nutman, and Robert H. Waterston
Comparative genomics of gene expression in the parasitic and free-living nematodes *Strongyloides stercoralis* and *Caenorhabditis elegans* -----171-201

Македонка Митрева, James P. McCarter, John Martin, Mike Dante, Todd Wylie, Brandi Chiapelli, Deana Pape, Sandra W. Clifton, Thomas B. Nutman, и Robert H. Waterston

Компаративна геномика помеѓу паразитната и слободно-живеачката нематода *Strongyloides stercoralis* и *Caenorhabditis elegans*-----171-201

Упатство за печатење на трудови во зборникот на ЈНУ Институт за јужни земјоделски култури-----205-206

UDC: 633.15:575.222.7:631.67:551.5

Оригинален научен труд

Original research paper

ВЛИЈАНИЕ НА ВОДЕНИОТ ДЕФИЦИТ ВРЗ ЕЛЕМЕНТИТЕ НА ПРИНОСОТ КАЈ ПЧЕНКАТА

Бошев, Д.*, Василевски, Г.*, Пекиќ, Софија, Михајлов, Љ.***, Бошев, З.******

Краток извадок

Во тригодишни истражувања, анализирано е влијанието на дефицитот на вода врз структурните елементи на приносот кај осум хибриди пченка од четири FAO групи. Од добиените резултати е констатирано намалување на вредностите на елементите на приносот, кај сите испитувани хибриди.

Под влијание на сушата, бројот на кочани по растение е намален за 27,6%, должината на кочанот за 17,5%, дијаметарот на кочанот за 20,2%, должината на зрното за 23,2% и бројот на редови на кочанот за 12,6%.

Клучни зборови: *пченка, суша, елементи на принос*

INFLUENCE OF THE WATER DEFICIT ON THE YIELD ELEMENTS OF MAIZE

Boshev, D.*, Vasilevski, G.*, Pekic, Sofija, Mihajlov, Lj.***, Boshev, Z.******

Abstract

In the period of three years, there have been established investigations, about influence of water deficit on the yield elements of maize. The research has been performed in eight hybrids of maize, which belong to four FAO

* Земјоделски факултет-Скопје, Бул. "А. Македонски" бб, Р. Македонија

* Faculty of Agriculture-Skopje, Blvd 'A. Makedonski' bb, R. of Macedonia

** Пољопривредни факултет-Земун, Белград, Југославија

** Faculty of Agriculture-Zemun, Belgrade, Yugoslavia

*** ЈНУ Институт за јужни земјоделски култури-Струмица, "Гоце Делчев" бб, Р. Македонија

*** PSI Institute of Southern Crops-Strumica, "Goce Delcev" bb, R. of Macedonia

**** Министерство за екологија и просторно планирање, "Дрезденска", Р. Македонија

**** Ministry of environment and physical planing, "Drezdenska", R. Makedonia

groups. From the results, we can note increasing of the values of structure elements of yield, in all investigated maize hybrids.

Under drought influence, the number of ear per plant was decreasing for 27,6 %, ears length for 17,5 %, diameter of ear for 20,2 %, seed length for 23,2 %, and number of rows per ear for 12,6 %.

Key words: *maize, drought, yield elements*

1. Вовед

Пченката како летна култура и растение со голема лисна маса, има релативно големи барања кон водата во тек на вегетацијата. Недостатокот на доволни количества вода во вегетациониот период, особено во критичните фази на пораст кај оваа култура, може да доведе до значајно намалување на вредностите на структурните елементи на приносот, а со тоа и до намалување на приносот.

Целта на овие истражувања, е преку извршените анализи, да се утврди влијанието на сушата врз елементите на приносот кај пченката, што би помогнало при реонирање на испитуваните хибриди во аридни и семиаридни подрачја.

2. Материјал и методи на работа

Испитувањата се вршени во Овчеполскиот реон, како типичен сушен реон во Р. Македонија. Поставени се два идентични опита, каде на едниот се вршени интервентни залевања, а другиот е одгледуван во сушни услови. Ова е направено за да се изврши споредба на вредностите од двата опита, а со тоа подобро да се утврди влијанието на сушата врз елементите на приносот кај пченката.

Набљудувани се осум високоприносни хибриди, кои припаѓаат на четири FAO групи на зреење (ZP360, ZP480, ZP599, ZP677, Stira, Colomba, Cecilia, Constanza). Опитите се поставени според Нестед дизајнот (*Cochran and Cox, 1957*), а секој од испитуваните хибриди е застапен со три парцелки, во три повторувања.

Растојанието помеѓу редовите изнесуваше 0,7 m, а гнездата во редот беа поставени на различни растојанија, зависно од групата на зреење, односно оптималниот склоп по единица површина, за секој хибрид. Преткултура на пченката, беше пченица, а сеидбата е извршена рачно во гнезда.

Во текот на одгледувањето е применета стандардна агротехника за пченка, а прибирањето на посевот е извршено рачно.

2.1. Климатски услови

За време на изведувањето на опитите, обработени се податоците за температурата на воздухот и врнежите, кои се мерени во метеоролошката станица на Опитното стопанство - Амзибегово. Врз основа на добиените резултати, а со цел да се констатира сушниот период кој е значаен за намалувањето на елементите на приносот кај пченката, изработени се климадијаграми по Walter (граф. 1, 2, 3). Исто така, за одредување на климата во реонот, пресметан е дождовниот фактор по Грачанин, а резултатите се прикажани во табела 1.

Според прикажаните параметри во климадијаграмите, евидентно е дека периодот во летните месеци (јуни, јули, август), е со највисоки температури а воедно и со најниски количества на врнежи.

Поради тоа, а согледувајќи го сечењето на кривите во овие периоди, може да се констатира дека станува збор за сушни периоди во сите три години. Имајќи во вид дека овие месеци се најзначајни за репродукцијата на пченката, неминовно е да дојде до намалување на елементите кои го одредуваат приносот кај оваа култура, што е и потврдено во добиените резултати..

Потврдата за аридноста на реонот е добиена и според дождовниот фактор по Грачанин. Според добиените резултати, во сите години од истражувањата, климата се покажа како аридна.

3. Резултати и дискусија

Добиените резултати од истражувањата, за структурните елементи на приносот се прикажани поединечно.

3.1. Број на кочани по растение

Бројот на кочани по растение, е еден од најзначајните елементи кои го определуваат приносот кај пченката, што е потврдено во бројни истражувања. Ова својство е во директна зависност од начинот на одгледување, поточно од достапната влага во текот на вегетацијата, а значајно е да се напомене дека, за разлика од другите својства, кај овој показател влагата е значајна уште од пораните фази.

Според повеќе автори, бројот на кочани по растение има најголемо влијание врз приносот, поради појавата на висок процент

неоплодени растенија (*Bolaños and Edmeades, 1993a, Томов аџи ал., 1997, Анѓелкови 2000*).

Добиените резултати од овие истражувања се во потполна согласност со наведените заклучоци на предходни истражувања.

При разгледување на тригодишниот просек (таб. 2), може да се види дека сушата негативно влијае на формирањето на кочани. Како најдобар хибрид во однос на овој параметар се покажа ZP360 со 0,94, а најлош ZP599 со 0,59 кочани по растение.

Поединечното влијание на дефицитот на вода во тек на вегетацијата врз секој хибрид, најдобро може да се согледа преку разликите на вредностите од двата опита. Најмала разлика за оваа особина е добиена кај ZP480 (7 %), најголема кај ZP599 (47 %), додека просечните отстапувања за сите испитувани хибриди од 28 %, ја отсликуваат реакцијата на пченката кон сушни услови.

3.2. Должина на кочанот

Должината на кочанот е особина, која освен што зависи од генетските особини на секој хибрид, зависи и од условите на одгледување, а вредностите на ова својство во услови на недостиг на вода, значајно се редуцираат.

Во просекот од трите години на истражување во сушни услови (таб. 3), ZP677 покажа најголема должина на кочаните (18,51 cm), додека најмала должина е добиена кај хибридите Stiga (14,43 cm). Просечната вредност за ова својство кај сите хибриди во сушни услови на одгледување изнесува 16,6 cm, што е за 17,5 % помалку од опитот со наводнување.

Анализирајќи ги добиените резултати за оваа особина, односно разликите помеѓу вредностите од опитите со и без залевање, како и релативно долгите кочани кај хибридите од пораните групи на зреење, може да се констатира дека генетските особини се главниот фактор на отстапувањата меѓу хибридите од различни групи на зреење, а сушата влијае индивидуално кај секој хибрид.

3.3. Дијаметар на кочан

Дијаметарот, односно дебелината на кочанот, е својство кое индиректно може да се користи како показател за варирањето на приносот кај оваа култура. Оваа особина, всушност дава претстава и за должината на зрното, и до сега главно е проучувана како сортна карактеристика при оптимални услови на одгледување.

Според добиените резултати (таб. 4) во услови на суша, најдебел кочан е добиен кај Colomba (3,73 cm), а најтенок кај ZP480

(3,55 cm). Просечната дебелина на кочанот кај сите хибриди во сушни услови на одгледување, изнесува 3,65 cm и е намалена за 20,3%, што всушност го покажува просечното влијание на сушата врз оваа култура.

3.4. Должина на зрно

Должината на зрното зависи од типот и формата на зрното, хибрирот и условите на одгледување.

Оваа особина може да се определи директно со мерење на зрната, но поедноставен начин е со определување преку разликата меѓу дијаметарот на кочанот и дијаметарот на кочанката.

Во трите години од истражувањето (таб. 5), во сушни услови на одгледување најголема должина на зрното покажаа *Colomba* и *Secilia* (0,78 cm), а најмала *Stira* (0,71 cm). Просечната должина на зрното кај сите хибриди во услови со залевање изнесува 0,99 cm, додека во сушни услови - 0,76 cm, што е за 23,3% помалку. Оваа разлика го претставува влијанието на недостигот на доволни количини на вода кај пченката, особено во критичните летни месеци.

3.5. Број на редови на кочан

Бројот на редови на кочанот, е својство кое нема значајни промени во рамките на хибрирот, при негово одгледување во нормални услови. При одгледување во услови на воден стрес, постојат одредени промени, кои се предизвикани како резултат на намалувањето на димензиите и деформациите на кочаните.

Во истражувањата на **An|elkovi} (2000)**, не се забележани значајни промени на бројот на редови по кочан, кои би влијаеле на приносот. Слични резултати, кои не покажуваат значајни промени кај бројот на редови на кочанот, имаат добиено и **Hallauer and Miranda (1988)**.

Во овие истражувања, утврдените разлики на бројот на редови по кочан, се јавуваат пред се како генетска разлика меѓу хибридите, па затоа резултатите за влијанието на сушата врз ова својство, покажаа разлики во зависност од отпорноста на хибрирот.

Во трите години од истражувањата (таб. 6) во сушниот дел од опитот, најголем број редови по кочан е добиен кај *Colomba* (14,59), а најмал кај *ZP599* (11,42). Просечниот број на редови кај хибридите во сушни услови (13,03) е намален за 12,6 %, што е релативно малку, ако се изврши споредба со претходните особини.

4. **Заклучок:**

Врз база на извршените истражувања на осум хибриди пченка со различни генетски предиспозиции, и добиените резултати за елементите кои го одредуваат приносот кај пченката, може да се заклучи следното:

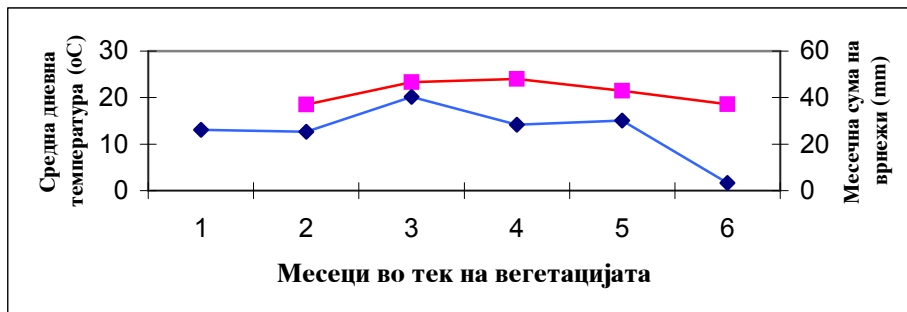
- Бројот на кочани по растение е најзначајниот фактор кој го одредува приносот, особено во услови на суша. Влијанието на сушата врз ова својство изнесуваше 28 %. Најмногу кочани по растение се добиени кај ZP360 (0,94), а најмалку ZP599 (0,59).
- Влијанието на сушата врз должината на кочаните не покажа големо влијание (17,5 %). Ова својство има индивидуално отстапување кај сите хибриди, иако намалувањето не е во толкав процент за да влијае значајно на приносот. Често пати под влијание на сушата, кочаните малку ја намалуваат својата должина, но бројот на формирани зрна по кочан е драстично намален.
- Дијаметарот на кочанот влијае позитивно на зголемување на приносот во сушни услови, но иако зависноста е евидентна, други факторите го прават вистинското делување.
- Должината на зрното покажува просечно отстапување од 23,3 % под влијанието на сушата.
- Бројот на редови на кочан, кај хибридите одгледувани во услови на суша, е одлика на секој хибрид и нема значајно намалување под влијание на дефицитот на вода.
- Влијанието на сушата врз структурните елементи на приносот е евидентно кај сите

Литература:

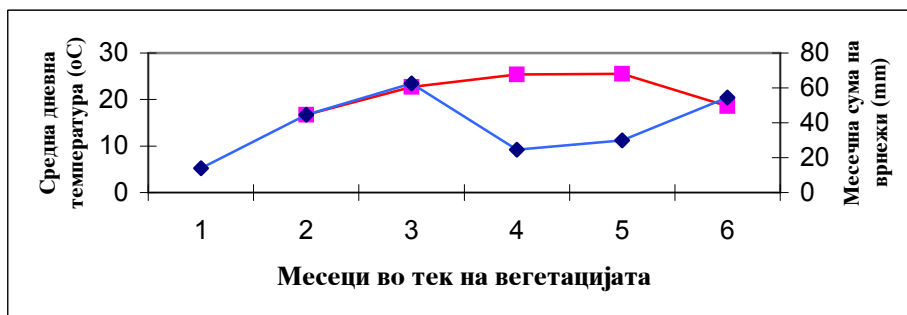
- An | elkovi } , Violeta. 2000. Identifikacija pokazatelja otpornosti kukuruza (Zea mays L.) prema su {i kod top-cross potomstava sa egzoti~nom germplazmom. Doktorska disertacija, Novi Sad, SR Jugoslavija.*
- Bo }anski, J., Z. Petrovi } , D. Mili } . 2001. Me }usobna povezanost i nasle }ivanje broja redova, mase 1000 zrna i prinosa zrna kukuruza (Zea mays L.). Zbornik radova, vol. 35, 113-121, Nau~ni Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, SR Jugoslavija.*
- Bola }nos, J., G.O. Edmeades. 1993a. Eight cycles of selection for drought tolerance in lowland tropical maize. I Responses in grain yield, biomass, and radiation utilization. Field Crops Research 31: 233-252, M }exico.*

- Jovanovi } , Zorica, Ljiljana, Proki } , Lora, Ljubojevi } , Sofija, Peki } , Radmila, Stiki } and Violeta An|elkovi } . 1997. Effect of drought on morphological and anatomical characteristics of ABA-differing maize lines. Drought and plant production, Proceedings 1, p. 481-487. Agricultural Research Institute Serbia, Belgrade, SR Yugoslavija.*
- Kobiljski, B., i S. Den~i } . 1996. Efekat su{e na visinu stabiljke i du`inu klasa kod visokih i polupatuljastih p{enica. Zbornik radova, vol. 28, 39-47, Nau~ni Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, SR Yugoslavija.*
- Milivojevi } , M., G. Vasi } , Branka, Kresovi } , G. Drini } , T. Milojevi } . 1997. Effects of drought and irrigation on the yield of maize hybrid components. Symposium “Drought and plant production”, Proceedings 2, p.227-233, Agricultural Research Institute Serbia, Belgrade, SR Yugoslavija.*
- Peki } , Sofija. 1989. Kukuruz i su{a. Monografija, Nau~na knjiga, Beograd, SFRJ.*
- Stojakovi } , M., G. Bekavac, i G. Jockovi } . 1995. Uticaj su{e na osobine reproduktivnih organa kukuruza (Zea mays L.). Zbornik radova, vol. 24, 63-71, Nau~ni Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, SR Yugoslavija.*
- Tomov, N., N. Slavov and V. Aleksandrov. 1997. Drought and maize productivity in Bulgaria. Drought and plant production, Proceedings 1, p. 169-176, Agricultural Research Institute Serbia, Belgrade, SR Yugoslavija.*
- Hall, A.J., J.H. Lemcoff, and N. Trapani. 1981. Water stress before and during flowering in maize and its effects on yield, its components, and their determinants. Maydica 26:19-38, México.*
- Hallauer, A.R. and J.B. Miranda. 1988. Quantitative genetics in maize breedings. Second Eds., The Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA.*
- Herrero, M.P., and R.R. Johnson. 1981. Drought stress and its effects on maize reproductive systems. Crop. Sci. 21:105-110, México.*
- Cochran, W.G. and G.M. Cox. 1957. Experimental Design. John Willey & sons, Inc.Canada.*

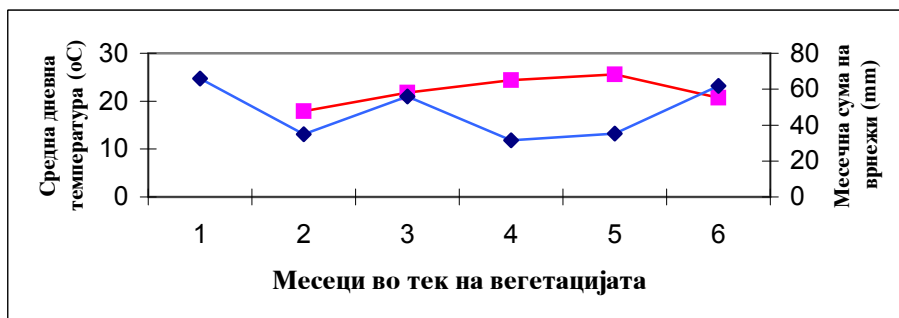
Граф. 1 - Климадијаграм по Walter за 1997 година
Graf. 1 - Climadiagram by Walter (1997)



Граф. 2 - Климадијаграм по Walter за 1998 година
Graf. 2 - Climadiagram by Walter (1998)



Граф. 3 - Климадијаграм по Walter за 1999 година
Graf. 3 - Climadiagram by Walter (1999)



Таб. 1 - Дождовен фактор по Грачанин
 Tab. 1 - Rainfall factor by Grachanin

Месец Month Година Year	V	VI	VII	VIII	IX	Тип на клима Climatic type
1997	1.37 a	1.73 a	1.18 a	1.40 a	0.18 a	аридна arid
1998	2.66 a	2.75 a	0.96 a	1.18 a	2.93 a	аридна arid
1999	1.95 a	2.57 a	1.29 a	1.37 a	2.99 a	аридна arid

Таб. 2 - Број на кочани по растение
 Tab. 2 - Number of ear per plant

	ZP 360	Stira	ZP 480	Colomba	ZP 599	Ceslija	ZP 677	Constanza	Prosek Average
Наводнување Irrigated	1.1	1.07	0.98	1.02	1.12	1.07	1.03	1.12	1.07
%	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Суша Drought	0.9 4	0.93	0.91	0.75	0.59	0.76	0.63	0.63	0.76
%	85	87	93	73	53	71	61	56	72
Разлика % Difference	15	13	7	27	47	29	39	44	28

Таб. 3 - Должина на кочанот (cm)
 Tab. 3 - Length of ear (cm)

	ZP 360	Stira	ZP 480	Colomba	ZP 599	Ceslija	ZP 677	Constanza	Prosek Average
Наводнување Irrigated	21.6	18.3	19.9	18.0	20.9	18.9	22.2	21.2	20.1
%	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Суша Drought	17.9	14.4	16.6	15.0	16.9	16.0	18.5	17.6	16.6
%	83	79	83	83	81	85	83	83	82.5
Разлика % Difference	17	21	17	17	19	15	17	17	17.5

Таб. 4 - Дијаметар на кочан (cm)
 Tab. 4 - Diameter of the ear (cm)

	ZP 360	Strpa	ZP 480	Colomba	ZP 599	Cecilia	ZP 677	Constanza	Prosek Average
Наводнување Irrigated	4.45	4.26	4.36	4.63	4.63	4.71	4.76	4.76	4.57
%	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Суша Drought	3.58	3.6	3.55	3.73	3.65	3.71	3.72	3.65	3.65
%	80	84	81	80	79	79	78	77	79.7
Разлика % Difference	20	16	19	20	21	21	22	23	20.3

Таб. 5 - Должина на зрно (cm)
 Tab. 5 - Seed length (cm)

	ZP 360	Strpa	ZP 480	Colomba	ZP 599	Cecilia	ZP 677	Constanza	Prosek Average
Наводнување Irrigated	0.93	0.84	0.96	1.01	1.03	1.02	1.04	1.03	0.99
%	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Суша Drought	0.74	0.71	0.74	0.78	0.76	0.78	0.76	0.75	0.76
%	80	84	77	77	74	76	73	73	76.7
Разлика % Difference	20	16	23	23	26	24	27	27	23.3

Таб. 6 - Број на редови на кочан
 Tab. 6 - Number of rows per ear

	ZP 360	Strpa	ZP 480	Colomba	ZP 599	Cecilia	ZP 677	Constanza	Prosek Average
Наводнување Irrigated	14.1	13.9	14.2	15.1	14.4	15.9	15.9	16.3	15
%	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Суша Drought	13.3	13.4	13.4	14.6	11.4	12.9	12.3	13.2	13.0
%	94	96	95	96	79	81	77	81	87.4
Разлика % Difference	6	4	5	4	21	19	23	19	12.6

UDC: 633.15:575.222.7:551.5

Оригинален научен труд

Original research paper

ОДНОСОТ ЗРНО-КОЧАНКА КАЈ ХИБРИДИ ПЧЕНКА (*Zea mays L.*) ОДГЛЕДУВАНИ ВО СУШНИ УСЛОВИ

Бошев, Д., Василевски, Г.*, Пекиќ, Софија, Михајлов, Љ.***, Бошев, З.******

Краток извадок

Во овие истражувања, врз база на добиените приноси е определена процентуалната застапеност, односно односот меѓу процентот на зрно и кочанка кај пченката, одгледувана во сушни услови. Во зависност од климатските услови во годината, како и од генетските особини на хибридите, односот помеѓу приносот на зрно и кочанки варира.

Просечниот однос зрно:кочанка за трите години на истражувањето изнесува 77,5:22,5 %. Во првата година односот е 79,7:20,3, во втората - 78,5:21,5, а во третата 76,2:23,8 %, во корист на зрното.

Клучни зборови: пченка, суша, зрно, кочанка

THE RELATION SEED-COB AT THE MAIZE HYBRIDS (*Zea mays L.*) CULTIVATED UNDER DROUGHT CONDITIONS

Boshev, D., Vasilevski, G.*, Pekic, Sofija, Mihajlov, Lj.***, Boshev, Z.******

Abstract

In this investigations have been measured relation between the seed yield and cob yield, at the maize hybrids cultivated under drought conditions. From the results, we can note a different relation rates between percentage of the seed and cob each year, mostly depending on climate conditions during the year, as well depending on genetic characteristics of the maize hybrids.

* Земјоделски факултет-Скопје, Бул. "А. Македонски" бб, Р. Македонија

* Faculty of Agriculture-Skopje, Blvd "A. Makedonski" bb, R. of Macedonia

** Пољопривредни факултет-Земун, Белград, Југославија

** Faculty of Agriculture-Zemun, Belgrade, Yugoslavia

*** ЈНУ Институт за јужни земјоделски култури-Струмица, "Гоце Делчев" бб, Р. Македонија

*** PSI Institute of Southern Crops-Strumica, "Goce Delcev" bb, R. of Macedonia

**** Министерство за екологија и просгорно планирање, "Дрезденска", Р. Македонија

****Ministry of environment and physical planing, "Drezdenska", R. Makedonia

For the research in the period of three years, the average relation between seed and cob is 77,5:22,5 %. The relation in the first year is 79,7:20,3, in the second, 78,5:21,5, and in the third year 76,2:23,8%.

Key words: maize, drought, seed, cob

1. Вовед

Големата распространетост на пченката во светски размери, се должи на нејзината можност за широка употреба во исхраната, како на луѓето, така и на животните. Таа 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.

Одгледувањето на пченката како култура е пред се поради зрното, но исто така, не се мали површините со пченка за силажа, каде се користи целото растение. При одгледувањето на пченката за зрно, по прибирањето на кочаните и одделувањето на зрното, остануваат голем дел од кочанките кои најчесто не се искористуваат. Во случај на недостаток на храна, кочанките може 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 хибридите, така и од условите на одгледување.

Во овие истражувања е определен процентот на кочанки кај осум хибриди пченка, кои се одгледувани во сушни услови, а целта беше да се согледа како се движат количините на зрно, односно кочанка при сушни услови на одгледување.

2. Материјал и методи на работа

За овие истражувања се користени осум хибриди пченка, од четири FAO групи на зреење (FAO 300, 400, 500 и 600). Опитот е поставен по Нестед дизајн, а секој хибрид е застапен со три парцели, во три повторувања.

Растојанието меѓу редовите изнесува 0,7 m, а растенијата во редот се поставени на различни растојанија, во зависност од групата на зреење. Со тоа е запазен оптималниот склоп по единица површина, за секој хибрид. Преткултура на пченката е пченица, а сеидбата е извршена рачно во гнезда.

Во текот на одгледувањето е применета стандардна агротехника за пченка, а прибирањето на посевот е извршено рачно.

2.1. Климатски услови

Во тек на истражувањата, се обработени податоците за температурата на воздухот и врнежите. Од добиените резултати, констатирано е дека постои сушен период во тек на вегетацијата, што е од особено значење за варирање на морфолошките параметри кај пченката. Исто така, за одредување на климата во реонот, пресметан е и дождовниот фактор според Грачанин.

2.1.1. Температура

Податоците за температурите во тек на вегетацијата на пченката, се прикажани во табела 1.

Според прикажаните податоци, средно месечните температури во 1997 година се движат од 18,5 °C (мај) до 24 °C (јули). Температурите во оваа година на истражување, биле нешто повисоки од повеќегодишниот просек освен во месеците август и септември, каде се забележува помала просечна дневна температура во споредба со повеќегодишниот просек и тоа за 1,5 °C (август), односно 0,6 °C (септември).

Во 1998 година, средно дневните температури во летните месеци (јуни, јули, август), се повисоки од повеќегодишниот просек за 1,6 °C (јуни), 2 °C (јули), односно 2,5 °C (август), а средно месечните температури во оваа година на истражување, биле 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).

2.1.2. Врнежи

Количеството врнежи во периодот на вегетацијата кај пченката (април - септември) во 1997 година изнесува 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, која влага во почвата

придонесе за брзо никнење на растенијата и нивен добар почетен развој. Од летните месеци, најмногу врнежи се констатирани во јуни (56 mm), а најмалку во јули (31,5 mm).

При одредување на типот на климата, за секоја година посебно е пресметан дождовниот фактор по Грачанин, според кој, во сите години од истражувањата, климата е аридна. 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. 4), во првата година од истражувањата односот зрно:кочанка варира од 75:25 кај ZP480 до 82,3:17,7 % кај Colomba. Просечниот однос за сите хибриди заедно изнесува 79,7:20,3 % во корист на зрното.

Во втората година, како резултат на повисоките количини врнежи, просечниот однос зрно:кочанка кај сите испитувани хибриди е нешто поголем од претходната година и изнесува 78,5:21,5. Најповолен однос во корист на добиено зрно во оваа година е забележан кај Colomba (82,5:17,5 %), а најнеповолен кај ZP480 (71,6:28,4 %).

Третата година од истражувањата се карактеризира со најповолни агроклиматски услови во споредба со претходните две години, но односот зрно:кочанка е намален кај сите хибриди и просечно изнесува 76,2:23,8 %.

Хибрирот Colomba, исто како и во претходните години и оваа година покажа највисок однос зрно:кочанка (78,6:21,4). Најнеповолен однос во оваа година е добиен кај Stira и ZP677 и изнесува 73,2:26,8 %.

Просекот на застапеноста на зрното, односно кочанката, од трите години на истражувањата за сите хибриди, изнесува 77,5:22,5 %. Најдобар однос зрно:кочанка во тригодишните истражувања е добиен кај Colomba (81,1:18,9 %), а најлош кај ZP480 (74,1:25,9 %).

Сепак, иако застапеноста на зрното и кочанката го има најповолниот, односно најнеповолниот однос кај хибридите Colomba

и ZP480, нивниот принос не е највисок, односно најнизок во споредба со останатите хибриди. Ова се јавува како резултат на индивидуалните карактеристики на секој хибрид и нивната отпорност кон сушни услови на одгледување.

4. Заклучок:

Од извршените истражувања за процентуалната застапеност на зрното, односно кочанката во кочанот кај пченката, може да се заклучи дека односот варира во мали граници и е зависен пред се од генетските особини на секој хибрид.

Според добиените резултати, не постои некое големо отстапување на односот зрно:кочанка во зависност од климатските услови, но видливо е извесно процентуално намалување на тежината на зрно во однос на зголемувањето на тежината на кочанката.

Литература:

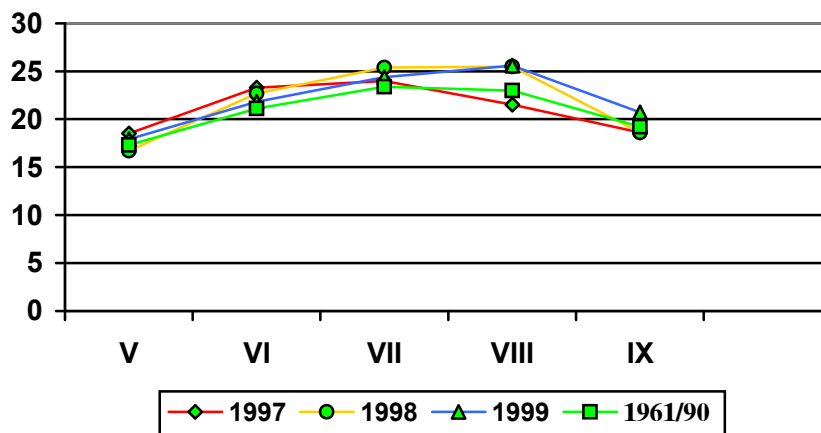
- Bošnjak, Đ. 1997. Suša i navodnjavanje - stanje i perspektive. XXXI Seminar agronoma, Zbornik radova, vol. 29, 85-95, Novi Sad, SR Jugoslavija.*
- Bošnjak, Đ., and B. Pejić. 1997. Effects of irrigation and drought on maize yields in the Vojvodina Province. Symposium "Drought and plant production", Proceedings 2, p.219-226, Agricultural Research Institute Serbia, Belgrade, SR Jugoslavija.*
- 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 Jugoslavija.*
- 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 Jugoslavija.*
- 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 Jugoslavija.*

- Николовски, М., Д. Корнеџи, В. Сиџанов. 1995.* Испитување на продуктивните особини на некои странски хибриди пченка. Средба “Факултет-Стопанство ’95”, Зборник на трудови, год. 3, стр. 53-57, Земјоделски факултет-Скопје, Р. Македонија.
- Pavlov, M., D. Selakovi, M. Mi{ovi}, G. Gradinski, Z. Vidojkovi}. 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.
- Hall, A.J., J.H. Lemcoff, and N. Trapani. 1981.* Water stress before and during flowering in maize and its effects on yield, its components, and their determinants. *Maydica* 26:19-38, México.

Таб. 1 - Температури во време на вегетацијата (°C)
 Tab. 1 - Temperatures during the vegetation (°C)

Месец Month	Среднодневна Midle			Просек Average	Максимална Maximum			Минимална Minimum		
	1997	1998	1999		1961 1990	1997	1998	1999	1997	1998
V	18.5	16.7	17.9	17.3	25.4	22.0	24.6	11.4	12.0	11.8
VI	23.3	22.7	21.8	21.1	29.7	29.8	29.3	16.0	15.7	15.6
VII	24.0	25.4	24.4	23.4	30.5	32.8	31.5	17.0	17.2	17.8
VIII	21.5	25.5	25.6	23.0	28.5	33.5	33.2	15.4	18.6	18.4
IX	18.6	18.6	20.7	19.2	25.6	24.2	28.0	11.6	13.8	14.5
Σ V-IX	3241	3329	3380	3184						

Граф. 1 - Среднодневни температури во тек на вегетацијата (°C)
 Graf. 1 - Middle daily temperatures during the vegetation (°C)



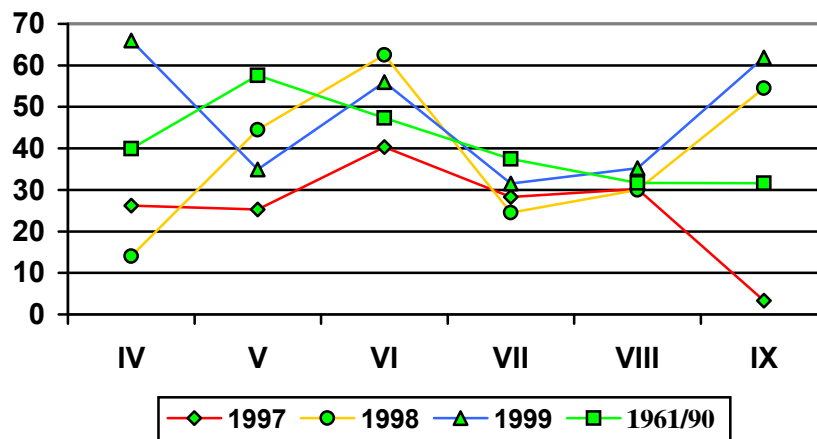
Таб. 2 - Месечни врнежи и сума на врнежи во тек на вегетацијата (mm)

Tab. 2 – Monthly rainfall and sum of rainfall during the vegetation (mm)

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

Граф. 2 - Врнежи во тек на вегетацијата (mm)

Graf. 2 - Rainfall during the vegetation (mm)



Таб. 3 - Дождовен фактор по Грачанин

Tab. 3 - Rainfall factor by Grachanin

Месеци Months Година Year	V	VI	VII	VIII	IX	Тип на клима Climatic type
1997	1.37 a	1.73 a	1.18 a	1.40 a	0.18 a	аридна arid
1998	2.66 a	2.75 a	0.96 a	1.18 a	2.93 a	аридна arid
1999	1.95 a	2.57 a	1.29 a	1.37 a	2.99 a	аридна arid

Таб. 4 - Принос на зрно, принос на кочанка и однос зрно : кочанка
 Tab. 4 - Seed yield, cob yield and relation seed : cob

	Принос Yield (t/ha)	Сорт								Проце к Average
		ZP 360	Sitra	ZP 480	Colomba	ZP 509	Cecilia	ZP 677	Constanza	
97	Зрно Seed %	3.59	3.09	2.43	2.33	1.1	1.79	1.73	1.23	2.16
		82.1	78.2	75	82.3	79.7	81.7	77.9	81.5	79.7
	Кочанка Cob %	0.78	0.86	0.81	0.5	0.28	0.4	0.49	0.28	0.55
		17.9	21.8	25	17.7	20.3	18.3	22.1	18.5	20.3
98	Зрно Seed %	4.05	3.27	3.78	3.01	2.12	2.38	1.92	1.94	2.81
		81.5	78	71.6	82.5	76.5	81.5	78	81.5	78.5
	Кочанка Cob %	0.92	0.92	1.5	0.64	0.65	0.54	0.54	0.44	0.77
		18.5	22	28.4	17.5	23.5	18.5	22	18.5	21.5
99	Зрно Seed %	6.11	5.03	5.84	5.63	6.59	6.88	6.82	7.34	6.28
		78.3	73.2	75.6	78.6	77	78.1	73.2	75.9	76.2
	Кочанка Cob %	1.69	1.84	1.88	1.53	1.97	1.93	2.49	2.33	1.96
		21.7	26.8	24.4	21.4	23	21.9	26.8	24.1	23.8
%	Зрно Seed	80.6	76.5	74.1	81.1	77.7	80	76.4	79.6	77.5
%	Кочанка Cob	19.4	23.5	25.9	18.9	22.3	20	23.6	20.4	22.5

UDC: 631.811:633.491

Оригинален научен труд
Original research paper

ФОЛИЈАРНА ИСХРАНА СО АГРОСТЕМИН КАЈ КОМПИРОТ (*SOLANUM TUBEROSUM*)

Илиевски М.*

Краток извадок

Цел на овие испитувања беше да се согледа влијанието на различните дози на агростеминот врз приносот кај компирот.

Во текот на 2000 и 2001 година во атарот на с. Робово-Струмица, на алувијална почва со неутрална реакција на средината, средна обезбеденост со хумус и азот, а богата обезбеденост со фосфор и калиум, во полски опит со големина на опитна парцела од 4,2 м² во три повторувања беа изведени испитувања со две дози на агростемин кои беа фолијарно аплицирани во три наврати во текот на вегетацијата на компирот, сорта Jaerla, со временски интервал од 13 до 15 дена помеѓу третирање.

Од сите испитувани варијанти се добија различни резултати во приносот на компирот и се покажа дека тој позитивно реагира на употребените концентрации од агростемин.

Најголем просечен принос даде варијантата 3, каде при употреба на 4,8 g агростемин /10 l вода во три аплицирања во текот на вегетацијата се доби просечен принос од 47,79 t/ha којшто при споредба со просечниот принос на контролата е поголем за 7,93 t/ha или за 19,89%.

Клучни зборови: *агростемин, компир, принос.*

*М-р Мите Илиевски, асистент, Институт за јужни земјоделски култури - Струмица, „Гоце Делчев“ б.б., Македонија

*Иlievski Mite M.Sc., assistant, Institute of Southern Crops-Strumica, Goce Delcev b.b, 2000 Strumica, Macedonia

FOLIAR APPLICATION WITH AGROSTEMIN ON POTATO (*SOLANUM TUBEROSUM*)

Abstract

The main aim of the investigation was to consolidate the influence of the different doses of agrostemin on the yield on potato.

During 2000 and 2001 year in the region of Robovo-Strumica, on alluvial soil with neutral reaction, middle reserve with humus and nitrogen's, rich reserve with phosphorus and potassium, with field examination in three repetitions, parcel size from 4,2 m², was made investigation with two dose of agrostemin, which were applied with foliar method in three times on the vegetation period of potato, sort Jaerla, with interval between treatment from 13 to 15 days.

From all research variants were obtained various results on the quantitative characteristics on potato and they showed that the used doses of agrostemin influenced positively on the average yield.

The best average yield gave variant 3, where was used 4,8 g agrostemin /10 l water in three foliar application during the vegetation period and gave average yield of 47,79 t/ha who comparing with control was more for 7,93 t/ha or 19,89 %.

Key words: *agrostemin, potato, yield.*

1. Вовед

Компирот е една од многу важните земјоделски култури бидејќи овозможува добра доходност и неговата застапеност се повеќе се интензивира.

Во Струмичкиот реон, компирот завзема видно место во палетата на одгледувани култури и има широк ареал на распространетост. Просечниот принос на компир во Република Македонија за периодот 1981 до 1985 година изнесува 16 200 kg/ha. Со организирано производство и употреба на современа технологија, може да се добијат приноси што достигнуваат и до 50 000 kg/ha, (Егуменовски et al, 1994).

Агростеминот е природен биостимулатор добиен од семето на монокарпниот едногодишен плевел Нивски какољ (*Agrostemma*

githago, фам. *Caryophyllaceae*). Неговото позитивно дејство за прв пат го констатирала Даница Гаиќ во 1953 година во Институтот за земјоделие-Белград. Во прво време тој се употребувал за стимулирање на ртењето кај житните култури, покасно почнал фолијарно да се употребува и кај други култури, а особена примена нашол кај градинарските култури со интензивен начин на одгледување.

Во настојувањето да се добие поголем принос по единица површина се извршени и овие испитувања каде со благотворното дејство на агростеминот се настојува да се подобри приносот кај најзастапената сорта компир во струмичкиот реон погодна за рано и среднорано производство, сортата *Jaerla*.

2. Материјал и метод на работа

Испитувањата се спроведени во 2000 и 2001 година на алувијален почвен тип во атарот на с. Робово-Струмица.

Полските испитувања беа поставени во три повторувања со површина на опитна парцелка од 4,2 m². Должината на парцелката беше 6,0 m, широчината 0,7 m, со растојание меѓу редовите од 70 cm, а меѓу растенијата во редот 30 cm, при што вегетациониот простор изнесуваше 2100 cm². Предкултура на компирот во двете години беше пченицата.

Во двете години на истражување е користена сортата компир *Jaerla*, која е рана сорта со холандиско потекло со должина на вегетационен период од 60-80 дена. Како семенски материјал е употребено декларирано здраво семе, оригинал, со големина на клубените 35-45 mm. Обработката на почвата е со есенско длабоко орање, а на пролет пред садење обработката е со лесна тањирача при што беше инкорпориран почвен инсектицид Galation G-5 во количина 30 kg/ha. Пред садење беше извршено третирање на површината со хербицид Senkor во количина од 1 l/ha. Првата година опитот беше посаден на 10.04.2000 година, а втората на 06.04.2001 година. Во текот на полските испитувања беше применувана вообичаена агротехника за производство на компир, при што беше спроведено едно окопување и прочистување од плевели кога надземната маса на компирот беше со височина од 10-15 cm и едно нагрнување кога надземната маса на компирот беше со височина од 30-35 cm. Во фаза на пораст и цветење на компирот е извршена фолијарна заштита со Ridomil 1,0 kg/ha, Benomil 0,3 kg/ha и Chromorel

0,3 l/ha. Во двете години е изведено интервентно наводнување по бразда во фаза на цветење на компирот.

Во опитот беа опфатени следните варијанти:

1. К о н т р о л а (Нетретирано);
2. 2,4 g агростемин /10 l вода, аплициран во три третмани во вегетација;
3. 4,8 g агростемин /10 l вода, аплициран во три третмани во вегетација.

Првиот третман е изведен во фаза на пораст и образување на надземна маса кога компирот имаше висина од 30-35 cm, вториот третман е во фаза на цветање на компирот, а третиот по цветање во фаза на дооформување на клубените.

3. Резултати и дискусија

Приносот е варијабилно и многу променливо својство. Тој во голема мера зависи од генетскиот потенцијал на сортата, почвено-климатските услови и од применетите агротехнички и биостимулативни мерки.

Од Табела 1 и Графикон 1 може да се видат добиените резултати од дејството на биостимулаторот агростемин врз приносот на компирот.

Повисок принос во споредба со контролата е добиен кај двете испитувани варијанти. Статистичката обработка на податоците покажува дека третираните варијанти се сигнификантни.

Така, во првата година од испитувањето (2000) е добиен поголем принос од втората година (2001) на испитување кај сите испитувани варијанти. Во првата година од испитувањето (2000), контролата дала принос од 39,86 t/ha, а во втората (2001) година принос од 37,92 t/ha. Варијантата со 2,4 g агростемин во првата година од испитувањето дала принос од 44,22 t/ha, а во втората година 42,13 t/ha. Варијантата со 4,8 g агростемин во првата година од испитувањето дала принос од 47,79 t/ha, а во втората година 46,08 t/ha.

Според **Егуменовски at.al. (1994)**, приносот во голема мера е во зависност од сортата, годината и наводнувањето. Така, приносот се движи од 32,6 t/ha во првата до 39,2 t/ha во петтата варијанта кај Resy во 1989 и 22,1 t/ha до 29,9 t/ha во истите варијанти во 1990 година.

Според **Даскалов at.al. (1965)**, потребите на компирот кон влагата во почвата и воздухот се големи, особено за време на формирањето на асимилационата површина и цветањето.

Во споредба со контролата, варијантата со 2,4 g агростемин во првата година од испитувањето дала поголем приносот за 4,36 t/ha, а во 2001 година за 4,21 t/ha.

Третата варијанта со 4,8 g агростемин во првата година од испитувањето дала повисок принос од контролата за 7,93 t/ha, односно 8,16 t/ha во втората година од испитувањето.

Од просекот на двете години може да се констатира дека, третата варијанта со 4,8 g агростемин дала просечен принос од 46,93 t/ha, што е за 8,04 t/ha или 20,67% повеќе од контролата која дала 38,89 t/ha. Варијантата 2 со 2,4 g агростемин дала просечен принос од 43,17 t/ha, што е за 4,28 t/ha или 11,01% повеќе од контролата.

Според **Илиевски (2002)**, просечниот принос кај испитуваните сорти компир се движи од 22,6 t/ha кај Karin до 34,8 t/ha кај Vineta. Стандардната сорта Jaerla, дала просечно 31,4 t/ha.

Според **Стоилковиќ (1986)**, приносите на компир по варијанти на ѓубрење и години се различни во зависност од видот и количината на минерални ѓубриња и условите во годините, при што најмал принос е добиен при одгледување на компирот без ѓубрење (12,67 t/ha), а најголем со ѓубрење со најголема количина на NPK ѓубрива (37,65 t/ha).

Од резултатите може да се види и разликата помеѓу двете третираны варијанти. Во првата година од испитувањето варијантата со 4,8 g агростемин дала принос од 47,79 t/ha што е за 3,57 t/ha повеќе од варијантата со 2,4 g агростемин која дала 44,22 t/ha. Во втората година од испитувањето варијантата со 4,8 g агростемин дала принос од 46,08 t/ha што е за 3,95 t/ha повеќе од варијантата со 2,4 g агростемин која дала 42,13 t/ha.

Така, споредувајќи ги просечните вредности на приносите на двете варијанти меѓусебно може да се забележи дека варијантата со 4,8 g агростемин дала поголем принос апсолутно за 3,76 t/ha односно релативно за 8,71% повеќе од варијантата со 2,4 g агростемин.

Според **Шушиќ (1975)**, варијантата на ѓубрење со $N_{60}P_{80}K_{160}$ kg/ha активна материја во третиот рок на вадење на компирот дала поголем принос од варијантата со $N_{80}P_{180}K_{200}$ kg/ha активна материја во првиот рок на вадење за 2,6%, а во вториот рок на вадење за 0,3%.

Заклучоци:

Имајќи ги во предвид добиените резултати од двегодишните испитувања за биостимулативното влијание на агростеминот врз

приносот на компирот во струмичкиот реон, може да се донесат следните заклучоци:

Поголем принос, во споредба со контролата, добиен е кај двете испитувани варијанти.

Контролата дала 39,86 t/ha во 2000, односно 37,92 t/ha во 2001 година. Просечно таа дала 38,82 t/ha клубени.

Варијантата 2 со 2,4 g агростемин дала просечен принос од 43,17 t/ha, што е за 4,28 t/ha или 11,01% повеќе од контролата.

Варијантата 3 со 4,8 g агростемин дала просечен принос од 46,93 t/ha, што е за 8,04 t/ha или 20,67% повеќе од контролата.

Варијантата 3 се покажа како најефикасна по однос на зголемување на приносот кај компирот, сорта *Jaerla*, во двете години на испитување и може да се препорачува нејзина употреба во три наврати во текот на вегетацијата, и тоа првиот третман во фаза на пораст и образување на надземна маса, вториот третман во фаза на цветање на компирот, а третиот по прецветување и гоење на клубените.

Испитувања треба да постојат и понатаму со други концентрации и кај други сорти кои се атрактивни за производителите и купувачите, како би се утврдила најоптималната концентрација, број на третмани и фаза за секоја сорта.

Литература:

1. Група автори : Специјално поледелство, Скопје, 1989.
2. Даскалов Х., Колев Н., Муртазов Т., Генков Г.: Зеленчуко производство, Софија, 1965.
3. Egumenovski P., Cvetković R., Ilić-Popova S., Djordjević M.: Navodnjavanje kao faktor povećanja prinosa krompira sorte Desiree i Resy. savremena poljoprivreda, Radovi VI simpozijuma sa međunarodnim učesćem-Povrće i Krompir, Vanredni broj, Novi Sad, 1994.
4. Илиевски М.: Сортна специфичност и ласерска обработка на компирот. Магистерски труд, Земјоделски факултет, Скопје, 2002.
5. Ранков В., Беневски М., Димитров Г., Куманов Б.: Торене на зеленчуковите култури в условията на интензивно земеделие. Пловдив, 1983.
6. Stoiljković B.: Uticaj mineralnih đubriva na prinos i kvalitet krompira. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Beograd, 1986.
7. Teuscher H., Adler R.: The soil and its fertility. Montreal, March 1960.

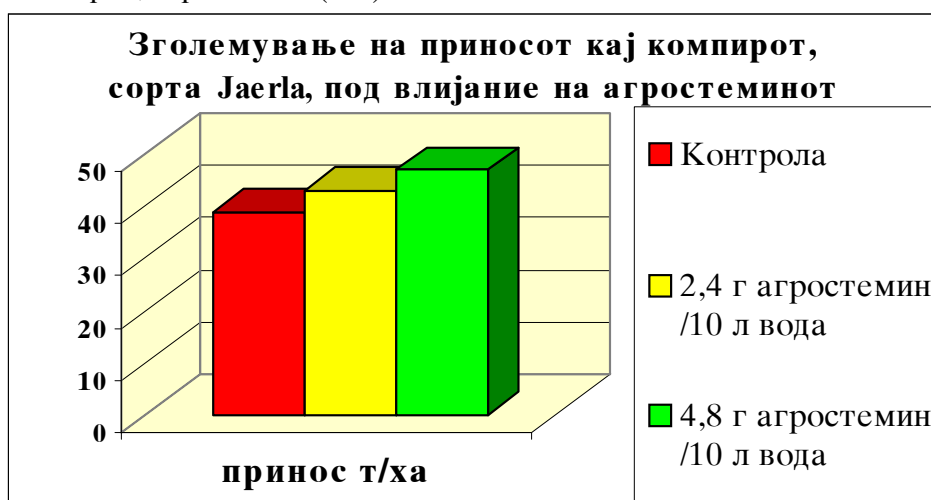
8. Šušić S.: Ispitivanje uticaja rastućih doza fosforne kiseline i rokova vađenja na prinost krompira. Zbornik radova, sveska 2-3, Guča, 1975.

Табела 1. Влијание на агростеминот врз принос (t/ha) кај компирот, сорта *Jaerla*, 2000-2001 г

Ред. број	Варијанта	Принос во t/ha			Разлика	
		2000	2001	Просек	Апс.	Рел.
1	Контрола	39,86	37,92	38,89	/	100,00
2	2,4 g агростемин / 10 l вода	44,22	42,13	43,17	4,28	111,01
3	4,8 g агростемин / 10 l вода	47,79	46,08	46,93	8,04	120,67

LSD 5% - 2,14 t/ha
 1% - 3,89 t/ha

Графикон 1. Влијанието на агростеминот врз приносот кај компирот, сорта *Jaerla* (t/ha)



UDC: 631.853:635.649

Оригинален научен труд

Original research paper

ВЛИЈАНИЕТО НА ТОМАСФОСФАТОТ И NPK ГУБРИВАТА ВРЗ КВАНТИТАТИВНИТЕ И КВАЛИТАТИВНИТЕ СВОЈСТВА НА КУРТОВСКАТА КАПИЈА

Илиевски М., Митрев С., Спасова Драгица и Чеботарева Цонка*

Краток извадок

Цел на оваа испитување беше да се согледа влијанието на различните количини на томасфосфат и NPK ѓубривата врз квантитативните и квалитативните својства на пиперката Куртовска капија, одгледувана на алувијална почва во реонот на Струмица.

Опитот беше поставен на опитното поле на Институт за јужни земјоделски култури-Струмица по методот на рандомизиран блок систем во четири повторувања, со големина на опитна парцела од 21m². Томасфосфатот беше употребен во три количини 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% N. NPK ѓубривото беше со комбинација 8:16:24 во количина од 700 kg/ha.

Од сите испитувани варијанти се добија различни резултати кај квантитативните и квалитативните својства на Куртовската капија и се покажа дека тие директно зависат од комбинацијата и количината на употребени ѓубрива, како и климатски услови кои преовладувале во тековните години.

Најголем просечен принос е добиен од варијантата 4, каде при употреба на Томасфосфат 900 kg/ha + 185 kg/ha Урас 27% N во две прихранувања во текот на вегетацијата се добил просечен принос од 26,7 t/ha којшто при споредба со просечниот принос на контролата е за 3,5 t/ha или 15,09% повеќе.

Сите ѓубрени варијанти го зголемиле процентот на суви материи во однос на контролата и тоа просечно од 2,64% до 10,40%

Клучни зборови: *Куртовска капија, томасфосфат, ѓубрива, принос, квалитет.*

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

*Institute of Southern Crops-Strumica, Goce Delcev b.b, 2000 Strumica, Macedonia

THE INFLUENCE OF TOMASPHOSFATE AND NPK FERTILIZATIONS OF QUANTITATIVE AND QUALITATIVE CHARACTERISTICS ON KURTOVSKA KAPIJA

Ilievski M., Mitrev S., Spasova Dragica and Chebotareva Conka *

Abstract

The main aim of the investigation was to consolidate the influence of the diferent dose of tomasphosfate and NPK fertilization of quantitative and qualitative characteristics on paper Kurtovska kapija, growing on the alluvial soil in the region of Strumica.

The experiment was established on examination fields of the Institute of Southern crops-Strumica in accidental block system with four repetitons and with size of experimental field parcel of 21 m². Tomasphosfate was used in three variants, in one were used dose with 900 kg/ha thomasphosfate, and another two variants were used dose with 700 and 900 kg/ha and they were combine with Uras 27% N 185 kg/ha. The NPK fertilizers was with combination 8:16:24 and with dose 700 kg/ha.

The results of all resarch variants of quantitative and qualitative characteristics on paper Kurtovska kapija were diferent and they showed direct depends with combination, doses, used fertilizers and climat conditions in the year.

The best overage yields gave the variant 4, where thomasphosfate was used with 900 kg/ha+185 kg/ha Uras 27% N in two feedings and gave it the overage yields of 26,7 t/ha which was for 3,5 t/ha or 15,09% more comparing with overage yields on the control.

Comparing with control, all fertilizer variants gave increased percentage of dry matter of 2,64 % to 10,40%.

Key words: *Kurtovska kapija, tomasphosfate, fertilizers, yield, quality*

1. Вовед

Во светското производство на храна, пиперката (*Capsicum annum L.*) е најзастапена градинарска култура и е во групата на незаменливи зеленчуци. Таа се одликува со високи хранливи вредности и затоа нејзините плодови се користат во свежа, преработена, конзервирана и во смрзната состојба.

Куртовската капија бара плодна почва со богат воден и воздушен режим. Според **Јанкуловски (1997)**, утврдено е дека пиперката има релативно голема потрошувачка на хранливи

материи. За да се формира 1000 kg продукција потрошува 8,5 kg N, 2,5 kg P₂O₅ и 10 kg K₂O. На база потребните количини хранливи материи за формирање единица продукција, може да се одредат количините на хранливи материи за планско остварување принос од единица површина.

Големата потреба на оваа сорта по однос на хранливи материи, а се послабата родност од година во година, доведоа до потреба од испитување на дејството на разните количини ѓубрива и односи на хранливи материи при одредени климатски услови и типови почва.

Од тука, во овој труд е направен обид да се испита влијанието на разните количини и односи на томасфосфатот и NPK ѓубрињата кај оваа сорта врз приносот и сувите материи, одгледувана во агро-климатскиот реон на Струмица на алувијален почвен тип, се со цел да се понуди уште едно сознание кое во иднина би се користело во науката и практиката.

2. Материјал и метод на работа

Испитувањата се спроведени 2001 и 2003 година на алувијална почва на опитното поле од ЈНУ Институт за јужни земјоделски култури-Струмица.

Полските опити беа поставени по методот на рандомизиран блок систем во четири повторувања. Големината на опитната парцелка беше 21m². Растојанието на расадување помеѓу редовите изнесуваше 70 cm, а во редот 15 cm, со вегетационен простор од 1050 cm². Предкултура на пиперката во двете години на испитување беше пченица. Во текот на полските испитувања беше применувана вообичаена агротехника за производство на Куртовската капија, при што беа спроведувани потребните мерки на нега, како окопување, прашење, наводнување во бразда по потреба, редовна заштита од болести, штетници и плевели и т.н.

Во опитот беа испитувани пет варијанти:

1. Контрола, неѓубрено,(0);
2. Томасфосфат, 900 kg/ha;
3. Томасфосфат, 700 kg/ha+185 kg/ha Урас 27% N во две прихранувања во текот на вегетацијата;
4. Томасфосфат, 900 kg/ha+185 kg/ha Урас 27% N во две прихранувања во текот на вегетацијата;
5. NPK 8:16:24, 700 kg/ha.

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

3. Резултати и дискусија

Од табела 1 и 2 може да се видат податоците за приносот и сувите материји.

Од добиените резултати во Табела 1 може да се констатира дека приносите во првата година на испитување кај сите варијанти се значително пониски од втората година на испитување. Добиените резултати не се статистички значајни.

Најголем принос во првата година на испитување е постигнат кај варијантата 4, каде при употреба на Томасфосфосфат 900 kg/ha + 185 kg/ha Урас 27% N во две прихранувања во текот на вегетацијата се постигнал принос од 19,6 t/ha којшто при споредба со контролата е за 3,4 t/ha повеќе. Најмал принос од сите варијанти во првата година на испитување имала контролата. Петтата варијанта со NPK ѓубривото, кое беше со комбинација 8:16:24 и со количина од 700 kg/ha, даде исто така добри резултати при што приносот се зголемил за 3,2 t/ha во однос на контролата.

Најголем принос во втората година на испитување е постигнат кај варијантата 4, каде при употреба на Томасфосфосфат 900 kg/ha + 185 kg/ha Урас 27% N во две прихранувања во текот на вегетацијата се постигнал принос од 33,8 t/ha којшто при споредба со контролата е за 3,6 t/ha повеќе. Најмал принос од сите варијанти во втората година на испитување имала контролата. Петтата варијанта со NPK ѓубривото, покажа исто така добри резултати при што приносот се зголемил за 2,8 t/ha во однос на контролата.

Од просекот добиен од двете години на испитување може да се констатира дека најголем принос се постигнал кај варијантата 4, каде при употреба на Томасфосфосфат 900 kg/ha + 185 kg/ha Урас 27% N во две прихранувања во текот на вегетацијата се добил просечен принос од 26,7 t/ha којшто при споредба со просечниот принос на контролата е за 3,5 t/ha или 15,09% повеќе. Најмал просечен принос од сите варијанти имала контролата (23,2 t/ha). Петтата варијанта со NPK ѓубривото, исто така покажа добри резултати, при што, просечниот приносот се зголемил за 3,0 t/ha односно 12,93% при споредба со контролата.

Според **Коцевски (1994)**, ако се земаат резултатите од просечните приноси за четири години и најповолната варијанта 5, со

принос од 31,4 t/ha-157,3%, тогаш пиперката, сорта Куртовска капија, спаѓа во втора група, т.е. во среднородни сорти (21-35 t/ha).

Од сето напред изнесено може да се констатира дека во двете години на испитување, варијантата 4 се покажала како најефикасна врз подобрување на приносот. Таа комбинација со 900 kg/ha Томасфосфосфат + 185 kg/ha Урас 27% N во две прихранувања во текот на вегетацијата треба да се практикува во производство на Куртовската капија во струмичкиот реон на почви со алувијални карактеристики, бидејќи дава најдобри резултати.

Од добиените резултати во Табела 2 може да се констатира дека сувите материи во двете години на испитување кај сите варијанти се променливи и тие се движат од 6,83% кај контролата до 7,54% кај 4 варијанта. Статистичка сигурна разлика на ниво од 1% имаат втората и четвртата варијанта а третата варијанта покажа статистичка сигурна разлика на ниво од 5%.

Сите ѓубрени варијанти го зголемиле процентот на суви материи во однос на контролата и тоа просечно од 2,64% до 10,40%.

Според **Коцевски (1994)**, ѓубрени варијанти го зголемиле процентот на суви материи во однос на контролата за 39,8-70,4%.

4. Заклучоци:

Врз основа на добиените резултати од двогодишните испитувања за влијанието на различните количини на Томасфосфатот и NPK ѓубривото врз квантитативните и квалитативните својства на пиперката Куртовска капија одгледувана на алувијален почвен тип во реонот на Струмица, може да се донесат следните заклучоци:

Најголем принос се доби од варијантата 4, каде при употреба на Томасфосфосфат 900 kg/ha + 185 kg/ha Урас 27% N во две прихранувања во текот на вегетацијата се добил просечен принос од 26,7 t/ha којшто при споредба со просечниот принос на контролата е за 3,5 t/ha или 15,09% повеќе.

Најмал просечен принос од сите варијанти имаше контролата (23,2 t/ha).

Петтата варијанта, со NPK ѓубривото, исто така покажа добри резултати при што просечниот принос се зголеми за 3,0 t/ha односно 12,93% при споредба со контролата. По оваа својство, резултатите статистички не се значајни.

Сите ѓубрени варијанти го зголемија процентот на суви материи во однос на контролата и тоа просечно од 2,64% до 10,40%.

Од двете години на истражување, варијантата 4 се покажа како најефикасна во зголемување на приносот од пиперка. Таа комбинација со 900 kg/ha Томасфосфосфат + 185 kg/ha Урас 27% N во две прихранувања во текот на вегетацијата треба да се пактикува во производството на Куртовската капија во струмичкиот реон на почви со алувијални карактеристики.

Литература:

1. Алаџајков Л.: Специјално градинарство, Скопје, 1966.
2. Јанкуловски Д., Василевски Г.: Ефекти од ласерскиот третман на расадот од пиперката врз раностасноста. Меѓународен симпозиум по градинарство, Горна ораховица, Бугарија, 1989.
3. Јанкуловски Д., Петревска Ј.К.: Некои квалитетни особини на новосоздадени линии пиперки (*Сарsicum annuum L.*). "Нови технологии во градинарството и цвеќарството", Зборник на трудови, Охрид, стр.173-177. 1994.
4. Јанкуловски Д.: Пиперка и патлиџан. Земјоделски факултет, Скопје, 1997.
5. Kastori R., Ubavić M., Petrović N., Peić A.: *Ѓubrenje ratarskih i povrtarskih biljaka*, Subotica, 1991.
6. Коцевски В.: Влијание на разните дози и односи на хранливите материи од минералните ѓубриња врз приносот и квалитетот на пиперката куртовска капија на алувијална почва во струмичко. Струмица, 1994.
7. Коцевски В., Трпевски В., Георгиевски М.: Влијанието на разните дози P_2O_5 во споредба со K_2O врз приносот, морфолошките и хемиските својства на пиперката Куртовска капија. Годишен зборник на земјоделскиот факултет во Скопје, Година XL, 1995.
7. Марковиќ В.: Гајенје паприка. Полјо књига, Нови Сад, 1994.
8. Ранков В., Тодоров Т.: Извлачење на N, P_2O_5 и K_2O од почвата с добива на некои сортове пипер. Градинарска и лозарска наука, кн 1, Софиа, 1977.
9. Teuscher H., Adler R.: *The soil and its fertility*. Montreal, March 1960.

Табела 1. Влијание на Томасфосфатот и NPK ѓубрињата врз приносот (t/ha) кај пиперката Куртовска капија

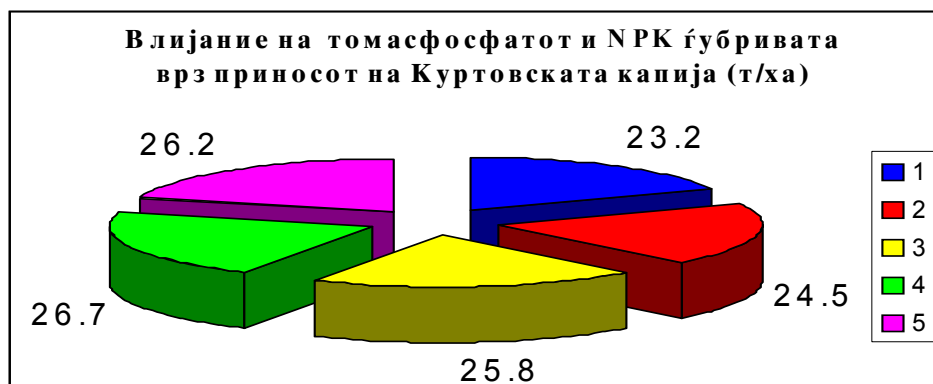
Ред. број	Варијанта	Принос во t/ha			Разлика	
		2001	2003	Просек	Апс.	Рел.
1	Контрола, (0)	16,2	30,2	23,2	/	100,00
2	Томасфосфат 900 kg/ha	17,8	31,2	24,5	1,3	104,31
3	Т.Ф.700 kg/ha+185kg/ha Урас 27% N	19,1	32,6	25,8	2,6	111,21
4	Т.Ф.900 kg/ha+185 kg/ha Урас 27% N	19,6	33,8	26,7	3,5	115,09
5	NPK 8:16:24, 700 kg/ha	19,4	33,0	26,2	3,0	112,93

Табела 2. Влијание на Томасфосфатот и NPK ѓубрињата врз квалитативните својства на плодот кај пиперката Куртовска капија

Ред. број	Варијанта	Суви материиво %			Разлика	
		2001	2003	Просек	Апс.	Рел.
1	Контрола, (0)	6,82	6,84	6,83	/	100,00
2	Томасфосфат 900 kg/ha	7,37	7,53	7,45**	0,62	109,08
3	Т.Ф.700 kg/ha+185kg/ha Урас 27% N	7,27	7,21	7,24*	0,41	106,00
4	Т.Ф.900 kg/ha+185 kg/ha Урас 27% N	7,57	7,51	7,54**	0,71	110,40
5	NPK 8:16:24, 700 kg/ha	7,02	7,00	7,01	0,14	102,64

LSD: 5% 0,26
 1% 0,53

Графикон 1. Графички приказ на приносот од пиперка по варијанти, добиен под влијание на разните количини и типови ѓубрива



UDC: 631.81:581.47:635.649

Оригинален научен труд

Original research paper

ВЛИЈАНИЕ НА ЃУБРИВАТА ВРЗ МОРФОЛОШКИТЕ СВОЈСТВА НА ПЛОДОТ ОД ПИПЕРКАТА КУРТОВСКА КАПИЈА

Илиевски М., Спасова Драгица,* Киров Н.**

Краток извадок

Во текот на 2001 и 2003 година на опитното поле на Институт за јужни земјоделски култури-Струмица, на алувијална почва со неутрално-кисела реакција, слабо обогатена со азот а средно застапена со фосфор и калиум, беа изведени испитувања со ѓубрења на Куртовската капија со томасфосфат и NPK ѓубре и нивното влијание врз морфолошките карактеристики на пиперката.

Резултатите од сите испитувани варијанти покажаа дека морфолошките карактеристики на плодот кај Куртовската капија во голема мера зависат од комбинацијата и количината на употребени ѓубрива и климатските услови.

Сите ѓубрени варијанти покажаа подобар ефект врз морфолошките карактеристики на плодот. Масата на плодот во просек за двете години на испитување се зголеми од 6,27% до 11,59%. Ѓубрените варијанти дадоа плодови со тежина од 112,40 g-119,42 g во подобрата година, а во полоши климатски услови тежината на плодот се движеше од 91,39 g до 100,90 g (2001 година).

Најголема должина на плодовите имаше варијантата 4 (14,13 cm), што е за апсолутно 1,22 cm или 9,45% повеќе во споредба со контролата (12,91 cm).

Клучни зборови: *Куртовска капија, морфолошки карактеристики, томасфосфат, NPK ѓубрења, плод.*

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

** Хромос-пестициди-Скопје, Даме Груев 5/3, 1000 Скопје, Македонија

*Institute of Southern Crops-Strumica, Goce Delcev b.b, 2000 Strumica, Macedonia

**Chromos-pests-Skopje, Dame Gruev 5/3, 1000 Skopje, Macedonia

THE INFLUENCE OF FERTILIZERS ON THE MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF FRUIT ON PEPPER KURTOVSKA KAPIJA

Иlievski M., Spasova Dragica* and Kirov N.**

Abstract

During 2001 and 2003 year on the field of Institute of Southern crops-Strumica, on alluvial soil with neutral-acid soil reaction, needy reserve with nitrogen's, middle reserve with phosphorus and potassium, has been investigated the fertalization on Kurtovska kapija with tomasphosfate and NPK fertilizers and their effect on the morphological characteristics of papper.

The results of all resarch variants have been showed that the morfological characteristics on fruit of Kurtovska kapija were depends with user combination and dose of fertilizers and climatic conditions.

The all fertilizers variants showed better effect on morphological characteristics of the fruit. The mass of the fruit on the average of two years of investigation have increased from 6,27% to 11,59%. The fertilized variants gave fruits with 112,40 g-119,42 g weight in better year, but in the worst climatic conditions the weight of the fruit was between 91,39 g and 100,90 g (2001 year).

The results have been showed that the variant 4 (14,13 cm) had the best effect on the fruits length, which was for apsolutely 1,22 cm or 9,45% more comparing with control variant (12,91 cm).

Key words: *Kurtovska kapija, morphological characteristics, tomasphosfate, NPK fertilizers, fruit.*

1. Вовед

Пиперката (*Capsicum annum L.*) е најзастапена градинарска култура и нејзиниот плод се одликува со висока хранлива вредност и таа се користи во свежа, преработена, конзервирана и во смрзната состојба. Според **Јанкуловски (1997)**, вкупната содржина на шеќери се движи од 20% во почетокот на формирање на плодот до 40% во ботаничка зрелост од сувата материја. Мастите се застапени со околу 0,95% од сувата материја. Плодот од пиперката е богат со повеќе витамини во доволни количини, а најбогата е со витаминот С кој го има 4-5 пати повеќе отколку во лимонот.

Пиперката има широк ареал на распространетост. Според податоците на ФАО од 1989 година пиперката во светот е застапена

на околу 1.057.000 ha со просечен принос од 8,3 t/ha (цит. Јанкуловски, 1997).

Заради потребите на населението и индустријата од поголеми приноси на Куртовската капија со одредени квалитетни својства, во оваа истражување во текот на две години е извршено испитување на дејството на разни количини и односи на хранливи материи и надворешните фактори врз морфолошките карактеристики на плодот кај пиперката на алувијална почва во струмичкиот реон.

2. Материјал и метод на работа

Испитувањата беа изведени на опитното поле во ЈНУ Институт за јужни земјоделски култури-Струмица. Проучувањето траеше две години и беше спроведено во текот на 2001 и 2003 година. За проучување ја користевме сортата Куртовска капија, пиперка која спаѓа во сорти долги пиперки (var. Longum).

Полските испитувања беа поставени по методот на рандомизиран блок систем во четири повторувања, со големина на опитната парцелка од 21m², со склоп на растенијата 70 x 15 cm и со вегетационен простор од 1050 cm². Предкултура на пиперката во двете години на испитување беше пченица. Во текот на полските испитувања беше применувана вообичаена агротехника за производство на Куртовската капија, при што основно орање беше извршено наесен, а напролет површината беше плитко изорана и фино израмнета, нагубрена и подготвена за расадување. Во опитот беа опфатени следните пет варијанти:

1. Контрола, негубрено,(0);
2. Томасфосфат, 900 kg/ha;
3. Томасфосфат, 700 kg/ha+185 kg/ha Урас 27% N во две прихранувања во текот на вегетацијата;
4. Томасфосфат, 900 kg/ha+185 kg/ha Урас 27% N во две прихранувања во текот на вегетацијата;
5. NPK 8:16:24, 700 kg/ha.

Во текот на вегетацијата беа спроведувани потребните мерки на нега, како окопување, прашење, наводнување во бразда-по потреба, редовна заштита од болести, штетници, плевели и т.н.

Резултатите од испитувањата се варијационо статистички обработени и тестирани по LSD-тестот.

3. Резултати и дискусија

Од табелите може да се видат резултатите за морфолошките карактеристики на плодот кај пиперката добиени на алувијална почва во струмичкиот реон.

Морфолошките карактеристики на пиперката се сортови одлики, но тие секоја година во значителна мера варираат во зависност од надворешните фактори (температура, врнежи, релативна влажност на воздухот и т.н.).

Врз морфолошките карактеристики во голема мера влијаат и применетите агротехнички мерки како употребениот режим на исхрана, самите карактеристики на почвата, заштитата од болести, штетници и плевели и т.н. Според **Коцевски et al. (1995)**, NPK ѓубрињата позитивно влијаат врз морфолошките својства на пиперката, особено врз масата на плодот и дебелината на перикарпот.

Од добиените резултати во Табела 1 може да се констатира дека масата на плодот во првата година на испитување кај сите варијанти е помала од втората година на испитување. Најголема просечна маса на плод е добиена кај варијанта 4 (110,11 грами), што е за апсолутно 11,44 грами или 11,59% повеќе во споредба со контролата (98,67 грами). Добиените резултати покажуваат дека во полоши години ѓубрените варијанти даваат плодови со тежина од 91,39-100,90 грами (во 2001 година), а во подобри години во однос на климатските услови од 112,40-119,42 грами (во 2003 година), или просечно за двете години од 104,86-110,11 грами. Ѓубрените варијанти немаат статистички значајна сигнификантна разлика по однос на оваа својство.

Според **Коцевски (1994)**, добиените просечни податоци за четири години потврдуваат дека во поволни години ѓубрените варијанти даваат плодови од 94-108 грами (во 1988 година) а во полоши климатски години од 60-70 грами или во просек за четири години 81,72 грами.

Од резултатите во Табела 2 може да се констатира дека должината на плодот во првата година на испитување кај сите варијанти е поголема од втората година на испитување. Зголемување на должината на плодот има кај сите ѓубрени варијанти. Најголема просечна должина на плод е добиена кај варијанта 4 (14,13 cm), што е за апсолутно 1,22 cm или 9,45% повеќе во споредба со контролата (12,91 cm). Ѓубрените варијанти немаат

статистички значајна сигнификантна разлика по однос на оваа својство.

Податоците за влијанието на ѓубрењето врз широчината на плодот, изнесени се во Табела 3. Таа се движеше од 4,37-4,80 cm во 2001 година кај сите испитувани варијанти, односно од 6,62-6,97 cm во 2003 година. Втората варијанта покажала сигнификантна разлика на ниво од 5%, а третата варијанта статистичка сигурна разлика на ниво од 5% и 1% по однос на влијанието на ѓубрењето врз широчината на плодот.

Најшироки плодови се добиени кај варијантата 3 (5,80 cm), што е за апсолутно 0,24 cm или 4,32% повеќе во споредба со контролата (5,56 cm).

Во Табела 4 се изнесени податоците од испитувањата за индексот на плодот. Тој претставува однос на должината спрема широчината на плодот. Тие вредности се движат од 2,96-3,31 во 2001 година, односно од 1,88-2,04 во 2003 година. Просечната вредност се движи во границите од 2,42-2,62. Кај сите ѓубрени варијанти индексот е зголемен во однос на контролата апсолутно од 0,06-0,20 или од 2,48-8,26%.

Од податоците во Табела 5 може да се види дебелината на перикарпот, изразен во сантиметри. Најголем ефект по однос на оваа морфолошко својство има варијантата 2 (4,7 mm), што е за апсолутно 0,6 mm или 14,63% повеќе во споредба со контролата (4,1 mm). Според **Коцевски (1994)**, минералните ѓубриња, во просек ја зголемуваат дебелината на перикарпот релативно за 16% (варијанта 5). Во Табела 6 се дадени податоци за рандманот на плодот. Од нив може да се забележи дека тој кај ѓубрените варијанти се движи од 82,43-84,98%. Само варијантата 4 го зголемила рандманот на плодот во однос на контролата за 2,08%.

4. Заклучоци:

Врз основа на резултатите од двогодишното испитување за влијанието на ѓубрењето врз морфолошките карактеристики на плодот кај пиперката Куртовска капија, на алувијален почвен тип во струмичкиот регион, може да се заклучи следното:

Резултатите од сите испитувани варијанти покажаа дека морфолошките карактеристики на плодот кај пиперката Куртовска капија директно зависат од комбинацијата и количината на употребени ѓубрива и климатските услови. Најголема просечна маса на плод е добиена кај варијанта 4 (110,11 грами), што е за апсолутно

11,44 грами или 11,59% повеќе во споредба со контролата (98,67 грами).

Зголемување на должината на плодот има кај сите ѓубрени варијанти. Најголема просечна должина на плод е добиена кај варијанта 4 (14,13 cm), што е за апсолутно 1,22 cm или 9,45% повеќе во споредба со контролата (12,91 cm).

Широчината на плодот кај сите испитувани варијанти се движеше од 4,37-4,80 cm во 2001 година, односно од 6,62-6,97 cm во 2003 година. Освен варијантата 5, сите други ѓубрени варијанти имаа пошироки плодови од контролата од 0,54% до 4,32%.

Кај сите ѓубрени варијанти индексот на плодот е зголемен во однос на контролата апсолутно од 0,06-0,20 или за 2,48-8,26%.

Најголем ефект за дебелината на перикарпот постигнала варијантата 2 (0,47 cm), што е за апсолутно 0,06 cm или 14,63% повеќе во споредба со контролата (0,41 cm). Сите ѓубрени варијанти имаат подебел перикарп во споредба со контролата.

Рандманот на плодот кај ѓубрените варијанти се движи од 82,43-84,98%. Само варијантата 4 го зголемила рандманот на плодот во однос на контролата за 2,08%.

Литература:

1. Алаџајков Л.: Специјално градинарство, Скопје, 1966.
2. Јанкуловски Д., Петревска Ј.К.: Некои квалитетни особини на новосоздадени линии пиперки (Цапсикум аннуум Л.). "Нови технологии во градинарството и цвеќарството", Зборник на трудови, Охрид, стр.173-177. 1994.
3. Јанкуловски Д.: Пиперка и патлиџан, Скопје, 1997.
4. Коцевски В.: Влијание на разните дози и односи на хранливите материи од минералните ѓубриња врз приносот и квалитетот на пиперката куртовска капија на алувијална почва во струмичко. Струмица, 1994.
5. Коцевски В., Трпески В., Георгиевски М.: Влијанието на разните дози P_2O_5 во споредба со K_2O врз приносот, морфолошките и хемиските својства на пиперката куртовска капија. Скопје, 1995.
6. Марковиќ В.: Гајенје паприка. Полјо књига, Нови Сад, 1994.
7. Чавдарова Микица, Јаќимов Д., Георгиевски М., Илиевски М.: Резултати од извршено испитување на отпадокот при конзервирање на домотот и пиперката. Годишен зборник, Институт за јужни земјоделски култури-Струмица, Година 1, 2001.

Табела 1. Влијание на ѓубрењето и надворешните фактори врз масата на плодот (g) кај Куртовската капија

Ред. број	В а р и ј а н т а	Маса на плод во грами			Р а з л и к а	
		2001	2003	Просек	Апс.	Рел.
1	Контрола, (0)	88,74	108,60	98,67	/	100,00
2	Томасфосфат 900 kg/ha	99,23	112,40	105,82	7,15	107,25
3	Т.Ф.700 kg/ha+185kg/ha Урас 27% N	100,90	118,81	109,86	11,19	111,34
4	Т.Ф.900 kg/ha+185 kg/ha Урас 27% N	100,79	119,42	110,11	11,44	111,59
5	НРК 8:16:24, 700 kg/ha	91,39	118,33	104,86	6,19	106,27

LSD: 0,05% 11,92 н.с.
 0,01% 18,31 н.с.

Табела 2. Влијание на ѓубрењето и надворешните фактори врз должина на плодот (cm) кај Куртовската капија

Ред. број	В а р и ј а н т а	Должина на плод (cm)			Р а з л и к а	
		2001	2003	Просек	Апс.	Рел.
1	Контрола, (0)	13,32	12,51	12,91	/	100,00
2	Томасфосфат 900 kg/ha	14,65	13,12	13,88	0,97	107,51
3	Т.Ф.700 kg/ha+185kg/ha Урас 27% N	14,07	13,86	13,96	1,05	108,13
4	Т.Ф.900 kg/ha+185 kg/ha Урас 27% N	14,55	13,71	14,13	1,22	109,45
5	НРК 8:16:24, 700 kg/ha	14,45	12,43	13,44	0,53	104,11

Табела 3. Влијание на ѓубрењето и надворешните фактори врз
 ширината на плодот (cm) кај Куртовската капија

Ред. број	В а р и ј а н т а	Ширина на плод (cm)			Р а з л и к а	
		2001	2003	Просек	Апс.	Рел.
1	Контрола, (0)	4,50	6,62	5,56	/	100,00
2	Томасфосфат 900 kg/ha	4,50	6,97	5,73	0,17	103,06
3	Т.Ф.700 kg/ha+185kg/ha Урас 27% N	4,80	6,80	5,80	0,24	104,32
4	Т.Ф.900 kg/ha+185 kg/ha Урас 27% N	4,57	6,62	5,59	0,03	100,54
5	НРК 8:16:24, 700 kg/ha	4,37	6,62	5,49	-0,07	98,74

Табела 4. Влијание на ѓубрењето и надворешните фактори врз
 индексот на плодот кај Куртовската капија

Ред. број	В а р и ј а н т а	Индекс на плод			Р а з л и к а	
		2001	2003	Просек	Апс.	Рел.
1	Контрола, (0)	2,96	1,89	2,42	/	100,00
2	Томасфосфат 900 kg/ha	3,25	1,88	2,56	0,14	105,78
3	Т.Ф.700 kg/ha+185kg/ha Урас 27% N	2,93	2,04	2,48	0,06	102,48
4	Т.Ф.900 kg/ha+185 kg/ha Урас 27% N	3,18	2,07	2,62	0,20	108,26
5	НРК 8:16:24, 700 kg/ha	3,31	1,88	2,59	0,17	107,02

LSD: 0,05% 0,21 н.с.
 0,01% 0,29 н.с.

Табела 5. Влијание на ѓубрењето и надворешните фактори врз дебелина на перикарп (cm)

Ред. број	В а р и ј а н т а	Дебелина на перикарп (cm)			Р а з л и к а	
		2001	2003	Просек	Апс.	Рел.
1	Контрола, (0)	0,37	0,44	0,41	/	100,00
2	Томасфосфат 900 kg/ha	0,42	0,52	0,47	0,06	114,63
3	Т.Ф.700 kg/ha+185kg/ha Урас 27% N	0,40	0,45	0,43	0,02	104,89
4	Т.Ф.900 kg/ha+185 kg/ha Урас 27% N	0,40	0,46	0,43	0,02	104,89
5	NPK 8:16:24, 700 kg/ha	0,42	0,50	0,46	0,05	112,20

Табела 6. Влијание на ѓубрењето и надворешните фактори врз рандманот на плодот (%)

Ред. број	В а р и ј а н т а	Рандман на плодот (%)			Р а з л и к а	
		2001	2003	Просек	Апс.	Рел.
1	Контрола, (0)	80,42	85,38	82,90	/	100,00
2	Томасфосфат 900 kg/ha	83,96	81,25	82,60	-0,30	99,63
3	Т.Ф.700 kg/ha+185kg/ha Урас 27% N	83,50	81,36	82,43*	-0,47	99,43
4	Т.Ф.900 kg/ha+185 kg/ha Урас 27% N	82,66	87,30	84,98**	2,08	102,51
5	NPK 8:16:24, 700 kg/ha	83,36	81,82	82,59	-0,31	99,63

LSD: 0,05% 0,42
 0,01% 0,91

UDC: 631.333.5

Оригинален научен труд

Original research paper

ИЗБОР НА СООДВЕТНИ РАСПРСКУВАЧИ НА МАШИНИТЕ ЗА АПЛИКАЦИЈА ВО ПОЛЕДЕЛСКОТО ПРОИЗВОДСТВО

Кукутанов Р.*

Краток извадок

Во трудот се изнесени испитувањата на различни видови на распрскувачи кои работат на различни притисоци кои создаваат различен млаз, а со соодветна регулација во поледелското производство на одредени култури. Регулацијата на различни распрскувачи се прави врз база на развојната фаза на културата со оптимализирање на видот на млазот, работниот притисок и висината на апликација што влијае на потрошокот на раствор на хектар површина и потрошувачката на активна материја од хемиските препарати на прскање по ред.

Клучни зборови: распрскувачи, апликација, работен притисок

SELECTION OF ADEQUATE SPRAYERS AT THE APPLICATION MACHINES IN FIELD PRODUCTION

KUKUTANOV R.*

ABSTRACT

This paper elaborated some researches conducted with different types of sprayers which worked with different pressure and created a different spray. This was investigated in field conditions with determinate crops. The regulation of different sprayers is done based on the development stage on the crop with optimum of the spray type, working pressure and the level of application which influenced the expenditure of solution per ha and of active matter contained in chemical products while sprayed along the row.

Key words: *sprayer, application, working pressure*

* Земјоделски факултет, 1000 Скопје, Р. Македонија

*Faculty of Agriculture, 1000 Skopje Republic of Macedonia

1. Вовед

При проучувањето на уништување на одредени болести и штетници кои се јавуваат на одредени култури во земјоделското производство постојано се јавуваат проблеми, како од аспект на хемиските средства со кои треба да се изврши апликација, така и од машините со кои треба да се изврши апликацијата. Секако дека целта на секој агроном е да изврши навремена и успешна апликација, при тоа проучувајќи ги сите фактори кои што имаат влијание и кои допринесуваат за успешност во извршувањето на овој работен процес.

Најзначајно место завземаат самите распрскувачи кои што треба растворот да го уситнат во што поситни капки, при што ќе се постигне поголем процент на покриеност на зелената маса со хемискиот препарат, што претставува непосреден услов за квалитетна и економична апликација. Големи се напорите кои денешната индустрија за производство на земјоделски машини - машини за апликација ги превзема со кои сака да постигне изработка како на универзални распрскувачи, така и на различни типови и модели на распрскувачи наменети за апликација на одреден работен притисок и одредена работна брзина. Тоа претставува основа при апликацијата да се потроши помала количина на раствор и активна материја од хемискиот препарат на секое прскање по ред или развојна фаза на одредената култура.

2. Анализа од примената на различни видови на распрскувачи

Во денешно време покрај производството на различни видови на распрскувачи кои работат на различен притисок и со нив се остваруваат различни варијанти на млазови со различна застапеност на ситни капки во него, се вршат и постојани испитувања на нивното делување врз апликацијата на различни развојни фази од земјоделската култура. Како значајно е земена варијантата на млазот, притисокот на прскање во бари и количината на вода, кои воедно претставуваат три главни фактори кои имаат директно влијание за извршување на успешна апликација, економичност, а спрема развојната фаза на културата да се даде оптимална доза на активната материја од сите хемиски препарати кои што се предвидени за апликација.

Анализирајќи ја табела 1, во која што се дадени различни видови на распрскувачи кои прават различни варијанти на млаз од

растворот, може да се забележи дека се постигнуваат исти ефекти при апликацијата во случаевите при ист работен притисок од 1,0 бар при што при апликацијата на пченицата во фаза на бус талогот од активната материја од средството гр/ха, изнесува 0,42. При апликација на четвртиот лист развојна фаза изнесува 0,42 гр/ха, а на третиот 0,10 гр/ха.

Од истата табела, работена со истите распрскувачи но при притисок од 4,5 бар, потрошената количина на вода на хектар површина изнесува 200 л/ха што во однос на првиот случај беше 100 л/ха, при што е постигната речиси иста потрошувачка на активна материја од хемискиот препарат во трите развојни фази при апликација на пченица.

Во третата варијанта се користени различни видови на распрскувачи во која е дадена апликација со количина на раствор од 200 л/ха, и работен притисок од 1бар. И во оваа варијанта не се забележуваат отстапувања на активната материја гр/ха од хемиските препарати кои што се користени во одредени развојни фази.

Од оваа табела се забележува и четврта варијанта со примена на распрскувачите со шифра 11005, но при работен притисок од 3,5 бар и количина на раствор од 400 л/ха. Од самата табела е воочливо дека во фазата на бус, при апликацијата на пченицата, потрошени се 0,72 гр/АМ на хектар површина. При апликацијата во фаза на четвртиот лист потрошено 0,58 гр/АМ на хектар површина, што претставува три пати поголема доза на активната материја во однос на трите претходни варијанти. При фаза на апликацијата на третиот лист потрошено е 1,10 гр/АМ на хектар површина, што претставува десет пати поголема активна материја во однос на трите претходни варијанти.

Анализирајќи ги сите четири варијанти во апликацијата забележливо е дека на сите четири варијанти беше добиена успешна заштита во сите три развојни фази на пченицата, но првите три варијанти дадоа добар квалитет и изборот на распрскувачи и изборот на млазот дадоа оптимална потрошувачка на активната материја од хемиските препарати на хектар површина. Тоа ја покажува квалитетноста на извршената апликација, економичноста на овој работен процес, но исто така и заштитата на животната средина.

Изборот на четвртата варијанта на распрскувачи при која е потрошено голема количина на раствор на хектар површина даде задоволителни резултати во апликацијата од аспект на заштита на посевот од различни болести и штетници. Меѓутоа, забележлива е

зголемената потрошувачка на активна материја при која што нема оправдување за извршената апликација, како од аспект на потрошувачката на хемиските сретства, економичноста во текот на апликацијата, така и за напорите да се изврши апликацијата, но и да се запази оптималноста на загадување на земјоделското земјиште со хемиските препарати.

Како агрономи во пракса на ова прашање треба да посветиме големо внимание при што менувањето на видот на распрскувачи, млазот кој тие го произведуваат, работниот притисок, како и потрошената количина на вода л/ха, треба посебно да се анализира, не само за секоја култура, туку и за секоја развојна фаза, што претставува еден од важните услови за остварување на целта на квалитетна и економична апликација, а при тоа да не се оптовари земјоделското земјиште со зголемен талог на активна материја од хемиските препарати. Така ќе се постигне и целта за производство на здравствено исправна храна.

И во наредната табела 2, се дадени резултати на различни видови на варијанти на млаз со различни работни притисоци и количина на раствор на хектар површина, при што во овој случај е мерено талогот на активното средство на земјоделското земјиште по собирање на реколтата во текот на вегетационата година. При тоа анализирајќи ги податоците изнесени во двете табели може да се забележи зголемен талог на активни материји во земјоделското земјиште при варијанти на зголемен работен притисок при кој што талогот од активната материја бележи зголемено присуство од хемиските препарати чии што талог наредните 3 до 15 години треба да се разложи во земјоделското земјиште, а со тоа ќе биде апсорбирано од коренот на земјоделската култура во наредните вегетациони години.

Во табела 3 анализирани се различни типови на дизни со различен работен притисок при што кај сите шест варијанти на дизни се дадени за секоја по шест варијанти на работен притисок, а од што зависи и протокот на раствор л/мин. Сосема очекувано е дека од типот на дизната (распрскувачот) зависи при одреден работен притисок колку ќе биде протокот на раствор л/мин. Кај сите шест варијанти на распрскувачи и шест различни работни притисоци, забележливо е дека при помалите работни притисоци протокот на раствор во литри во една минута е помал, а со зголемување на работниот притисок се зголемува и протокот што не е еднаков случај кај сите типови на распрскувачи бидејќи при ист работен притисок,

различни распрскувачи имаат различен проток во литри за една минута. Затоа изборот на различниот тип на распрскувачи треба да се усогласи со работниот притисок и работната брзина за да се добие квалитет во апликацијата и оптимална потрошувачка на раствор по единица површина.

Употребата на различниот тип на распрскувачи, работен притисок и работна брзина, како фактори мора да се совпаднаат во текот на апликацијата, со што ќе се добие оптималниот режим на регулација на прскалката во зависност од развојните фази на културата. Еден од овие фактори ако се измени тоа значи дека ќе се поремети целата регулација а паралелно со тоа и планот за апликација при што може да се јават одредени недостатоци во овој агротехнички процес. Затоа агрономот неопходно е да изврши избирање на видот на распрскувачите, но и да ги усогласи со анализираните фактори.

Во текот на апликацијата како посебен проблем се јавува проширувањето на отворот на распрскувачите при што протокот на секој распрскувач за единица време се менува, а со тоа се менува и количината на активна материја од хемискиот препарат на хектар површина. На ова прашање досега е многу работено, при што се настојува да се изнајде материјал за изработка на распрскувачите, но со тенденција нивниот отвор со тек на работа да не се прошири. Во тој случај резултатите изнесени во претходните три табели во потполност ќе важат за сите култури и прскања по ред без да се менува нешто во регулацијата при овој работен процес. Затоа денес фабриките производители на распрскувачи ова решение го нудат преку изработка на распрскувачи од материјал како што е ќерамика, пластична маса или некоја легура која што под дејство на висок притисок нема да се аби, односно нејзиниот отвор нема лесно да се проширува. Познато е дека со проширувањето на отворот се зголемува протокот на раствор, а со тоа ќе се намали процентот на ситните капки на единица површина од зелената маса на растението. Со примена на таквиот материјал до некаде се постигнува оваа цел, но сепак за да се добие квалитет во апликацијата неопходно е редовно менување на распрскувачите чија набавна цена е занемарлива во однос на зголемениот проток и потрошувачката на растворот како и квалитетот на апликацијата кој новиот распрскувач ќе го постигне.

Затоа во наредната, табела број 4, е даден преглед на квалитетот на протокот со негово отстапување во проценти, со

варијабилниот коефициент, кој е променлив за различни типови на распрскувачи.

3. **Заклучоци:**

Одредените дизи 11002 најдобри резултати постигнуваат за апликација при работен притисок од 1 бар и потрошувачка на раствор од 100 литри на хектар и најоптимална потрошувачка на активна материја на хектар површина во почетниот развој на пченица.

Истите распрскувачи при зголемен работен притисок од 4,5 бар, забележуваат потрошувачка на раствор од 200 литри на хектар со речиси исти талог на активната материја од хемиските препарати на хектар површина, што значи зголемениот работен притисок не дал никакви позитивни резултати во однос на апликацијата, само што е удвоена потрошувачката на вода по хектар површина.

Во варијантата на распрскувачите 11005 при работен притисок од 1 бар, и при потрошувачка на вода од 200 литри на хектар е постигната оптимална заштита и оптимална потрошувачка на активна материја од хемиските препарати на хектар површина што при работа со истите распрскувачи, а при работен притисок од 3,5 бар и при потрошувачка на вода од 400 литри на хектар, зголемен е талогот на активна материја од хемиските препарати на хектар површина, при што сметаме дека непотребно е потрошена од 3 до 5 пати поголема количина на активна материја, а за исто толку пати е загадено и земјоделското земјиште.

Влијанието на ветерот има големо значење за правилен распоред на активната материја од хемиските препарати при што во правец на воздушното струење на оддалеченост од 1 метар се забележани и различни видови на распрскувачи при работа со различни работни притисоци и тоа на оддалеченост од 1 метар, 15,3 метри до 1,1 гр/ха, а при оддалеченост до 20 метри од 0,5 до 0,3 гр/ха од активната материја.

Различните видови на распрскувачи при различен работен притисок односно при помал работен притисок даваат помала издашност од растворот л/мин, а со тоа и потрошувачката на растворот л/ха, е најмала. Речиси кај сите испитани распрскувачи потрошувачката на растворот л/ха, е пропорционален со работниот притисок, издашноста на растворот во минута со зголемување на работната брзина.

Без разлика од каков материјал се изработени распрскувачите, во текот на нивната примена се јавуваат одредени

отстапувања во смисол на проширување на отворот кој доведува до отстапување на варијабилниот коефициент кој за новите распрскувачи изнесува 1,0.

ЛИТЕРАТУРА

Ходак Б. 1991, Правила избор млазнице , часопис
Агротехничар број 2/3, Загреб

Корен Ш. 1991, Уништавање корова у шечерној репи, часопис
Агротехничар број 2/3, Загреб

Користени информативно пропагандни материјали од
фирмите производители на машините за апликација.

Табела 1. Распределба на средството за прскање на младите растенија - пченица

Table 1: Distribution of means for sprinkling of yang plants - wheat

ВАРИЈАНТА НА МЛАЗОТ SPRAYING TYPE	ПРИТИСОК НА ПРСКАЊЕТО (БАРИ) SPRAYING PRESSURE	КОЛИЧИНА НА ВОДА (L/HA) WATER QUANTITY	ТАЛОГ НА АКТИВНОТО СРЕДСТВО ВО МИКРОГРАМИ/СМ SEDIMENT OF ACTIVITY MEANS			
			Бус ROSE	4 лист 4 LEAF	3 лист 3 LEAF	Помеѓу 4 и 3 лист Between 4 and 3 leaf
			11002 XR/LU	1,0	100	0,42
11002 XR/LU	1,0	100	0,19	0,17	0,16	0,02
Crop Tilter						
11002 XR/LU	4,5	200	0,46	0,20	0,10	0,02
11002 XR/LU	4,5	200	0,15	0,17	0,21	0,03
Crop Tilter						
11005 XR/LU	1,0	200	0,40	0,20	0,11	0,03
11005 XR/LU	1,0	200	0,15	0,15	0,14	0,02
Crop Tilter						
11005 XR/LU	3,5	400	0,72	0,58	1,10	0,02

Табела 2: Најголем млаз кај малите млазници и големиот притисок на прскање

Table 2: The biggest flash of smallest flashes and large pressure of sprinkling

Варијанта на млазот Spraying Type	Притисок на прскање (бари) Spraying pressure (bar)	Колич. на вода (л/ха) Water quality (l/ha)	Талог на активното средство на тлото Sedimentation of activity means of the ground					
			Во стазата на прскање In the spraying row	Во правец на ветрот покрај стазата In the wind direction along the row				
				1м	3м	5м	10м	20м
1102XR/LU	1,0	100	92,0	15,3	1,5	0,9	0,5	0,5
1102XR/LU	4,5	200	103,5	26,3	4,6	1,7	0,8	0,2
11002XR/LU	1,0	200	120,7	31,1	0,2	0,3	0,3	0,2
1102XR/LU	3,5	400	89,1	1,1	0,5	0,6	0,2	0,3
DF 447-04 млазница на двојно-лепезен млаз Air Jet TK3	300 2,8	112,4 100	2,9 96,7	4,3 10,4	1,3 6,2	0,5 2,7	0,2 1,1	0,6

Табела 3: Проток на дизни ОБКОВ по типови со различен притисок и различна потрошувачка на раствор при различни работни брзини.
 Table 3: Strait of valve OBKOV of types with different pressure and hectare quantitative with different working speed.

Тип на дизна Valve type	Проток на притисок Flow pressure		Потрошок на р-р /ha Expenditure of the solution					
	Bar	L/min	5 km/h	6 km/h	7 km/h	8 km/h	9 km/h	10 km/h
11003	1,5	0,87	209	174	150	130	116	105
	2,0	0,96	230	192	165	144	128	115
	2,5	1,11	266	222	190	166	148	133
	3,0	1,17	280	234	200	175	156	140
	3,5	1,27	304	254	218	190	170	152
	4,0	1,32	317	264	226	198	176	158
11004	1,5	1,20	288	240	205	180	160	144
	2,0	1,35	324	270	230	202	180	162
	2,5	1,56	375	312	267	234	208	187
	3,0	1,60	384	320	274	240	213	192
	3,5	1,72	412	344	295	258	229	206
	4,0	1,88	450	376	322	282	250	225
11006	1,5	1,67	400	334	286	250	223	20
	2,0	1,95	468	390	334	293	260	234
	2,5	2,19	525	438	375	329	292	263
	3,0	2,44	585	488	418	366	325	293
	3,5	2,56	615	512	439	384	341	307
	4,0	2,75	660	550	470	413	367	330
11002NP	1,0	0,75	180	150	129	113	100	90
	1,5	0,94	225	188	161	141	125	113
	2,0	1,05	252	210	180	158	140	126
	2,5	1,20	288	240	205	180	160	144
11003NP	1,0	1,14	274	228	195	171	152	137
	1,5	1,40	336	280	240	210	187	168
	2,0	1,56	374	312	267	234	208	187
	2,5	1,75	420	350	300	263	233	210
11004NP	1,0	1,50	360	300	257	225	200	180
	1,5	1,83	440	366	314	275	244	220
	2,0	2,10	504	420	360	315	280	252
	2,5	2,25	540	450	386	338	300	270

Табела 4: Преглед на квалитетот на протокот на распрскувачите “ОБКОВ”

Table 4: Survey of quality of strait of splitters “OBKOV”

ТИП НА ДИЗНА VALVE TYPE	ОТСТАПУВАЊЕ НА ПРОТОКОТ FLEW DEFINITION		КВАЛИТЕТ НА РАСПРСКУВАЧОТ QUALITY SPRINKLING	ВРЕДНОСТ БК (%) VALUE CV (%)
	+ (%)	- (%)		
11003	0,64	3,21	I	1,13
11004	4,5	4,37	I	2,27
11006	4,9	1,35	I	3,47
11002NP	0,95	0,48	I	1,43
11003NP	3,85	3,33	I	2,17
11004NP	4,7	4,32	I	4,5

UDC: 631.816.3

Оригинален научен труд

Original research paper

ДОСТИГНУВАЊА И ТРЕНДОВИ НА РАЗВОЈ НА МАШИНИТЕ ЗА АПЛИКАЦИЈА

Давчев Ж.,* Кукутанов Ристо,* Цанев И.*

Краток извадок

Достигнувањата и трендовите на развој на машините за апликација бележат постојан развој и усовршувања со вградување на автоматски уреди и механизми со кои се постигнува квалитет и економичност на апликацијата. Таквите новитети кои се вградуваат имаат за цел да ја олеснат работата на непосредните ракувачи, нивна заштита при работа, прецизна регулација, прецизно дозирање на активната материја од препаратите на хектар површина. Во овој труд се изнесени новитетите кои ги нудат светски познатите фирми производители на машини за апликација.

Клучни зборови: прскалки, работен притисок, апликација

ACHIVEMENT AND TRENDS OF THE DEVELOPMENT THE APPLICATION MACHINES

Davcev Z., * Kukutanov Risto,* Canev I.*

Abstract

Trends in the development of application machines show continuous progress and improvement with implementation the automatic gadgets and mechanisms which contribute quality and economy of the application. These novelties witch are being implemented are aiming for easier working conditions of the operators, their protection during the work, precise (accurate) regulation and application of the active matter, contained in the chemical agent, per ha.

*Земјоделски факултет, Скопје 1000, Македонија

*Faculty of Agriculture, Skopje 1000, R. Macedonia

In this paper, are showed the novelties offered by world wide known large companies, producers of application machines.

Key words: *sprayer, working pressure, application*

1. Вовед

Тенденцијата на современата техника за заштита на растенијата во светски размери од порано па и во денешно време можеме да ја дефинираме со неколку потточки: голема ефикасност во уништувањето на болестите, штетниците на одредени култури, поголема економичност, поголема продуктивност, помало загадување на човековата околина, поедноставно ракување и одржување на машините, навремена снабденост со резервни делови, вградување на полуавтоматски и автоматски регулатори. Наведените точки претставуваат тенденција на сите светски производители на земјоделски машини кои вршат дистрибуција во нашата земја, а која што самиот пазар и конкуренцијата која што се јавува и наметнува на нивните конструктивни бироа постојано да размислуваат во усовршување на одредени делови или механизми кои ги имаат како составни делови машините за апликација. Таквите новитети кои се вградени во машините со одредено задоцнување достигнуваат и во нашата земја за која што ние во пракса остваруваме задоволителна и квалитетна апликација, но се среќаваме со проблемот на нивната комплицираност во конструкцијата во однос на ракувањето и одржувањето.

2. Анализа на достигнувањата и трендови на развој.

Светски познатите фирми производители на машини за заштита секоја година во својата производна програма настојуваат да внесат новитети со кои овој работен процес во многу ќе го олеснат од аспект на олеснување на директниот ракувач, (тракторист), ќе му овозможат полесни регулации во текот на работата, поголема удобност, како и негова директна заштита од хемиските апарати кои во текот на апликацијата се во директен повремен допир со нив.

Посебно значајно во новитетите кои ги истакнуваат производителите на оваа палета на земјоделски машини е прецизната контрола на апликацијата од страна на распрскувачите, како по количина на раствор по единица површина така и по количина на активна материја од хемиските препарати по хектар. Сосема е разбирливо дека ваквата тенденција на усовршување на одредените

регулации кои во главно се делат на полуавтоматски и автоматски е и со тенденција да се изврши правилна, навремена и квалитетна апликација по ред, во одредена производна технологија, на одредената култура при што да се сузбијат сите болести и штетници кои во таа развојна фаза се јавуваат на таа култура, при тоа да се добие висок и квалитетен принос од единица површина.

Во последната деценија значајна е и тенденцијата на оптималната апликација на активната материја од различни хемиски препарати кои лесно се прифатени од зелената маса на растението, но исто така и лесно се инфилтрираат во ораничниот слој од земјоделската машина при што лесно се достапни за кореновиот систем, а во наредните години се апсорбирани од него и преминуваат и во зелената маса па и во плодовите. Тоа е направено знаејќи го фактот дека нивното разградување во почвата кај различни хемиски препарати се движи од 2 до 15 години. Па прекумерната нивна апликација може многу лесно да доведе до забрзано загадување на земјоделското земјиште, а која ќе допринесе до производство на здравствено неисправна храна.

Овие фактори, анализи, варијанти и сознанија се постојана тема и цел на испитување на развиениите земји во кои се вклучени голем број на институти и институции кои со своите научни работници вршат постојана контрола и анализа, а кои што на фабриките производители за земјоделски машини им се од особено значаен интерес во тенденцијата на развој на својата производна програма. Нивната тенденција на развој од фабрика до фабрика во многу не се разликува бидејќи сите сознанија и иновации секоја година се внесуваат во новите технички решенија на поединечни типови на машините за апликација.

Од прегледот кој го извршивме на нивните достигнувања и развој во производната програма како и трендовите кои се наметнуваат од произлезените проблеми на овој работен процес можеме да согледаме по кој правец ги усовршуваат машините за заштита замајќи ги предвид сите аспекти кои произлегуваат од нивната примена во било која производна технологија на одредена култура.

Достигнувањата и трендовите за да ги објасниме подобро ќе ги прикажеме во неколку точки:

1. Усовршување на резервоарот како тенденција скоро кај сите фирми е да се произведе од фиберпласт кој што е многу поевтин, а кој допринесува машините за апликација да добијат пониска пазарна цена. Ако извршиме анализа и се вратиме назад 20-тина години ќе

констатираме дека резервоарот се прави од 3-милиметарски челичен лим кој беше тежок за одржување или од инокс челик кој беше полесен за одржување, но поради високата цена ја покачуваше и продажната цена на машината кој допринесуваше за големо оптеретување на земјоделските производители при купување на машини за апликација. Како новитет во таквото техничко решение на резервоарот е неговото рамно дно кое допринесува за негово полесно чистење помеѓу две прскања и по завршетокот на сезоната, а при тоа без потреба од примена на антикорозивна заштита која што создаваше дополнителен ангажман кај нашите земјоделски производители по завршување на сезоната. Таквиот ангажман од нашите сознанија и анализи не создаваше поголема потреба од парични средства и време, туку проблемот беше што корисниците немаа навика по завршувањето на сезоната машините за апликација добро да ги исчистат, подмачкаат и дијагностицираат. Благодарение на соработката помеѓу корисниците и фабриките производители овие недостатоци се отстрануваат со измени во конструкцијата и материјалот од кој се произведуваат поединечните делови.

Посебно значајно е да се истакнат новите законски одредби на *OECD*, кои стапија во земјите од ЕУ во кои што покрај основниот резервоар на машината за апликација треба да се има и дополнителен резервоар со чиста вода со која што непосредните ракувачи во секој момент ќе можат да се измијат пред консумирање на храна, пиене на вода или пушење, со што се спречува непосредно вдишување(внесување) на активната материја од хемискиот препарат во организмот.

Со новите технички решенија во резервоарите се вградуваат една до пет комори во кои што се ставаат хемиските препарати кои што со автоматското полнење на машините за апликација се врши нивно растворање и директно мешање со водата при што се добива хомоген растор од сите хемиски препарати. Во самиот резервоар се поставени прв и втор основен филтер со кои што при постојано мешање на растворот и негова дистрибуција спрема распрскувачите се врши добро филтрирање што преставува добра заштита на распрскувачите од нивно затнување. Инсталацијата на двата филтри допринесува да во текот на апликацијата се спречи затнување на дизните од распрскувачите кое во досегашната експлоатација создаваше голем проблем и застој во работата, што допринесуваше за намалување на продуктивноста на овој вид на машини.

2. Системот *VARIOTEC*, последниве години се вградува кај машините за апликација од познатите светски фирми производители на оваа палета на машини. Тоа е систем кај кој што сите команди кои се неопходни во апликацијата се наоѓаат во кабината на трактористот и кои што можат директно да вршат регулација на работниот притисок, работниот агол како и количината на раствор кои распрскувачите ја даваат во литри за една минута. Овој систем е посебно значаен од аспект што самиот тракторист согледувајќи ги сите потреби за да изврши правилна апликација, врши совпаѓање на трите главни фактори, а тоа се работниот притисок, количината на раствор по хектар површина и количината на активна материја од хемискиот препарат на хектар површина. Со тоа се запазуваат сите стандарди при примената на хемиските препарати, а исто така и количината на активна материја која се аплицира во одредена развојна фаза на културата.

Самиот систем *VARIOTEC*, допринесува за удобност и комфорност на трактористот, но и за негова брза реакција во случај на одредени промени кои се предизвикани од самата култура или од надворешните влијанија кои што можат негативно да допринесат за квалитетна апликација. Што се однесува до зачувување на животната средина посебно е значајно тоа што со примена на системот *VARIOTEC* може да се изврши диригирање на потребната количина на раствор и активна материја на хектар површина при што ако се познава биологијата на болестите во одредени развојни фази на одредената култура може точно да се прецизира која е оптималната доза за извршување на успешна апликација, а при тоа да не се аплицира вишок на активна материја која ќе допринесе до загадување на самата плантажа и која директно ќе се одрази врз производството на здравствено исправна храна.

3. Со инсталирањето на *VARIOTEC*, истовремено се инсталира и посебен систем за повратни информации наречен *SOFTEC*, кој што со електро вентилите поставени на различни места од машините за апликација дава повратни информации на мониторот во кабината со кои покажува дали саканите регулации кои се направени се реализираат во текот на апликацијата или има одредено отстапување.

SOFTEC системот, како информациона систем е секогаш на прегледно место во кабината на трактористот и му дава информации дали саканите регулации се реализираат во текот на апликацијата или има одредено отстапување. Доколку истото го има, самиот тракторист треба да интервенира за да изврши нивно отстранување

во смисла дали имаме зголемено струење на ветер или пак некоја дизна е запушена, или пак бараниот притисок не се реализирал, бидејќи некои делови од пумпата не можат правилно да ја извршат својата функција од различни причини, најчесто дефекти.

4. Системот *AXAIR*, е систем кој се вградува во последниве години кај машините за апликација со кој што се овозможува во текот на апликацијата да се создаде против воздушна струја која ќе го спречи влијанието на ветерот и занесувањето на млазот од растворот создаден од распрскувачот. Овој систем е посебно значаен што таквата регулација може да ја врши на одредена брзина на ветер, а под зголемено влијание на ветерот врз млазот на растворот произлезен од распрскувачите системот *SOFTEC*, ќе даде информација или системот *AXAIR*, да ја зголеми воздушната струја или пак да се прекине со апликацијата.

Вака вграден систем во секој момент му дава информација на трактористот и за протокот на раствор низ дизните од распрскувачите, а индиректно со тоа и за количината на активна материја од хемискиот препарат.

Знаејќи дека со двата система се контролира протокот на раствор и активна материја може лесно да се согледа која е количината која дизните ја исфрлаат l/min , а директно со тоа и активната материја односно дали ние аплицираме со предвидената норма или пак имаме отстапување. Користејќи ги обата система како и вградувањето на посебна програма во самиот софтверски систем можеме многу лесно да го согледаме протокот на раствор и реализацијата на парната регулација на распрскувачите во секој момент од работниот ден.

5. Системот *PTO*, е составен дел на трите претходни системи кој се вградува линиски и кој реагира во случај ако трите претходни системи не функционираат спрема поставената регулација или пак покажуваат во кој дел има отстапување или одредена аномалија на самиот систем што во многу ќе му ја олесни на ракувачот со машината извршувањето на брзо отстранување на дефектот. Таквите информации на трактористот му доаѓаат на мониторот и доколку тој е стручен лесно и брзо може да увиди каде се наоѓа проблемот и лесно да го отстрани.

6. Преку наведените системи посебно е значајно да се истакне регулацијата на распрскувачите и тоа по притисок на сочувување или исклучување и пуштање во погон по потреба на одреден број на распрскувачи кои зависат од културата и нејзината развојна фаза. Во

таквите случаи трактористот директно од кабината има увид за режимот на работа на распрскувачите но и контрола која што во апликацијата по ред му ја диктира агрономот по ред при што се задоволуваат сите потреби од апликацијата по ред, од самата култура, но и сите фактори кои влијаат на квалитетот на заштита од самата машина.

7. Заштитата на животната средина е актуелно прашање кое што се актуелизира во последните две децении од развиените земји бидејќи апликацијата како неминовна агротехничка мерка се применува во сите производни технологии на одредени земјоделски култури. Таквиот тренд на развој се јави како неминовност поради контролирана употреба на хемиските препарати во земјоделското производство, а кои допринесоа врз нарушувањето на биодиверзитетот но и потребата да се произведе здравствено исправна храна. Со примена на наведените системи може во секој момент да се врши контрола на оптималната количина на раствор и активна материја на хемиските препарати со што таквата регулација ќе допринесе за правилна и квалитетна апликација со што нема да се зголеми дозата на активна материја од поединечни хемиски препарати по хектар површина и која нема да преставува проблем не само во тековната година туку и во наредниот период.

8. Регулацијата на распрскувачките крила се врши под двоен систем со тоа што развлекувањето на крилата се врши со хидрауличен автомат при што зафатот на машината се регулира од кабината и тоа дали да биде 8, 10, 12 метри итн. Тоа е регулација која во пракса се врши под захтеф на културата односно на самата парцела. Како втор дел од таквата регулација е можното исклучување на левото или десното крило за апликација, доколу условите на работа го бараат тоа.

Како наредна регулација која автоматски се врши на крилата за регулација во поледелското, индустриското и градинарското производство е подесување на крилата на одредена висина од културата зависно од тоа во која развојна фаза се наоѓа. Тоа е посебно значајно во регулацијата на работниот притисок исклучување на одредени распрскувачи, а во согласност со работната брзина на агрегатот со која што може да се изврши по потреба исклучување на одредени распрскувачи или пак регулација на висината на крилата за распрскување зависно од нивниот работен притисок, отворот на дизната или пак интензитетот на ветерот кој може млазот од распрскувачите да го пренасочи во друг правец.

3. Заклучок

Врз основа на досега искажаното можеме да заклучиме дека и од аспект на заштита на растенијата, економичност, оптимална апликација на сите хемиски препарати АМ на хектар површина, можеме да заклучиме дека современата тенденција која ја нудат фабриките производители на земјоделски машини е неминовно да се прифати и од нашето земјоделско производство. Тоа претставува неминовност во тенденцијата на внесување на пазарната економија во нашето земјоделско производство, но и за побрза реализација на програмата за појавување на нашите производи на европскиот пазар.

Секако дека обновата на машините за заштита во нашите земјоделски стопанства неопходно бара повеќе парични средства, но анализирајќи ги сите претходно наведени фактори и параметри во овој труд може да се заклучи дека вложените пари за овој вид на машини и за овој работен процес во земјоделското производство, се исплатуваат и се враќаат многу брзо. Затоа секое одлагање во нивната набавка може само да го врати нашето земјоделие неколку години наназад.

Литература

Давчев Ж. 1983, Влијанието на системот на одгледување на вински и десертни сорти на винова лоза врз работата на турбоатомизерите и мерки за подобрување на квалитетот на апликација - магистерски труд, Земјоделски факултет, Скопје.

Штефан К. 1991, Новости у техници прскања короа у шечерној репи с резултатима из праксе, часопис Агротехничар бр. 2/3, Загреб.

Користени податоци од интернет.

Табела 1. Видови на распрскувачи и работен притисок спрема издашноста л/мин

Table 1. Kinds of splitters and working pressure expressing through the capacity l/min

Вид на распрскувач <i>Type of sprayer</i>	Притисок <i>Pressure</i>							
	1,75	2	2,5	3	3,5	4	5	6
Зелено <i>green</i>	0,44	0,48	0,54	0,59	0,62	0,68	0,75	0,84
жолто <i>yellow</i>	0,60	0,65	0,72	0,79	0,85	0,91	1,01	1,11
Сино <i>blue</i>	0,90	0,97	1,08	1,18	1,28	1,37	1,53	1,64
црвено <i>red</i>	1,19	1,29	1,44	1,58	1,70	1,82	2,03	
Бледо <i>pale</i>	1,50	1,61	1,80	1,97	2,12	2,28	2,54	
Сиво <i>gray</i>	1,80	1,93	2,16	2,37	2,55	2,74	3,05	
Бело <i>white</i>	2,41	2,58	2,88	3,16	3,14	3,65	4,08	

**ОДДЕЛЕНИЕ ЗА БИОТЕХНОЛОГИЈА НА
РАСТЕНИЈАТА**

DEPARTMENT OF BIOTECHNOLOGY

UDC: 581.192:635.64

Оригинален научен труд

Original research paper

СОДРЖИНА НА КАПСАИЦИН ВО ПЛОДОВИ НА ПИПЕРКА (*Capsicum annuum* L.)

Колева-Гудева Лилјана*, Спасеноски М.*, Рафајловска Весна******

Краток извадок

Кај видовите од родот *Capsicum*, во зависност од видот и сортата, зрелоста, ефектот од светлината (интензитетот на сончевата светлина или флуоресцентна светлина), влажноста и температурата за време на зреењето, идентифицирани се многу различни групи на биолошко активни компоненти. Од сите групи на секундарни метаболити, биолошко активни компоненти на видот *C. annuum* L., водечко место имаат алкалоидите капсаициноиди, исклучиво застапени во видовите на родот *Capsicum*, и го даваат лутиот вкус на пиперката.

Од сите капсаициноиди само две соединенија со 80-90% се одговорни за лутината на пиперката а тоа се капсаицинол и дихидрокапсаицинол.

Цел на овие истражувања беше да се одреди вкупната содржина на капсаицинол во плодови на девет сорти на пиперка (*Capsicum annuum* L.).

Клучни зборови: пиперка (*Capsicum annuum* L.), капсаицин.

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

**Природно-математички Факултет, П. фах. 162, 1 000 Скопје, Македонија, E-маил: mirkoms@iunona.pmf.ukim.edu.mk

***Технолошко-металуршки факултет, Руѓер Бошковиќ бр.16, П.фах 580, 1000 Скопје, Македонија, E-mail: vesna@ereb1.mf.ukim.edu.mk

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

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

***Faculty of Technology and Metallurgy, Rugjer Boskovic 16, PO box 580, 1000 Skopje, Macedonia, E-mail: vesna@ereb1.mf.ukim.edu.mk

CONTENT OF CAPSAICIN IN PEPPER FRUITS (*Capsicum annuum* L.)

Koleva-Gudeva Liljana*, Spasenoski M., Rafajlovska Vesna*****

Abstract

The varieties of genus *Capsicum*, in dependence on the type, cultivars, maturity, the effect of the light type (intensity of the solar light or fluorescent light), moisture and temperature during the vegetation, are rich with many different groups of biological active compounds. From all groups of biological active – secondary metabolites, in the species of genus *Capsicum* the most importance have the alkaloids capsaicinoides, which are present only in the cultivars of genus *Capsicum*, and only they are responsible for the pungent of pepper.

From all capsaicinoides only two compounds with 80-90% are responsible for the pungent of pepper and they are capsaicin and dihydrocapsaicin.

The purpose of our examination was to evaluate the total content of capsaicin in the nine different in pungent varieties of pepper (*Capsicum annuum* L.).

Key words: *pepper (Capsicum annuum L.), capsaicin.*

1. Вовед

Bucholtz, (1816), прв открил дека лутата материја од плодови на пиперка може да се екстрахира од мацерирани плодови со органски растворувач. Во 1846 година, Thresh во списанието *Pharmacy Journal* објавува дека лутото соединение може да се екстрахира во кристална состојба и го нарекува **капсаицин**. Унгарскиот медицински истражувач Endre Hogyes, во 1878 година, екстрахиралиот капсаицин го нарекува **капсицол**, и пишува дека истиот ја стимулира мукозната мембрана на устата и стомакот и дека ја зголемува секрецијата на гастралните сокови. Капсаицилот за прв пат е синтетизиран во 1930 година од Spath и Darling (De Witt, 1999).

Капсаициноидите представуваат комплекс од сродни компоненти, деривати на бензиламинот, а главните пет претставници се: **капсаицин, дихидрокапсаицин, нордихидрокапсаицин, хомокапсаицин и хомохидрокапсаицин** (со соодветна застапеност во групата на капсаициноиди од 69%, 22%, 7%, 1% и 1%).

Капсаицинонот, N-(4-хидрокси-3-метоксибензил)-8-метилнон-транс-6-анамид, е силен и стабилен кристален алкалоид, кој останува непроменет на ладно или топло, затоа ја задржува оригиналната лутина и по долго време, со вриење или замрзнување (Сл. 1). Бидејќи нема вкус, боја и мирис, точната количина на капсаицин во плодовите на *Capsicum* тешко може да се одреди, а неговото прецизно одредување е возможно со лабораториската постапка т.н. високо ефикасна течна хроматографија (HPLC). Иако е без вкус и мирис тоа е едно од најлутите познати соединенија, што човековото непце го забележува и во разредување од 1 : 17 000 000. (De Witt, 1999).

Процесот на биосинтеза на капсаицинонот се одвива во жлездите кои се лоцирани во плацентното сврзно ткиво кое ги поврзува плацентата со перикарпот на плодот. Самата реакција се одвива на тонопластот на површината на надворешната мембрана на течните клетки т.н. **капсисоми**. Создадените капсаициноиди многу брзо се сепарираат и се акумулираат преку мембраната во внатрешноста на капсисомите. Кога капсаициноидите ќе го надминат нивото на прагот на акумулација на течната клетка, тогаш се ослободуваат од внатрешноста и излегуваат надвор во вид на растворливи масла. Во процесот на зреење на пиперката, кога содржината на вода значително се намалува во плодот, капсаицинонот може да се сретне во кристална форма (Сл. 2) во плацентата на плодот. (Suzuki, 1984).

Клиничките испитувања, *in vivo* и *in vitro*, покажуваат дека биолошкиот потенцијал на капсаицинонот потекнува од неговата неверојатно силна и стабилна структура на секундарен метаболит - алкалоид, а оттаму доаѓа и неговото повеќекратно дејство: **смирување на болка, антимикробно, антибактериско, антиканцерогено, анестетско, аналгетско, цитостатичко, хемотераписко** и како **фармаколошки агенс** (Davison, 2000).

2. Материјал и методи на работа

Од *in vivo* услови беа земени плодови на девет сорти на пиперка одгледувани во оранжериски услови во ЈНУ Институт за јужни земјоделски култури - Струмица, и тоа: слатко лута, лута везена, сиврија, феферона, златен медал, куртовска капија, калифорниско чудо, фехерозон и ротунд.

Примероците за анализа на содржината на капсаицинонот беа исушени до воздушно сува маса (на собна температура 6-7 дена).

Дополнителната влага е корегирана со сушење на пробите во термостат до константна тежина, на температура од 105 ° C и времетраење од 5 часа.

Содржината на капсаицин во плодовите од пиперка беше одредена со отчитувања на апсорбанцијата на спектрофотометар тип Varan на бранова должина од 281 nm. на екстрактите добиени со мацерирање на плодови од пиперка (0,1-0,5 g) со 96% етанол во водена бања на температура од 40°C и за време од 5 часа. Во согласност со вредностите за апсорбанцијата опчитани во етанолните екстракти од плодовите на пиперка и вредностите на апсорбанцата на етанолните раствори со одредена концентрација на стандардот капсаицин (Сл. 3 и 4) е одредена содржината на капсаицин во плодовите од пиперка изразена како μg капсаицин / g проба.

На слика 5 се претставени UV-VIS спектралните карактеристики на етанолните екстракти на некои од испитуваните сорти пиперка.

3. Резултати и дискусија

Добиените вредности за содржината на капсаицин во испитуваните плодови од пиперка покажаа дека лутите сорти (феферона, слатко лута, везена лута) имаат највисока содржина на капсаицин, следат слатките сорти (сиврија, златен медал, куртовска капија), а бабурестите сорти имаат најниска вредност (калифорниско чудо, ратунд, фехерозон). Статистичката анализа, пресметана по t-тест на независни примероци покажа, дека сите разлики кои се јавуваат во содржината на капсаициноот во плодови на пиперка се статистички доста сигнификантни (Таб. 1, Сл. 6). Највисока вредност се јавува кај сортата феферона ($901,27 \pm 51,80^{**}$ $\mu\text{g/g}$), а најниска кај бабурестат 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 динамиката како и за вредноста за μg капсаицин / g свежа маса.

Добиените вредности на капсаициноот се во рамките на очекуваната лутина на сортите. Содржината на капсаициноот во фефероната е скоро 4,5 пати поголема од најслатката сорта фехерозон.

Според Лазиќ (1995), во зачинската пиперка содржината на капсаициноот во свежа маса се движи околу 0,025%, додека во лутите

видови може да достигне до 0,25%. Авторот Todd (1958), изнесува дека содржината на капсаициноидот во комерцијално лутите пиперки се движи од 0,08% до 0,8% на свежа маса, а постојат и официјални податоци кои потврдуваат постоење на екстремно лутти мексички видови во кои содржината на капсаициноид се движи од 0,1% до 1,0 %.

За лутината кај различните видови на родот *Capsicum* вршени се и класификации и според вкупната содржина на сите капсаициноиди. Според оваа класификација слатки сорти се со 0,1-0,2%, средно лутти 0,2-0,4%, лутти 0,4-0,6% и многу лутти сорти 0,6-1,0% па дури и до 1,4% капсаициноиди (Govindaraj, 1986).

Резултатите за содржината на капсаициноидот во плодовите на девет различни по лутина сорти, покажува дека сортите златен медал, куртовска капија, калифорниско чудо, ратунд и фехерозон, според светската класификација, спаѓаат во слатки сорти. Лутите сорти феферона, слатко лута и везена лута и во светската класификација, по процентуалниот состав на капсаициноидот, спаѓаат во лутти сорти, но од екстремно лутите мексички видови далеку заостануваат по содржината на капсаициноидот. Сортата сиврија која содржи $532,44 \pm 34,58^{**}$ $\mu\text{g/g}$ или изразено во проценти $0,0520 \pm 0,0033\%$ на свежа маса, според класификацијата на светските проценувачи на лутината на различните видови на пиперка, припаѓа на границата помеѓу слатките и средно лутите видови.

4. Заклучок

Содржината на капсаициноидот во плодови од разни видови на родот *Capsicum* е проблематика која е доста истражувана, но сеуште е занимлива. Постојат доста литературни податоци за различна содржина на капсаициноидот во различните видови на родот *Capsicum*. Резултатите добиени во истражувањата за содржината на капсаициноидот во *in vivo* плодови на деветте различни сорти на пиперка се во согласност со светските проценки за лутината на видовите од родот *Capsicum*. Тоа значи дека, и по вкус, и по содржината на капсаициноидот испитуваните сорти реално припаѓаат на соодветната група. Содржината на капсаициноидот во лутите сорти се движи 618-901 $\mu\text{g/g}$; во слатките сорти 271-532 $\mu\text{g/g}$; а кај бабурести сорти 201-234 μg капсаициноид /g свежа маса.

Литература

Davison, M.W. (2000): Capsaicin – Molecular Expressions: Phytochemical Gallery, Florida State University, National High Magnetic Field Laboratory.

De Witt, D. (2000): Creams, Sprays, Gels, Stics, Powders and Compounds a Capsaicin Update, 2000, *The Healing Powers of Peppers*.

Govindarajan, V.S. (1986): Capsicum - production, technology, chemistry and quality - Part III. Chemistry of the colour, aroma and pungency stimuli, *CRC, Critical Review in Food Science and Nutrition: 24 (3) 254-355*.

Govindarajan, V.S. (1985): Capsicum - production, technology, chemistry and quality - Part II. Processed products, standards world production and trade, *CRC, Critical Review in Food Science and Nutrition: 23 (3) 207-288*.

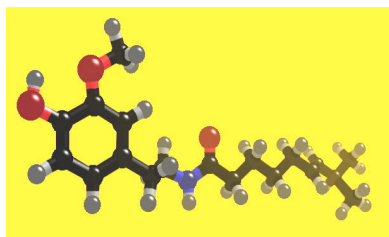
Govindarajan, V.S. (1985): *Capsicum* - production, technology, chemistry and quality - Part I. Botany, cultivation and primary processing, *CRC, Critical Review in Food Science and Nutrition: 22 (2): 109-176*.

Лазик Бранка (1995): Повртарство, Паприка (*Capsicum annuum*), *Пољопривредни факултет, Универзитет Нови Сад, Југославија*.

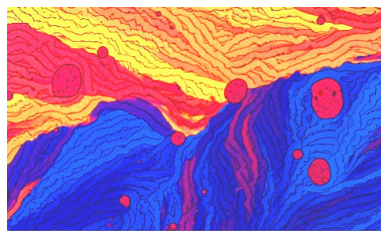
Todd, P.H., Jr. (1958): Detection of foreing pungent compounds, *Food Technology 58: 168-470*.

Suzuki, T., Iwai, K. (1984): The alcaloids: *Chemistry and Pharmacology (23) p228*.

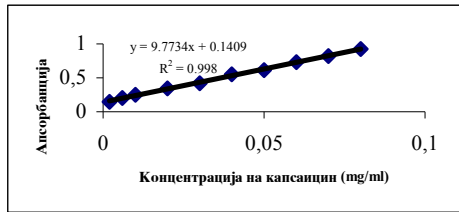
Suzuki J.I., Tausing, F. Morse R.E., (1956): Some Observation on Red Pepper. I. A. New Method for the Determination of Pungency in Red Pepper. *Food Technology (1957):100-104*.



Сл. 1 Просторна ориентација структурниот модел на капсаицинонот
Figure 1. Space orientation at capsaicin model

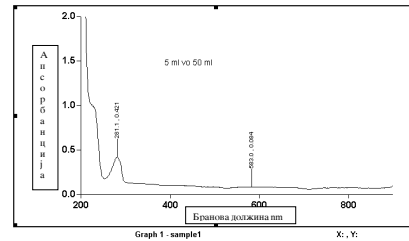


Сл. 2 Микроскопска фотографија на кристалната форма на капсаицинонот
Figure 2. Microscop structural photography at the cristal capsaicin



Сл. 3 Стандардна крива за капсаицин (281 nm)

Figure 3. Standard curve for capsaicin at 281 nm



Сл. 4 UV-VIS спектар на стандардот капсаицин со карактеристичен пик на 281 nm

Figure 4. UV-VIS spectar for capsaicin standard with characteristic pick at 281 nm

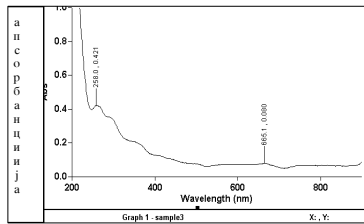
Табела 1. Содржина на капсаицин во плодови на пиперка (*Capsicum annuum* L.)

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	
	(µg/g)	(%)
фeфeрона	901,27±51,80**	0,0895±0,0007**
слатко лута	863,30±3,88***	0,0866±0,0002***
везена лута	618,65±1,90**	0,0615±0,0007**
сиврија	532,44±34,58**	0,0520±0,0337*
златен медал	324,27±70,14*	0,0330±0,0084*
куртовска капија	271,10±5,04**	0,0272±0,0002*
калифорниско чудо	234,98±10,30**	0,0235±0,0070*
ротунд	216,86±9,39**	0,0217±0,0003**
фехерозон	205,76±93,69**	0,0205±0,0007*

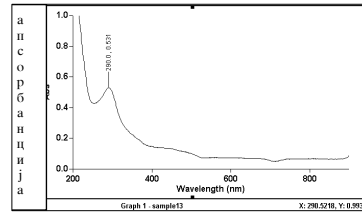
*Вредностите во секоја колона (група) означени со *, **, *** се сигнификантно различни (p<0,05); p=0,05*, p=0,01**, p=0,001***; ±S.D., n=2.

* 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***; ±S.D., n=2



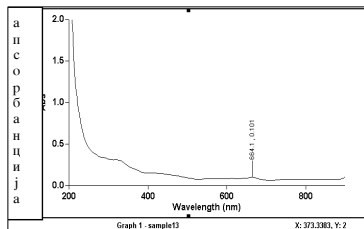
бранова должина nm

а) сорта везна лута
 a) Luta vezana variety



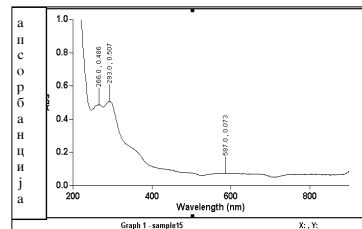
бранова должина nm

б) сорта куртовска капија
 b) Kurtovska karija variety



бранова должина nm

в) сорта калифорниски чудо
 c) California wonder variety

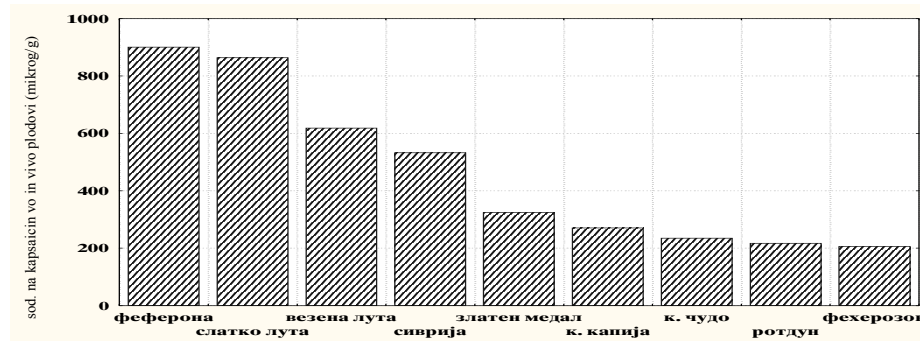


бранова должина nm

г) сорта фехерозон
 d) Feherozon variety

Сл. 5 Некои од апсорбциските спектри на капсаицин во плодови на пиперка

Figure 5. Some of the absorptive spectra on capsaicin in the pepper fruits



Сл. 6 Содржина на капсаицин во плодови на пиперка (*Capsicum annuum* L.)

Figure 6. The content of capsaicin in pepper fruits (*Capsicum annuum* L.)

UDC: 57.085:581.33:085.86:635.64

Оригинален научен труд
Original research paper

ВЛИЈАНИЕ НА ИНКУБАЦИСКИОТ ТРЕТМАН ВРЗ АНДРОГЕНЕЗАТА НА ПИПЕРКА (*Capsicum annuum* L.)

Колева-Гудева Лилјана

Краток извадок

Генетичарите и одгледувачите имаат голем број потешкотии во добивањето на хаплоидни растенија. Бројот на растителните видови кај кои хаплоиди спонтано се добиваат *in vivo* е само нешто повеќе од 100, но ова како правило во природата е сосема ретко. Кај пиперката (*Capsicum annuum* L.) единствен тип на експлантати, кои формираат соматски ембриоиди се антери, незрели зиготски ембриоиди и калус добиен од незрели зиготски ембриоиди. Андрогенезата, која се одвива во услови *in vitro*, е најнов и најсигурен метод за добивање на хаплоидни единки, каде вегетативното или генеративното јадро од поленовото зрно се стимулира да се развие во хаплоидна индивидуа, без понатамошно оплодување

Во овие истражувања испитувано е влијанието на различни инкубациски третмани во култура на антери *in vitro*, од повеќе различни сорти на пиперка.

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

THE EFFECT OF INCUBATION TREATMEN ON THE PEPPER (*Capsicum annuum* L.) ANDROGENESIS

Koleva-Gudeva Liljana

Abstract

Genetics and breeders have a lot of troubles in obtaining of haploid plants. The number of plant species in which haploids *in vivo* spontaneous occurs is only bigger than 100, but this rule in the nature is very seldom. At

ЈНУ 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

the pepper the only type of explants, which formed somatic embryos are anthers, immature zygotic embryos and the callus formed from immature zygotic embryos. Androgenesis is new and assured method for creation of haploid plants, where the vegetative or generative nucleus from the pollen grain has been stimulated for developing in the haploid individual, without further fertilization.

The purpose of this examination was to test the different incubation treatments in the anther culture *in vitro* of different pepper varieties.

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

1. Вовед

Хаплоидните растенија се идеален материјал за испитувања од областа на генетиката и селекцијата на растенијата. Од друга страна, честотата на спонтаното добивање на хаплоиди по природен пат кај земјоделските култури е многу ниска од 10^{-6} до 10^{-3} . Затоа, една од поважните методи во областа на *in vitro* култивирање на растителните видови е и токму создавањето на голем број на хаплоидни и дихаплоидни единки за краток временски период. Овие хаплоиди/дихаплоиди би биле понатаму основа за генетички т.е. цитогенетски испитувања кои би ја оправдале целокупната постапка.

За индукција на соматската ембриогенеза во култура на антери, како и за зголемена продукција на хаплоиди, се користат различни стрес третмани или инкубациски третмани. 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).

Цел на овие истражувања беше да се испита влијанието на три различни инкубациски методи, според George, 1973; Dolcet-Sanjuan, 1997 и според методот на Dumas de Valux, 1981, врз индукцијата на калус и формирањето на хаплоидни ембриоиди на девет различни сорти на пиперка.

2. Материјал и методи на работа

Како материјал за работа беа користени пупки од девет сорти на пиперка и тоа: слатко луга, луга везена, сиврија, феферона, златен медал, куртовска капија, калифорниско чудо, фехерозон и ротунд.

Стерилизацијата на пупките се одвиваше на следниот начин: најпрво пупките се промиваат во чешменска вода; потоа следи промивање во дестилирана вода; се промива 15 секунди во 70% C_2H_5OH (етанол); се промива 10 минути во 5% $Ca(ClO)_2$ со 2-3 капки Tween 20, и на крај пупките се промиваат неколкупати во стерилна вода.

Како индукциони медиуми беа користени: MS (Murashige, T., и Skoog, F., 1962) медиум, LS (Linsmaer, E.M. и Skoog, F., 1965) медиум, N (Nitch, J.P., 1969) медиум, CP (Dumas de Valux, R., 1981) медиум и NN (Nitch, J.P. и Nitch, C., 1969) како двофазен медиум со носач. Носачите, во вид на буквата М, беа приготвени од стерилна филтер хартија и поставени во ерленмаерка на цврстата фаза а течната фаза го натопува носачот од каде антерата ги прима потребните хранливи елементи и хормони. Течната и цврстата фаза се изотонични раствори а разликата е само во агарот кој го нема во течната фаза.

Во индукциони медиуми беа користени следните хормонални комбинации:

- MS + 1,0 mg/l KIN + 0,01 mg/l 2,4 D + 0,001 mg/l IAA,
- N + 1,0 mg/l KIN + 0,001 mg/l IAA,
- LS + 3,0 mg/l KIN + 1,0 mg/l IAA,
- NN + 0,01 mg/l KIN + 0,001 mg/l 2,4D и
- CP + 0,01 mg/l KIN + 0,01 mg/l 2,4D.

Во поставените култури од антери на пиперка беа испитувани три различни инкубациски третмани. Антерите се инкубирани:

- **7 дена на темно и на $+25\pm 2^\circ C$** , а потоа во клима комора на $+25\pm 2^\circ C$, 12 h светло/12 h темно (George, 1973), на MS и N медиумите;

- **7 дена на темно и ладно на $+7\pm 2^\circ C$** , а потоа во клима комора на $+25\pm 2^\circ C$, 12 h светло/12 h темно (Dolcet-Sanjuan, 1997) на NN и LS медиуми, и

- **8 дена на темно и топло на $+35\pm 2^\circ C$** , следните 4 дена во клима комора на $+25\pm 2^\circ C$, 12 h светло/12 h темно, а потоа антерите се пренесуваат на P_1 медиум во клима комора на $+25\pm 2^\circ C$, 12 h светло/12 h темно (Dumas de Valux, 1981) на CP медиум.

3. Резултати и дискусија

Со примена на инкубацискиот третман 7 дена на темно и на $+25\pm 2^\circ C$, а потоа во клима комора на $+25\pm 2^\circ C$, 12 h светло/12 h темно (George, 1973), антрите на MS и N медиумите исклучиво калусираа (Табела 1). Статистичката анализа (t-тест на зависни примероци) покажа дека процентот на калусирани антери е сигнификантно

различен за сите испитувани сорти, и на двата медиуми. Единствено кај сортата сиврија нема статистички сигнификантна разлика во процентот на калусирани антери за N медиумот ($14,41 \pm 3,76\%$). И за двата испитувани медиуми се покажа дека лутите сорти имаат поголема способност за индукција на калус за разлика од слатките и бабурестите сорти. Најмал процент на калусирани антери се јавува кај сортата фехерозон и на двата испитувани медиуми (MS $4,94 \pm 0,39^{***}\%$; NN $4,85 \pm 1,66^{*}\%$).

Влијанието на индукционата температура, темно и ладно на $+7 \pm 2^{\circ}\text{C}$ а потоа во клима комора на $+25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 12 h светло/12 h темно (Dolcet-Sanjuan, 1997) на LS и NN медиумите, врз андрогенезата на пиперка, прикажано е во табела 2. На LS медиумот не се јавува забележителна разлика во индукцијата на калус од антерите на испитуваните сорти на пиперка. Лутите сорти и овде имаат највисок процент на калусирани антери а слатките сорти на LS со инкубација на ладно и темно го зголемуваат процентот на калусирање, за разлика од MS и N кога се инкубираат на топло и темно.

На двофазниот NN медиум сите испитувани сорти индуцираат калус, со тоа што, за разлика од другите испитувани третмани, овде процентот на калусирање кај лутите сорти се намалува а кај слатките се зголемува. Калусирањето е поумерено а со нависок процент калусирале антерите на сортата феферона $19,36 \pm 0,70^{***}\%$, а со најнизок на сортата везена лута $5,03 \pm 0,50^{***}\%$.

Единствено со користење на индукцискиот третман по методот на Dumas de Valux, 1981 на CP медиум, добиено е индукција на хаплоидни ембриодиди а калусирањето за разлика од претходните два индукциски третмани е минимално (Табела 3). Овој инкубациски третман трае вкупно 12 дена и тоа, првите 8 дена антерите се инкубираат на на CP медиум, на темно и топло на $+35 \pm 2^{\circ}\text{C}$, следните 4 дена во клима комора на $+25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 12 h светло/12 h темно. Потоа антерите се пренесуваат на R₁ медиум во клима комора на $+25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 12 h светло/12 h темно. Од сите девет испитувани сорти, пет покажаа способност за формирање на ембриодиди и тоа: слатко лута - со слаб андрогенетски потенцијал; златен медал - со слаб андрогенетски потенцијал; куртовска капија - со слаб андрогенетски потенцијал; калифорниско чудо - со просечен потенцијал, и фехерозон - со одличен андрогенетски потенцијал (слика 1 а и б).

Андрогенетскиот потенцијал е одредуван според процентот на ембриогенетски антери, по класификацијата на Mityko, J. и сор., 1995.

4. Заклучок

Механизмот на топлиот и ладниот температурен шок во индукцијата на андрогенезата е истражуван и дискутиран од голем број на автори (Dolcet-Sanjuan, 1997; Dumas de Valux, 1981; Matsubara, 1992; Munyon, 1989), но до денес, во потполност уште не е разјаснет. Врз база на литературни податоци, топлиот стрес (+35°C) има поголем ефект од ладниот (+7°C) во стимулирањето на делбената активност за микроспорите, што се потврди и со резултатите од овие истражувања. Температурните стрес инкубациски третмани имаат влијание на поттикнувањето на андрогенетските процеси. Ладниот, на LS и NN медиум, и топлиот стрес третман, на CP медиум, значително го намалија калусирањето на антерите, во споредба на MS и N медиумот, каде антерите се инкубираа на + 25°C. Единствено на CP медиумот добиени се хаплоидни ембриониди од пет сорти на пиперка, а калусирањето е минимално.

Литература

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

Dolcet-Sanjuan R., Claveria, E., Huerta, A. (1997): Androgenesis in *Capsicum annum 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 annum L.*) Anthers: high rate plant production from different genotypes by + 35°C treatments. *Agronomie* 1(10): 859-864.

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

Matsubara, S., Hu, K. и Murakami, K. (1992): Embryoid and callus formation from pollen greins of eggplant and pepper by anther culture. *Journal of the Society of Hortycultural Science* 61: 69-77.

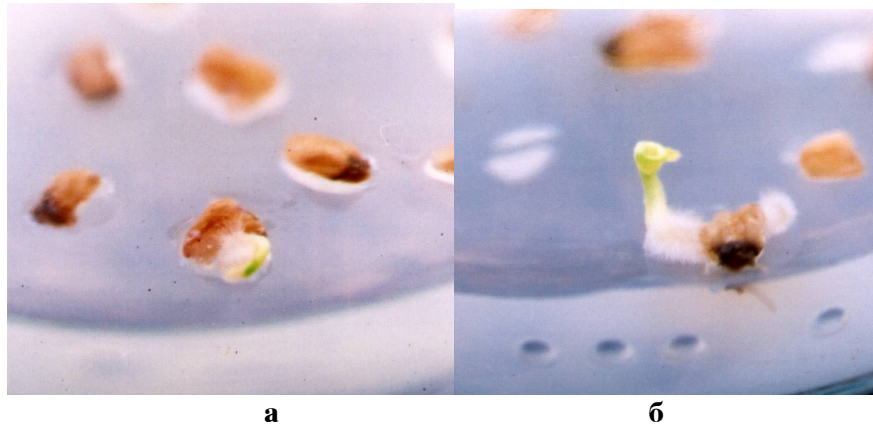
Mityko, J. (1996): Anthere Culture in pepper (*Capsicum annum L.*), Agricultural Biotechnology Center, Gödöllő, Hungary, *Labaratory manual* 1-8.

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

Munyon, I.P., Hubstenberg, J.F. и Phillips, G.C.: (1989): Oring of plantlets and callus obtained from chile pepper anther cultures. *In vitro Cellular and Developmental Biology* 25:293-296.

Murashige, T., и Skoog, F. (1962): A revised medium for rapid growth and bio assay with tobacco tissue cultures, *Physiologia Plantarum*, Vol. 15: 473-497.

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



Слика 1. а. Појава на хаплоиден ембриод на CP медиум
б. Развој на хаплоиден изданок на R₁ медиум
Figure 1. a. Appearance of haploid embryo on CP medium
b. Development of haploid shoot on R₁ medium

Табела 1. Влијание на инкубацискиот третман темно и +25±2°C на MS и N медиумите врз андрогенезата на пиперка *Capsicum annuum* L.
 Table 1. The effect of incubation treatment dark and +25±2°C on MS and N mediums on the pepper *Capsicum annuum* L. androgenesis

сорта пиперка pepper varieties	МС медиум / MS медиум калусирани антери (%) callused anthers (%)	Н медиум / N медиум калусирани антери (%) callused anthers (%)
феферона	36,49±2,29**	58,55±11,47***
слатко лута	48,90±4,91**	39,93±12,89**
везена лута	30,97±0,79**	9,84±4,51*
сиврија	11,42±1,28**	14,41±3,76
златен медал	14,90±1,82*	9,47±1,82*
куртовска капија	14,54±1,90*	8,03±2,84*
калифорниско чудо	21,09±5,80*	30,66±6,02***
ротунд	10,05±0,01**	9,26±0,85*
фехерозон	4,94±0,39**	4,85±1,66*

*Вредностите во секоја колона означени со *, **, *** се сигнификантно различни (p<0,05, t-тест на зависни примероци); p=0,05*, p=0,01**, p=0,001***; ±S.D., n=3.

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

Табела 2. Влијание на инкубацискиот третман темно и +7±2°C на LS и NN медиумите врз андрогенезата на пиперка *Capsicum annuum* L.
 Table 2. The effect of incubation treatment dark and +7±2°C on LS and NN mediums on the pepper *Capsicum annuum* L. androgenesis

сорта пиперка pepper varieties	ЛС медиум калусирани антери (%) LS medium callused anthers (%)	НН двофазен медиум калусирани антери (%) NN two-phases medium callused anthers (%)
феферона	26,24±6,57	19,36±0,70**
слатко лута	34,30±2,07*	17,44±1,89*
везена лута	33,33±15,27	5,03±0,50**
сиврија	18,03±5,88	18,25±3,09*
златен медал	8,32±0,90*	11,40±0,82*
куртовска капија	15,22±1,34	9,32±0,89*
калифорниско чудо	13,67±1,56*	14,95±3,50
ротунд	17,37±2,47*	9,27±0,85*
фехерозон	13,42±7,49	11,63±2,86

*Вредностите во секоја колона означени со *, **, *** се сигнификантно различни (p<0,05, t-тест на зависни примероци); p=0,05*, p=0,01**, p=0,001***; ±S.D., n=3.

* 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***; ±S.D., n=2

Табела 3. Влијание на инкубацискиот третман темно и $+35\pm 2^{\circ}\text{C}$ на CP медиумот врз андрогенезата на пиперка *Capsicum annuum* L.
 Table 3. The effect of incubation treatment dark and $+35\pm 2^{\circ}\text{C}$ on CP medium on the pepper *Capsicum annuum* L. androgenesis

сорта пиперка pepper varieties	CP medium / CP medium калусирани антери (%) callused anthers (%)	CP medium / CP medium ембриогенетски антери (%) embryogenetic anthers (%)
феферона	-	-
слатко лута	6,83±0,75***	2,43±0,20*
везена лута	28,84±7,85*	-
сиврија	14,23±1,85**	-
златен медал	7,33±1,29***	3,31±0,24*
куртовска капија	8,25±0,44***	1,55±0,50*
калифорниско чудо	15,12±5,00*	6,16±0,28*
ротунд	19,00±1,00***	-
фехерозон	3,92±1,38**	33,66±6,02**

*Вредностите во секоја колона означени со *, **, *** се сигнификантно различни ($p < 0,05$, t-тест на зависни примероци); $p = 0,05^*$, $p = 0,01^{**}$, $p = 0,001^{***}$; $\pm S.D.$, $n = 3$.
 * The values in each column (group) marked with *, **, *** are significant different (t- test on dependent examples $p < 0,05$); $p = 0,05^*$, $p = 0,01^{**}$, $p = 0,001^{***}$; $\pm S.D.$, $n = 2$

UDC: 57.085:581.33:635.64

Оригинален научен труд
Original research paper

КУЛТУРА НА АНТЕРИ ОД ПИПЕРКА (*Capsicum annuum* L.)

Колева-Гудева Лилјана

Краток извадок

Соматската ембриогенеза, се дефинира како развоен процес во кој се создава идеален ембрион од само една соматска (телесна) клетка, и се формира структура која покажува биполарна активност, иста како таа во најраните фази на зиготската ембриогенеза.

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*, како и микропропагација во услови *in vitro* на добиените регенерантите. Индуцирана е соматска ембриогенеза во култури на антери кај пет, од девет испитувани сорти на пиперка.

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

ANTHER CULTURE IN PEPPER (*Capsicum annuum* L.)

Koleva-Gudeva Liljana

Abstract

Somatic embryogenesis has been defined as the developmental process producing a perfect embryo from a single cell, which achieves bipolar at as a stage as occurs in zygotic embryogenesis.

The main achievement of these examination was to establish *in vitro* effective technology for haploid and diploid plant regenerants; induction of embryogenesis from microspores in pepper anther culture as well as micropropagation *in vitro* of pepper regenerants. Induction of somatic embryogenesis from anther pepper culture was obtained in five from nine exanimate varieties of pepper.

ЈНУ 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

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

1. Вовед

Со сексуалната генеративна репродукција бројот на хромозомите се редуира на половина, како резултат на мејозата, а се дуплира повторно со опрашувањето (со фузија на женски и машки гамети). Ако мејозата се случува во диплоидно растение со 2 пара на хромозоми ($2n=2x$), тогаш се добиваат клетки чии хромозоми се со $n=x$. Ако од таква клетка $n=x$ се добие цело растение без опрашување, тогаш се добива монохплоидно растение, кое има само еден пар на хромозоми (x), (Pierik, 1998).

Во култура на антери, кои содржат микроспори во стадиум на првата поленова делба или непосредно пред делбата ($n=x$), ако успешно се индуцира соматска ембриогенеза се добива хплоидни или диплоидни регенеранти.

Развојот и делбата на микроспорите во услови *in vivo* се одвива на следниот начин (слика 1 а):

1. Млада микроспора, вакуола неразвиена;
2. Средно-касна фаза од развојот на микроспората, вакуола присутна;
3. Нормално поларизирана прва поленова митоза;
4. Младо двоклеточно поленово зрно, генеративното јадро е кон зидот, вакуолата е редуцирана;
5. Втора поленова митоза, вакуолата е многу редуцирана;
6. Зрело поленово зрно, нема вакуола, појава на две сперми и едно генеративно јадро.

Во услови *in vitro* (слика 1 б), после првата митоза се јавуваат неидентични (асиметрични) или идентични (симетрични) јадра. Резултатот после втората митоза е хплоид или диплоид, а диплоидни клетки се јавуваат со клеточна фузија.

Најраните истражувања за соматска ембриогенеза на пиперка (*Capsicum annuum* L.) се на полето на андрогенеза со култура на антери и тоа: 1973, Kuo, Wang, Chein, Ku, Kung и Hsu; 1973, George и Narayanaewamy; 1974, Saccardo и Devreux; 1979, 1980, Sibi, Dumas de Valux и Chambonet; 1981, Dumas de Valux, Chambonet и Porchard; 1989, Munyon, Hubstenberger и Phillips; 1992, Matsabura и сор.; 1992, Park и сор.; 1993 Qin и Rotino, но добиените регенеранти главно биле мешавина од хплоиди и диплоиди растенија (Kararakis, 1999). 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.

Андрогенезата кај пиперка е доста ограничена појава, која е проследена со многу ограничувачки фактори како: структурата и градбата на микроспорите; стадиумот во кој е микроспората т.е. култивирањето на антерите во *in vitro* услови мора да е во фазата на првата поленова митоза или непосредно пред неа; растенијата од кои се собираат цветните пупките, донатори на антери, да не се постари од 4 недели од првата појава на цвет; колекционираните пупки да се со венечни и цветни ливчиња со еднаква должина, кога антерата на врвот почнува да се обојува светло виолетово, т.е. незрела цветна пупка; генетската предиспозиција за соматска ембриогенеза; хормоналната регулација во *in vitro* услови; инхибиторното дејство на секундарните метаболити, особено капсаицинот, како и многу други познати и непознати ограничувачки фактори, за кои науката нема доволно сознанија, а кои го оневозможуваат овој процес кај видови од родот *Capsicum*.

2. Матријал и метод на работа

Како материјал за индукција на соматска ембриогенеза во култура на антери, користени се незрелите пупки од пиперка, кои содржат антери со микроспори во стадиум на првата поленова делба или непосредно пред делбата (слика 3). Испитувањата се изведени со девет различни сорти на пиперка: слатко лута, лута везена, сиврија, феферона, златен медал, куртовска капија, калифорниско чудо, фехерозон и ротунд. 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.

Изолираните антери од 3 пупки потоа се поставуваат во петриеве садови со пречник од 5 cm и тоа со конкавната страна да го допираат индуктивниот медиум. Стадиумот на делбата на микроспората е одредуван микроскопски со обојување на антерите со ацето кармин неколку минути, 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 слабо виолетово.

Приготвувањето на бојата (ацето кармин) за одредување на стадиумот на микроспорите се врши на следниот начин: 1 g кармин

се растворува во 45 ml глацијална оцетна киселина, се додава уште 55 ml дестилирана вода, и се става на вриење околу 5 минути. Потоа, растворот се лади, се филтрира, и за интензивирање на бојата се додава 1-2 капки железенхидроксид. На изолираните антери се кашпува 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 на пиперка изведеуван е по методот на Dumas de Valux, 1981. Според методот на овој автор, најпрво антерите се култивираат на медиумот CP + 0,01 mg/l KIN + 0,01 mg/l 2,4D, со инкубација на темно 8 дена и на +35±2°C, следните 4 дена во клима комора на +25±2°C со фотопериодизам 12 h светло / 12 h темно, а потоа истите се пренесуваат на медиумот R₁ + 0,01 mg/l KIN на +25±2°C, со фотопериодизам 12 часа светло и 12 часа темно.

3. Резултати и дискусија

Пиперките се непредвидливи култури во услови *in vitro*, и поради тоа резултатите кои се добиваат со култура на клетки и ткива се умерени, а култура на антери по се 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. Всушност, ембриогенетски антери се јавуваат со статистичка сигнификантност само кај сортите: слатко лута (2,43±0,20%, p=0,05), златен медал (3,31±0,24%, p=0,05), куртовска капија (1,55±0,50%, p=0,05), калифорниско чудо (6,16±0,28%, p=0,05) и фехерозон (35,36±1,00***%, p=0,001) (табела 1, слика 2).

Забележана е и статистички сигнификантна позитивна корелација помеѓу процентот на ембриогенетски антери и бројот на формирани хаплоидни ембриоиди на 100 антери. Ваква висока вредност ($r=0,9389$, $p<0,05$) за Pearson-овиот коефициент за процентот на ембриогенетски антери во однос на бројот на формирани хаплоидни ембриоиди на 100 антери е и нормално очекуван резултат, бидејќи андрогенетски способните сорти нормално дека ќе формираат поголем број на хаплоидни ембриоиди (слика 2).

После индуктивниот период на CP медиум од 12 дена (на темно 8 дена на +35±2°C и 4 дена на +25±2°C 12/12 темно/светло), антерите беа префрлувани на R₁ медиум. CP медиум е неопходен само за индукција, односно за почеток на делба на микроспорите во

in vitro услови, каде неопходно е и присуство на ауксин. Но, веднаш по формирањето на ембриогенетската структурата (слика 4 и 5), од само една единствена микроспора, улогата на ауксинот се менува, бидејќи, тој понатаму го инхибира процесот на формирање на хаплоидни ембриоиди. Затоа неопходно е антерите да се култивираат на нов, R₁ медиум, во отсуство на ауксини. На овој медиум ембриоидите уште на самиот почеток покажуваат тотипотентност, напредуваат во својот раст и развој и формираат изданок.

На R₂ медиум, каде исто така, отсуствуваат ауксини а цитокининот е во повисока доза, не е препорачливо антерите да се држат повеќе од една недела. 7-8 дена. На повисока концентрација на цитокинин доволно е повторно да се стимулира тотипотентноста, а потоа ембриоидите пак се враќаат на R₁ медиум, каде формираат изданок.

Формираниот изданок го продолжува својот развој на V₃ медиум, каде без присуство на фитохормони се оформуваат млади растенија на хаплоидна пиперка (слика 6). Вкоренувањето настанува, исто така, на V₃ медиум, а добро вкоренетите изданоци се префрлуваат во стерилна мешавина на песок : перлит : терсет во сооднос 1 : 1 : 1 и се спремни за вообичаената адаптација и аклиматизација за во нестерилни услови.

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 истражувањата покажаа дека хаплоидни ембриоиди се формираа на CP медиум со топол температурен стрес (+35°C), што е во согласност со истражувањата на De Valux (1981). Од сите девет испитувани сори, пет покажаа способност за формирање на ембриоиди и тоа:

- слатко лута - (2,43±0,20%) со слаб андрогенетски потенцијал,
- златен медал - (3,31±0,24%) со слаб андрогенетски потенцијал,
- куртовска капија - (1,55±0,50) со слаб андрогенетски потенцијал,

- калифорниско чудо - ($6,16 \pm 0,28\%$) со просечен потенцијал, и
 - фехерозон - ($33,66 \pm 6,02\%$) со одличен андрогенетски потенцијал.

Според класификацијата на гореспоменатите автори, како во нивните така и во овие испитувања добиени се идентични резултати, односно, сортата калифорниско чудо е со просечен, а сортата фехерозон е со одличен андрогенетски потенцијал.

Литература

Капаракис, G. (1999): *In vitro* culture of pepper (*Capsicum annuum* L.), PhD theses -Kaparakis Georgis, Aristotle Univ. Hellas, submitted Univ. Nottingham, UK.

Mityko, Judit, и 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.*

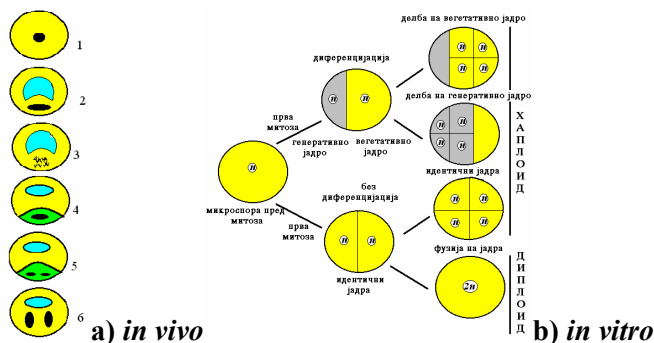
Mityko, Judit Andrasfalvy, G., Csillery, G., Fary. M. (1995): Anther culture response in different genotypes and F₁ hybrids of pepper (*Capsicum annuum* L.), *Plant Breeding 114*, 78-80.

Mityko, Judit (1993): Obtention of Anther derived homozygous plants in pepper (*Capsicum annuum* L.), *OMFB, Hungary No. 93-97-44-0468.*

Munyon, I.P., Hubstenberg, J.F. и Phillips, G.C.: (1989): Oring of plantlets and callus obtained from chile pepper anther cultures. *In vitro Cellular and Developmental Biology 25:293-296.*

Phillips C.G., Hubstenberger F.J. (1985): Organogenesis in pepper tissule cultures, *Plant Cell and Tissue Organ Culture 4: 261-269.*

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



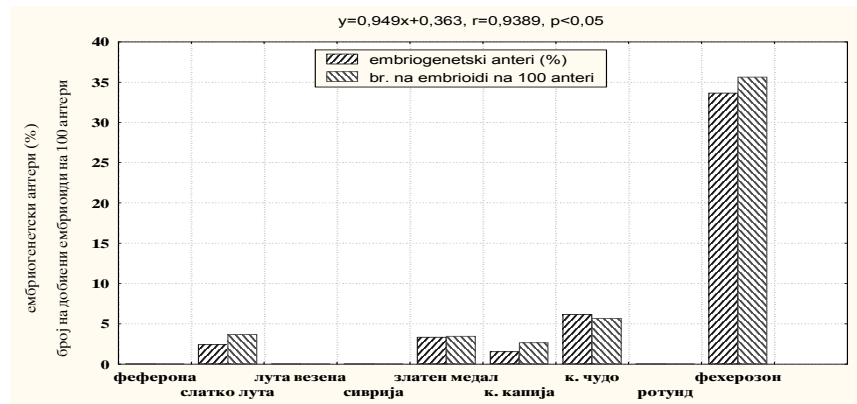
Слика 1. Развој на микроспори во услови *in vivo* и *in vitro* (Pierik, 1998)
 Figure 1. *In vivo* and *in vitro* development of microspores (Pierik, 1998)

Табела 1. Индукција на хаплоидни ембриоиди од антери на пиперка
 Table 1. Haploid embryo induction from pepper anthers

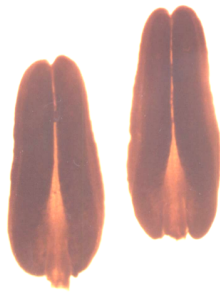
сорт пиперка pepper varieties	бр. на антери nr. of anthers	ембриогенетски антери (%) embriogenetic anthers (%)	бр. на ембриоиди на 100 антери nr. of embryos per 100 anthers	ембриогенетски потенцијал embryogenetic response
феферона	79±9	-	-	-
слатко лута	140±17	2,43±0,20*	3,33±0,57**	слаб/poor
везена лута	83±8	-	-	-
сиврија	104±15	-	-	-
златен медал	94±9	3,31±0,24*	,66±0,57**	слаб/poor
куртовска капија	120±11	1,55±0,50*	2,66±0,57**	слаб/poor
калифорниско чудо	151±15	6,16±0,28*	5,66±0,57**	просечен fair
ротунд	109±10	-	-	-
фехерозон	130±15	33,66±6,02**	55,36±1,00***	одличен excellent

*Вредностите во секоја колона означени со *, **, *** се сигнификантно различни ($p < 0,05$, t-тест на зависни примероци); $p = 0,05^*$, $p = 0,01^{**}$, $p = 0,001^{***}$; $\pm S.D.$, $n = 3$.

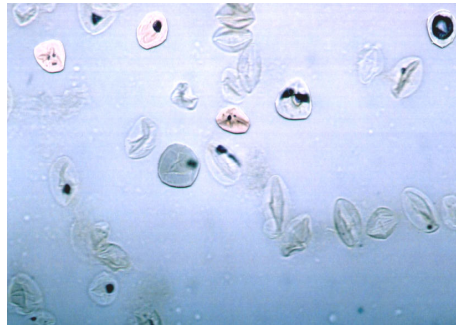
* The values in each column (group) marked with *, **, *** are significant different (t- test on dependent examples $p < 0,05$); $p = 0,05^*$, $p = 0,01^{**}$, $p = 0,001^{***}$; $\pm S.D.$, $n = 2$



Слика 2. Индукција на хаплоидни ембриоиди од антери на пиперка
 Figure 2. Haploid embryo induction from pepper anthers



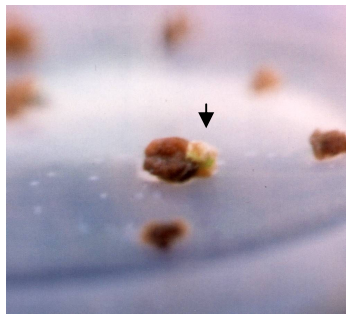
Слика 3; Figure 3



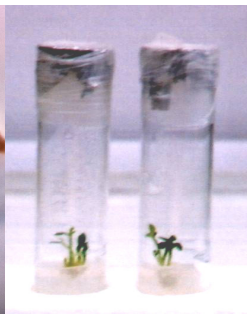
Слика 4; Figure 4

Слика 3. Изолирани антери од цветови на пиперка
Figure 3. Isolated anthers from pepper buds

Слика 4. Делба на микроспори од пиперка во *in vitro* услови
Figure 4. In vitro pepper microspore division



Слика 5; Figure 5



Слика 6; Figure 6

Слика 5. Појава на хаплоиден ембионид на CP медиум
Figure 5. Haploid embryo on CP medium

Слика 6. Култура на хаплоидни изданоци од пиперка на V₃ медиум
Figure 6. Haploid pepper shoots culture on V₃ medium

**ОДДЕЛЕНИЕ ЗА ГЕНЕТИКА И
СЕЛЕКЦИЈА НА РАСТЕНИЈАТА**

**DEPARTMENT FOR GENETICS AND
SELECTION OF PLANTS**

UDC: 577.115:635.655

Оригинален научен труд

Original research paper

СОДРЖИНАТА НА МАСЛА ВО ЗРНОТО ОД СОЈА ВО ЗАВИСНОСТ ОД ЗРЕЛОСНАТА ГРУПА И РОКОВИТЕ НА СЕИДБА

Михајлов Љ.

Краток извадок

За да се утврди во кој рок на сеидба, и од која зрелосна група се добива најголем процент на масла во зрното од соја, вршени се споредбени истражувања во четири сеидбени рока на периоди од по 10 дена (од 21 март до 21 април), со четири вариетети соја од две зрелосни групи, со различна должина на вегетација. Анализите се вршени во правец на утврдување на влијанието на годината, сортата и роковите на сеидба, од аспект на добивање на поголем процент на масла во зрното. Содржината на масла во зрното е анализирана според методот на екстрахирани масла на „Сокслетов“ апарат, од просечни мостри на зрна. Просечната содржина на масла во зрното за трите години на истражувањата (1998 - 2000), изнесува 19,53 %, со најголем процент се зрната од првиот (20,27), а со најмал од четвртиот рок на сеидба 19,02. Најголем процент на масла содржат зрната од сортата со најдолга вегетација („Балкан“). Во најсушната (2000), година се добиени зрна со најголема содржина на масла, што значи дека и во аридните реони како што е овчеполскиот, може да се организира производство на соја како суровина за индустријата за масло.

Клучни зборови : соја, зрно, масла, рок на сеидба, сорта.

DEPENDENTS OF THE OILS CONTENT IN THE SOYBEAN GRAIN FROM THE MATURITY GROUP AND THE SEEDLING DUES

Mihajlov Lj.

Abstract

To fortify the time of seedling , and which mature group gives the

ЈНУ 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

highest percent of oil in soybean, was made a 10 days research in four seedling periods (from 21 March until 21 April), with four soybean varieties from two mature groups with different lasts of vegetation. Anal lyses are made to find out the influence of the year, sorts and seedling periods, in order to get higher oil content from the grain. The content of the oil in the grain was analyzed with the method of oil extraction and with the use of the "Soksletov instrument", from the average grain samples. The average content of oil from the grain at the time of those three years of researches (1998 - 2000), is 19,53%, the highest percent at the grains from the first (20,27), and the smallest at the fourth period of seedling 19,02. The highest percent of oil content have the grains from the sort with the longest vegetation ("Balkan"). In the driest year (2000) were received grains with the biggest oil content, which means that in the arid regions like the region "Ovce Pole" the soybean production can be organized as a substitute for the oil industry.

Key words: soybean, grain, oils, seedling dues, sort

1. Вовед

Заради релативно високиот процент на содржина на масла во зрното од соја (просечно околу 20%), сојата учествува со повеќе од една третина во вкупното светско производство на растителни масла. Вкупното годишно производство според светските статистики (*United Soybean Board org. World oilseed Production 2003 g.*) е околу 155 милиони тони масло за јадење добиено од преработка на зрна од соја. Со истражувања утврдено е дека содржината на масла варира во зависност од годината, сортата и роковите на сеидба. Според податоците на *Hrustić, M, и сор. (1998)*, содржината на масло возрната варира од 12-24 %, а во комерцијалните сорти од 19 - 22 %.

Маслото од соја засега претежно се користи во индустријата за храна, за подготовка на мајонези, маргарини, конзервирање и сл. Исто така соините масла се користат како подмачкувачи во автомобилската и авио индустријата, за подмачкување на мотори со голем број на вртежи во минута. Во фармацијата соиното масло се користи за изработка на разни помади, тоалетни сапуни и глицерини. Во хемиската индустрија маслото од соја се употребува за изработка на бои и лакови, детергенти, како и печатарски боји со висок квалитет. Широка примена маслото од соја наоѓа во фитофармацијата како носач на активната материја при производството на пестициди, со што се намалува потребното количество на вода при нивната авиоапликација.

Целта на овој труд е да се испита начинот на влијанието на агроколошките услови, зрелосната група односно сортата и роковите на сеидба врз квалитетните својства, конкретно содржината на маслата во зрната од соја. Проучувањето на влијанието на надворешните услови и сортата врз приносот и квалитетните својства т.е. содржината на корисни материи во зрната, треба да овозможи што е можно поуспешно производство на соја, како и да се идентификуваат компонентите на квалитетните својства кои би можеле да се искористат во селекцијата на сојата.

2. Материјал и методи на работа

Четири вариетети соја со различна должина на вегетација се анализирани, и тоа: сортите *балкан* и *015* и линиите *111* и *Л-8*, кои потекнуваат од институтите во Земун Поље и Нови Сад. Опитите се поставувани во текот на 3 години и тоа: 1998, 1999 и 2000 година на површините на Институтот за земјоделство - Скопје, во Овче Поле опитно стопанство с. Амзибегово. Површината на која се поставувани опитите е на надморска височина од 230 м., рамна, со тип на почва - смолница. Секоја година предкултура беше пченица.

Опитот е поставуван во 4 повторувања со 4 различни рокови на сеидба: I рок на сеидба 21 март; II рок на сеидба 31 март; III рок на сеидба 11 април и IV рок 21 април. Во сите рокови имаше по 3 повторувања од секоја сорта односно линија. Методот според кој се поставувани опитите е случаен (рандомизиран), блок систем на основни парцелки со површина од 12,5 м².

Сеидбата е со склоп од 400 000 растенија на 1 хектар, и е во согласност со барањата на сортите и линиите. Негата во текот на вегетацијата се состоеше од 2 меѓуредови окопувања, и прихранување со азотно ѓубре амониум нитрат во количество од 100 кг/ха, односно 34,4 кг/ха чист азот. Првото заливање со вештачки дожд (50 л/м²) е извршено во втората половина на јули, во фазата (R₃) почеток на формирање на мешунки, а второто со истата норма во фазата (R₅-R₆), односно почеток на формирање на семето и негов развој, која се одвива во првата половина на август. Во текот на вегетацијата не се јави потреба за заштита од болести и штетници.

Бербата (жетва), на растенијата е извршена во фаза (R₈), на целосна зрелост. Приносот на зрно, одредуван од сите растенија во секоја парцелка посебно и е сведен во kg/ha.

Зависноста на елементите на приносот од роковите на сеидба е претставена графички, а степенот на зависноста е изразен преку Румер-Орпхаловата скала и корелациониот коефициент.

3. Резултати од истражувањето и дискусија

Добиените резултати од истражувањето на влијанието на условите на годината, роковите на сеидба и сортата врз содржината на масла во зрната, за трите испитувани години се прикажани во табела 1. Во овие истражувања просечната содржина на масла во зрното за трите години (1998 - 2000), изнесува 19,53 % (табела 1.), што се вклопува во просечните вредности за сојата и укажува дека во реонот на Овче Поле може да се произведе квалитетно зрно од соја со намена за производство на масло за јадење.

Просечно од сите сорти и линии, за тригодишниот период со најголем процент на масла се зрната од првиот (20,27), а со најмал од четвртиот рок на сеидба (19,02), од што се констатира дека со задоцнување на сеидбата се намалува содржината на масла во зрното. За тригодишниот период просечно од сите сорти и линии независно од роковите на сеидба најголем процент на масла содржат зрната од сортата *балкан* (21,3), а најмал од сортата *015* (19,02). Овој податок укажува дека независно од климатските услови и времето на сеидба, сортната специфичност кај испитуваните сорти покажува разлики од 1,2 %.

Најголема просечна содржина на масла во зрното, од сите рокови на сеидба и сите сорти и линии има во 2000 година (20,11 %), а најмала во 1998, од 19,08 %. Во најсушната (2000), година се добиени зрна со најголема содржина на масла, што значи дека и во аридните реони како што е овчеполскиот, може да се организира производство на соја како суровина за индустријата за масло.

Корелативната поврзаност помеѓу, содржината на масла во зрното и роковите на сеидба кај сите сорти и линии за тригодишниот период, пресметана е со утврдување на коефициентот на корелација.

Линијата *III* има коефициент на корелација ($r = -0,46$), што укажува на постоење на средна негативна корелација помеѓу содржината на масла во зрното и роковите на сеидба. Содржината на масла во зрното е најголема во најраниот, а најмала во најдоцниот рок на сеидба (графикон 1). Коефициентот на корелација $r = -0,47$ кај линијата *Л-8*, исто така укажува на постоење на средна негативна корелација помеѓу содржината на масла во зрното и роковите на сеидба, со иста динамика како и кај претходната линија (графикон

2). Кај сортата **015** утврдена е слаба негативна корелација ($r = -0,25$), помеѓу содржината на масла во зрното и роковите на сеидба (графикон 3), што укажува дека роковите на сеидба немаат значајно влијание врз масленоста. Јака негативна корелација ($r = -0,71$) помеѓу содржината на масла во зрното и роковите на сеидба е утврдена кај сортата **балкан** (графикон 4), што значи дека на овој показател најмногу реагира оваа сорта бидејќи постои разлика од 1,96 % меѓу содржината на масла во првиот и последниот рок.

Во овие истражувања со задоцнување на сеидбата, доаѓа до намалување на маслото во зрното. Слични резултати претходно добиле и *Vratarić (1982)*, *Feaster (1949)*, *Scott* и *Aldrich (1983)*, *Beatty et al. (1982)*. Во најсушната и најтопла година (2000), содржината на масла во зрното е најголема во споредба со останатите две. Според *Vrebalov, 1961*, во топлите и суви години, содржината на масло во зрното се зголемува, а содржината на белковини се намалува. Може да се констатира дека во нашите истражувања овие заклучоци на наведените автори се потврдуваат.

4. Заклучоци

Врз база на тригодишните истражувања (1998-2000), можат да се изведат следните заклучоци :

- Просечната содржина на масла во зрното за трите години (1998 - 2000), изнесува 19,53 % (табела 1.), што се вклопува во просечните вредности за сојата и укажува дека во реонот на Овче Поле може да се произведе квалитетно зрно од соја.
- Во најсушната (2000), година се добиени зрна со најголема содржина на масла, што значи дека и во аридните реони како што е овчеполскиот, може да се организира производство на соја како суровина за индустријата за масло.
- Независно од климатските услови и времето на сеидба, сортната специфичност кај испитуваните сорти покажува разлики од 1,2 %.
- Со задоцнување на сеидбата, доаѓа до намалување на маслото во зрното.
- Сортата со подолга вегетација „Балкан“ содржи најголем процент на масла (21,3), а сортата со најкратка вегетација („015“), најмал (19,02), просечно за тригодишниот период.

Литература

Beatty, K.D., Eldridge, I.L. , and Simpson, A.M. Jr. (1982): Soybean response to different planting patterns and dates. *Agronomy Journal*, vol. 74, No 5, 859 – 862.

Feaster, C. V. (1949): Influence of planting date on yield and other characteristics of soybeans grown in southeast Missouri. *Agronomy Journal*, vol. 41, No. 1, 57-61

Hrustić, M., M. Vidić, и Jocković, Đ. (1998): Soja; Institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad; Sojaprotein, Bečeј 1988.

Михајлов, Лј.,(2002): Производни и квалитетни особини на сојата одледувана во Овце Поле. Докторска дисертација, Земјоделски факултет Скопје 2002.

Mulalić, N. (1978): Efekat gnojidbe azotom na sadržaj proteina i ulja u zrnu soje. *Agronomski glasnik*, br. 1, 27 - 37, Zagreb.

Rajičić, M. (1987): Uticaj vremena i gustine setve na kvantitativne osobine i prinos soje. Докторска дисертација, Полјопривредни факултет Нови Сад, 1987.

Scott, W. O., and Aldrich, S.R. (1983): Modern soybean production Champaign, Illinois.

Wilcox, J.R. and Simpson, A.M. (1977): Performance of reciprocal soybean hybrids. *Crop Sci.* 17, 1977.

Vratarić, M., Sudarić A. (2000): Soja, Poljoprivredni institut Osijek.

Vrebalov, T. (1959): Ispitivanje optimalnog vremena setve soje u uslovima Šumadije. *Savremena poljoprivreda*, br. 6, 472 – 477, Novi Sad.

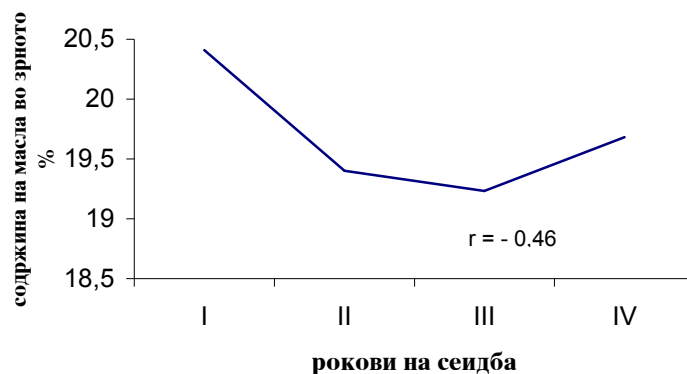
Табела 1. Содржина на масла во зрното 1998-2000 година (%)

Table. Content of oils in the grain average 1998-2000 year (%)

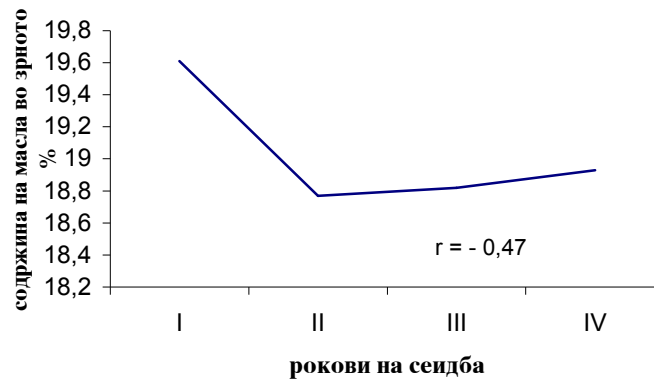
рокови на сеидба seedling dues (A)	сорта-линија (Б) varietie (B)				просек average (A)
	<i>111</i>	<i>Л-8</i>	<i>015</i>	<i>балкан</i>	

I	20.41	19.61	18.42	22.64	20,27
II	19.40	18.77	18.74	21.09	19,50
III	19.23	18.82	18.42	20.80	19,31
IV	19.68	18.93	16.78	20.68	19,02
просек (Б)					19,53
average (B)	19.68	19.32	19.02	21.30	

Графикон 1. Зависност на содржината на масла во зрното од роковите на сеидба кај линијата III
 Graph 1. Dependence of the content of oils in the grain of the seedling dues at the varietie III

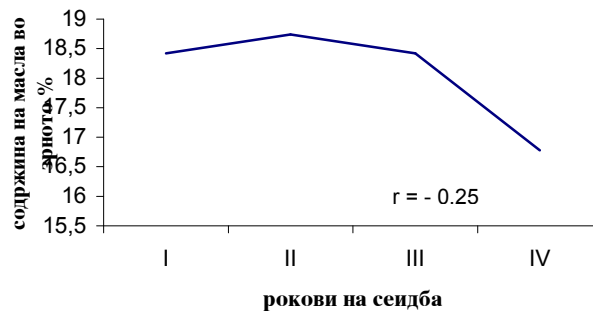


Графикон 2. Зависност на содржината на масла во зрното од роковите на сеидба кај линијата Л-8
 Graph 2. Dependence of the content of oils in the grain of the seedling dues at the varietie Л-8



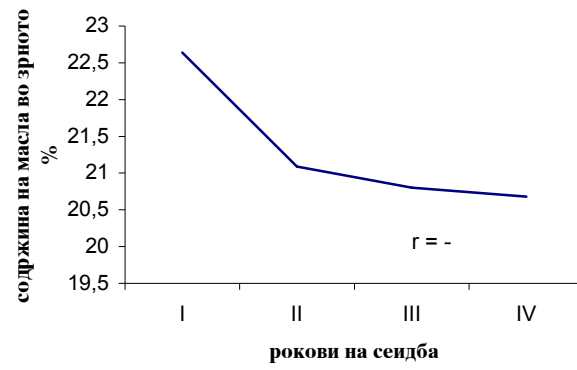
Графикон бр. 3. Зависност на содржината на масла во зрното од роковите на сеидба кај сортата 015

Graph 3. Dependence of the content of oils in the grain of the seedling dues at the varietie 015



Графикон бр. 4. Зависност на содржината на масла во зрното од роковите на сеидба кај сортата балкан

Graph 4. Dependence of the content of oils in the grain of the seedling dues at the varietie balkan



UDC: 632:631.11:631.16

Оригинален научен труд

Original research paper

БОЛЕСТИ, ШТЕТНИЦИ И ПЛЕВЕЛИ КАЈ СЕМЕНСКА ПЧЕНИЦА И ЈАЧМЕН ВО ПЕРИОДОТ ОД 2001-2003 ГОДИНА

**Георгиевски М*, Каров И*, Спасов Д*, Спасова Драгица*,
Камењарска Ирена**, Ајановски Р**.**

Краток извадок

Голем е бројот на плевелите, болестите и штетните инсекти што редовно се среќаваат во посеви на семенската пченица и јачмен во Р. Македонија.

Во овој прегледен труд е регистрирано присуството на позначајните плевели, болести и штетници. Од овие испитувања може да се заклучи дека, во текот на прегледите од 2001 до 2003 година, од плевелите најголема застапеност имаат: *Avena spp*, *Bifora radians* и *Lolium spp.*, а од болестите најголема застапеност имаат: *Erysiphe graminis*, *Puccinia graminis* и *Helminthosporium sativum*, од Штетните инсекти најголема застапеност имаат: *Eurogaster spp.*, *Haplotrips tritici*, *Lema melanopus* и *Aphididae*.

Клучни зборови : Пченица, плевели, болести, штетници.

DISEASES, PEST AND WEEDS ON THE SEED OF WHEAT AND BARLEY IN THE PERIOD FROM 2001-2003 YEAR

Georgievski M*, Karov I*, Spasov D*, Spasova Dragica*, Kamenarska Irena, Ajanovski R**.**

Abstract

Large is the number of weeds, diseases and pest and witch continuously are present on the seed of wheat and barley in Macedonia. However, in the economic importance of the seed of wheat and barley there is little number

* ЈНУ Институт за јужни земјоделски култури, Гоце Делчев б.б., 2400 Струмица, Македонија

**Управа за семе и саден материјал при МЗШВ на Р. Македонија.

* JNU Institute of Southern Crops, Goce Delcev b.b., 2 400 Strimica, Makedonija

**Seed Directivy at MAFV of R. of Macedonia.

influence on. In these paper it is registered the presence of the most important weeds, diseases and pest. From these examinations was concluded that during the period of 2001-2003 from the weed as more present are: *Avena spp.*, *Bifora radians*, *Bromus spp.*, and *Lolium spp.* and from the diseases the biggest percent have: *Erysiphe graminis*, *Puccinia graminis* and *Helmitosporium sativum*, from the pests biggest present have: *Eurygaster spp.*, *Haplotrips tritic,i* *Lema melanopos*, and *Aphididae*.

Key words: wheat, weeds, diseases, pest.

1. Вовед

Во семенските посеви, во текот на вегетацијата може да се појават разни плевели, болести и штетници со различен интензитет на напад. Во зависност од нивниот интензитет на појава и штетите што можат да ги предизвикаат, зависи и квалитетот на семенските посеви. Поради тоа, мора да се води сметка за нивната појава и нивно навремено сузбивање сè со цел, да се уништат или доведат под контрола на толерантно ниво. Во спротивно, може да дојде до целосно компромитирање на семенските посеви или да се овозможи пренесување на причинителите со семето во наредната година.

Имајќи го ова во предвид, наша цел беше да дадеме еден општ преглед на појавата и интензитетот на нападот на позначајните болести, штетни инсекти и плевели кај посевите од семенска пченица и јачмен.

2. Материјал и метод на работа

Прегледите се извршени во период од 3 години, 2001 - 2003 година. Во овие прегледи се опфатени реоните на Струмица, Радовиш, Овче поле, Велес, Скопје, Тиквеш и дел во Прилепско.

Вкупно во сите 3 години е прегледана површина од 8.711 ha. Во 2001 година се прегледани 3.798 ha, во 2002 година 2.797 ha и во 2003 година 2.116 ha (таб.1).

Секоја година се извршени по два прегледа, првиот преглед е во фаза цветање, а вториот преглед во фаза восочна зрелост, односно за време на стручната и здравствената контрола на семенските посеви.

Присуството на плевели и интензитетот на нападот од болести и штетници е оценувано спрема единствените методи за вршење на стручна и здравствена контрола на производството на семе од стрни жита.

3. Резултати и дискусија

И покрај тоа што е направен голем напредок во создавањето на високородни сорти отпорни на некои болести, паразитите сепак остануваат еден од главните и ограничувачки фактори во семејпроизводството, па и самото производство на пченица и јачмен.

Во периодот од 2001-2003 година, најзастапена болест на вкупно прегледаните површини под семенска пченица и јачмен е пепелницата *Erysiphe graminis*, (Таб.2). Експерименталните податоци и производните искуства укажуваат на тоа дека, заразата зафати две третини од долните делови на растенијата, губитоците во зрно можат да бидат 10-15%. Тие ќе бидат поголеми доколку пепелницата го зафати најгорниот лист и класот за време на формирањето и налевањето на зрното.

Овие загуби не се занемарливи ако се има во предвид постојаноста на појавата на болеста. Од болестите важно е да се спомнат и тие што се пренесуваат со семето, а тоа се: *Helminthosporium sativum*, *Fusarium spp.*, *Ustilago tritici*, сите овие болести се со слаб интензитет 2-5% нападнати растенија од прегледаната проба. Вкупно заразена површина од трите болести е 420 ha или 4,8% од вкупно прегледаните површини. Од останатите болести важно е да се спомне дека, во реонот на Пробиштип и Прилепско на мали површини (18 ha или 0,2% од вкупно прегледаните), се има појавено и болеста *Claviceps purpurea*, нападот е со слаб интензитет - 1-1,5% нападнати растенија од прегледаната проба.

Во табела 3, се дадени најзастапените штетни инсекти што се забележани при прегледите на семенските посеви од стрни жита. Од штетниците со најмногу нападната површина (2001-2003), се житните дрвеници, на 1.325 ha или 15,24% од вкупно прегледаната површина (8.711 ha). Кај нас најмногу е застапена *Eurygaster maura*, а нешто со помал интензитет на напад е *Eurygaster austriaca*. Житните дрвеници во периодот 2001-2003 год., се појавија во послаб до умерен интензитет. Според Стаменковиќ (1993) во нападнатите класови од дрвеници оштетувањата на зрното се движи од 4 - 82% или во просек околу 29%, 'ртливоста на таквото семе се намалува за 56 - 79% и енергијата на 'ртење е значително намалена, апсолутната маса се смалува до 25%. Ако се имат во предвид овие показатели штетите од овие инсекти не треба да се занемарат поради постојаната присутност во посевите.

Според резултатите (таб. 3), лисните вошки *Aphididae*, житната пијавица- *Lema melanopus* и житниот трипс- *Haplotrips tritici*,

се застапени на површина од 805 - 848 ha или 9,24-9,73% од вкупно прегледаната површина. Во сите години при прегледите трипсот се јави со слаб до умерен интензитет. Танасијевиќ и Илиќ (1968) велат дека, ако во класот се присутни само 4 ларви од трипсот, загубите на зрно можат да бидат и до 20%.

Застапеноста на житната пијавица *Lema melanopus* можеше да биде и поголема доколку дел од семепроизводителите не интервенираа со хемиско третирање на посевиите.

Ваквиот процент (9,6%) на застапеност се должи на нејзиниот долг период на активност на имагото и ларвите (април-јуни), што во поголема мера го отежна сузбивањето.

Лисните вошки- *Aphididae*, се исто така значајни штетници со застапеност од 9,24%, поради нивната индиректна штетност-се јавуваат како вектори на вирусни заболувања. Важно е да се спомне и житната стеблова оса *Cephus pigmeus* која некогаш може да направи значителни штети на посевиите со мека пченица.

Плевелната вегетација во агрофитоценозата кај семенските посеви од стрни жита претставува голем проблем, па штетите од неа често можат да бидат изедначени со штетите од болестите и штетниците. штетата од плевелите на пченицата, во светски размери, изнесува околу 10% (Црамер, 1967). На семенските посеви под стрни жита, каде има масовно присуство на *Avena spp.* и *Galium spp.*, штетите можат да бидат и поголеми.

Присуството на плевелите во агрофитоценозата на семенските посеви од стрни жита, зависи од повеќе фактори како што се: Агротехничките мерки - (Начин и време на сеидба, густина на сеидба, правилна обработка на почвата, примена на правилен плодород); примена на хербициди - (време, начин и доза на примена); Еколошки фактори- (клима, земјиште) и др.

На површините под семенски посеви од стрни жита во Р. Македонија, најчесто доминираат дикотиледонските плевели како што се: *Bifora radians*, *Anthemis spp.*, *Delphinium spp.*, *Galium spp.*, *Vicia spp.*, *Cirsium arvense*, *Lithospermum arvense*, *Matricaria chamomila*, *Centaurea cyanus*, *Papaver rhoeas*, *Sinapis arvensis* и др. (таб. 4). Додека од монокотиледонските плевели во Р. Македонија во некои реони (Пробиштипско и штипско-лакавичкиот) со појак интензитет а во други реони со послаб интензитет, доминира дивниот овес (*Avena spp.*), поради чие присуство во периодот од 2001-2003 година не се признаени 713 ha површина (Таб.4).

Од монокотиледонските плевели се среќаваат уште и *Bromus spp.*, *Lolium spp.*, *Alopecurus myosuroides*, *Apera spica-venti* и др. За стрните жита значајни се и озимо-пролетните ефемери кои поникнуваат наесен, презимуваат во розета и рано напролет вегетираат и плодноносат во посеви пред жетвата, такви се *Veronica spp.*, *Stelaria media* и др. Од доцно пролетните плевели кои поникнуваат во почетокот на летото, во семенските посеви се среќаваат: *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus* и др.

Присуството на плевелите не треба да се разгледува само како општа заплевеленост, бидејќи во плевелите се одржуваат голем број причинители на габни, бактериски, вирусни болести и штетници, па затоа се неопходни пошироки мерки за нивно сузбивање.

4. Заклучок

Во сите прегледани површини од болестите како најзастапени се: пепелницата *Erysiphe graminis* на 534 ha, *Puccinia graminis* и *Helmithosporium sativum*. Против пепелницата како и за останатите болести во полски услови не се изведува третирање со хемиските средства за заштита, освен што се врши дезинфекција на семето што како мерка ја задоволува заштитата на пченицата, бидејќи сите болести во сите реони и сите години на испитувања беа застапени со слаб интензитет.

Од штетниците како најзастапени се житните дрвеници на 1325 ha, трипсот 848 ha, житната пијавица 837 ha, лисните вошки на 805 ha како позначајни штетници. Од овие штетници житните дрвеници секоја година се јавуваат со умерен интензитет, житната пијавица редовно секоја година се јавува на одделни места со умерен до јак интензитет, житниот трипс секоја година е присутен на семенските посеви со слаб до умерен и лисните вошки со слаб до умерен интензитет. Како најголем причинител на штети кај семенските посеви од стрни жита е житната пијавица. Затоа при самата појава на овој штетник се врши третирање со хемиски средства за заштита.

Заплевеленоста во сите години е вообичаена, освен појавата на дивиот овес на места каде што досега не бил застапен. Причината за ширење на овој плевел е воглавно во одгледување на пченицата и јачменот во тесен плодоред (двополен), користење на меркантилно семе за сеидба и поради високите цени на хербицидите, производителите не вршат третирање против дивиот овес.

5. Литература

Konstantinović B., Marković M.,(1995): Najznačajnije korovske vrste u strnim žitama. Biljni lekar, Poljoprivredni fakultet, Institut za zaštitu bilja, Godina XXIII, Novi Sad.

Cramer, H., (1967), Pflanzenschutz und Welternte Leverkusen.

Stamenković S., (1993): Proučavanje otpornosti ozime pšenice prema žitnoj stenici (Eurigaster austriaca Schrk. Pentatomide, Heteroptera). Zaštita bilja , Beograd, vol. 44 (1), 203.

Šinzar B., Janjić V., (1995): Korovske biljke, Napredak, Beograd, 1-216.

Табела 1. Прегледани површини под семенски посеви од стрни жита во период од 3 години

Година	Површина во ha.
2001	3.798
2002	2.797
2003	2.116
Вкупно	8.711

Табела 2. Болести кај семенските посеви од стрни жита 2001-2003 година

Вид на болест	Година на испитување			Вкупно 2001-2003
	2001	2002	2003	
	повр. (ha)	повр. (ha)	повр. (ha)	повр. (ha)
<i>Erysiphe Graminis</i>	208	186	140	534
<i>Puccinia graminis</i>	160	120	80	360
<i>Helmithosporium sativum</i>	120	60	70	250
<i>Fusarium spp</i>	/	120	30	150
<i>Ophiobolus graminis</i>	/	60	35	95
<i>Puccinia striiformis</i>	/	59	/	59
<i>Ustilago Tritici</i>	/	/	20	20
<i>Claviceps purpurea</i>	/	10	8	18

Табела 3. Штетни инсекти кај семенските посеви од стрни жита 2001-2003 година

Вид на штетник	Година на испитување			Вкупно 2001-2003
	2001	2002	2003	
	повр. (ha)	повр. (ha)	повр. (ha)	повр. (ha)
<i>Eurygaster spp.</i>	525	480	320	1325
<i>Haplotrips tritici</i>	270	260	318	848
<i>Lema melanopus</i>	318	314	205	837
<i>Aphididae</i>	220	280	305	805
<i>Anisoplia spp.</i>	118	280	160	458
<i>Cephus pigmaeus</i>	30	28	56	114

Таб. 4. Заплевелени површини кај семенските посеви од стрни жита 2001-2003

Вид на плевел	Година на испитување			Вкупно 2001-2003
	2001	2002	2003	
	повр. (ha)	повр. (ha)	повр. (ha)	повр. (ha)
<i>Avena spp.</i>	221	310	182	713
<i>Bifora radians</i>	192	65	/	257
<i>Lolium spp.</i>	90	56	5	151
<i>Anthemis spp.</i>	70	/	3	73
<i>Bromus spp.</i>	65	/	3	68
<i>Matriharia chamomila</i>	30	10	8	48
<i>Galium spp.</i>	28	10	7	45
<i>Vicia spp.</i>	20	10	5	35
<i>Sinapis arvensis</i>	20	12	/	32
<i>Papaver rhoeas</i>	20	8	/	32
<i>Cirsium arvense</i>	20	/	/	20
<i>Lithospermum arvense</i>	10	/	/	10

**ВЛИЈАНИЕТО НА ОПРАШУВАЊЕТО ВО РАЗНИ ПОДФАЗИ
ОД РАЗВОЈОТ НА ЦВЕТОТ ВРЗ ПРИНОСОТ НА СЕМЕ ПО
РАСТЕНИЕ И ЕДИНИЦА ПОВРШИНА КАЈ ДОМАТОТ –
(*L.esculentum*) ОД АСПЕКТ НА ХЕТЕРОЗИСНОТО
СЕМЕПРОИЗВОДСТВО**

Ѓеорѓиевски М

Краток извадок

Испитано е влијанието на опрашувањето во разни подфази од развојот на доматиовиот цвет врз приносот на семе по растение и единица површина.

Резултатите покажуваат дека приносот на семе по растение и единица површина при опрашување во разни подфази од развојот на доматиовиот цвет, кај разните комбинации и варијанти е варијабилен. Најмал принос на семе (0,395 г) по растение, односно (12.245 кг) по хектар има во првата варијанта кај комбинацијата МБ x К – 363, а највисок принос (8,944 г) по растение, односно (277.258 кг) по хектар има во четвртата варијанта кај комбинацијата Н – 35 x К – 363, а тоа покажува дека приносот на семе по растение и единица површина е сортова особина.

За да се добие поголем принос на семе по растение и единица површина, без да се наруши хетерозисниот ефект, најдобро е кастрирањето и опрашувањето да се изврши во утринските часови во третата подфаза од развојот на доматиовиот цвет.

Клучни зборови: подфази, цвет, принос, растение, единица површина

**THE INFLUENCE OF POLLINATION IN DIFFERENT PHASES OF
DEVELOPMENT THE BLOSSOM OVER THE YIELD OF THE SEED
PER PLANT AND LAND OF TOMATO (*L. esculentum*) FROM THE
ASPECT OF THE HETEROGENOUS SEED PRODUCTION**

Georgievski M.

Институт за јужни земјоделски култури-Струмица, Гоце Делчев б.б., 2400
Струмица, Македонија
Institut of Southern Crops-Strumica, Goce Delcev, b.b., 2400 Strumica, Macedonia

Abstract

The influence of pollination in different stages over the yield of the seed per plant and land has been analyzed. The results showed that the yield of the seed per plant and land during the pollination of development the tomato blossom, has varied at different combinations and variants. The low yield of the seed (0,395 g) per plant and (12.245 kg) per hectare, has been observed at MB x K – 363, and the higher yield (8,944 g) per plant and (277.258 kg) per hectare, was obtained at the fourth variant at H – 35 x K – 363 combination. This showed that the yield of the seed per plant and land is variety characteristic.

Pollination and castration should be done early in the morning at the third phase of development the tomato blossom, to get higher yield of the seed per plant and land, without changing the heterogenous effect.

Key words: stage, blossom, yield, plant, lend.

1. Вовед

Организирано производство на хетерозисно семе од домати во САД започнува во 1945 година, кога се појавуваат и првите хетерозисни сорти во нивните каталози. Пошироко производство на хетерозисно семе е организирано и од некои англиски, холандски, шведски и други семепроизводни фирми. Во струмичко за прв пат хетерозисно семе од домати почнува да се произведува во 1965 година. Производството станува помасовно во 1980 година, кога Институтот во Струмица во кооперација со холандската фирма Sluis & Grot почнува да произведува хетерозисно семе.

Според тоа проучувањата за влијанието на опрашувањето во разни подфази од развојот на цветот врз приносот на семе по растение и единица површина е во голема зависност како од самата сорта, агроколшките услови и друго, така и од примената во која од подфазите на развојот на цветот да се изврши опрашувањето за да се добие поголем принос на семе по растение и единица површина.

2. Материјал и метод на работа

За оваа намена се одбрани 12 родителски компоненти (8 линии и 4 сорти), кои според своите карактеристики се интересни за селекционата работа (ТВ, Н-35, Н-150, Н-100, А-14, Н-20, МБ, Пиерсол, Рани 83, Н-43, W- 63, К-363).

Полските испитувања се изведени на површините на Институтот во Струмица. Вкрстувањето - опрашувањето на

родителските компоненти е извршено по методот на парцијален дијалел (Sing и Chandhary, 1976) модел s-5.

Испитувањата беа насочени кон утврдување на влијанието на опрашувањето во различни подфази од развојот на цветот врз принос на семе по растение и единица површина, а се со цел да се установи во која подфаза од развојот на цветот да се изврши вкрстувањето-опрашувањето, за да се добие поголем и поквалитетен принос на семе по растение и единица површина. За таа цел на по 10 растенија од секоја комбинација и од секоја подфаза во времетраење од 20 дена, се маркирани и кастрирани по 20 цветови на растение за опрашување во различни подфази од развојот на цветот или вкупно по 200 цветови по комбинација и варијанта.

- I варијанта - опрашување кон крајот на втората подфаза
- II варијанта - опрашување во почетокот на третата подфаза
- III варијанта - опрашување во третата подфаза
- IV варијанта - опрашување во почетокот на четвртата подфаза од развојот на цветот

3. Резултати и дискусија

Приносот на семе е сортова особина. Од консумативна гледна точка се фаворизираат сорти кои формираат помалку семе, но од аспект на семепроизводството се пожелни варијанти со кои може да се добие повеќе семе по растение и единица површина. Кај родителите приносот на семе варира од 4,560 г (ТБ) до 14,402 г (Рани 83) по растение, или од 141,360 кг (ТБ) до 446,469 кг (Рани 83) по хектар. Приносот на семе исто така варира зависно од комбинациите и варијантите. Најмал принос на семе од 0,395 г по растение, или 12,245 кг по хектар, има во првата варијанта кај комбинацијата МБ x К - 363. Во првата варијанта највисок принос од 0,712 г по растение или 22,382 кг по хектар е забележано кај комбинациите Н-150 x Рани 83 и Пиерсол x Рани 83.

Во втората варијанта најмал принос од 1,470 г по растение, односно 45,570 кг по хектар е забележано кај комбинацијата ТБ x Н - 43, а највисок принос од 3,364 г по растение, или 103,726 кг по хектар има кај комбинацијата Н - 20 x К- 363.

Во третата варијанта најмал принос од 2,958 г по растение или 92,535 кг по хектар е забележано кај комбинацијата ТБ x Пиерсол, а највисок принос има кај комбинацијата Пиерсол x Рани 83 од 6,290 г по растение, односно 194, 990 кг по хектар.

Во четвртата варијанта најмал принос од 4,850 г по растение, или 150,350 кг по хектар е забележано кај комбинацијата ТБ x Рани 83, а највисок принос од 8,944 г по растение, односно 277,258 кг по хектар е забележано кај комбинацијата Н - 35 x К- 363.

Досега изнесените резултати покажуваат дека приносот по растение и единица површина кај сите комбинации е најнизок во првата варијанта, а највисок во четвртата, што не значи дека четвртата варијанта како најдобра треба и да се применува при хибридно семепроизводство.

Од извршените испитувања во ИРЕ "Институт за земјоделство" - Струмица и холандиската фирма Sluis & Grot на семето по варијанти од комбинацијата ТБ x МБ е констатирано дека семето од првата, втората и третата варијанта е 100% хибридно, а кај четвртата варијанта 81% од семето е хибридно што покажува дека 19% од цветовите биле оплодени пред кастрирањето, т.е. во четвртата подфаза од развојот на цветот настанува пукање на поленовите кеси и одлевање на поленовиот прав од истите, при што доаѓа до самооплодување.

4. **Заклучок**

Врз основа на добиените резултати од оваа испитување може да се донесат следните заклучоци:

1. Приносот на семе по растение и единица површина при опрашување во разни подфази од развојот на доматовиот цвет, кај разните комбинации и варијанти е варијабилен. Најмал принос на семе (0,395 г) по растение, односно (12,245 кг) по хектар, има во првата варијанта кај комбинацијата МБ x К – 363, а највисок принос (8,944 г) по растение, односно (277,258 кг) по хектар има во четвртата варијанта кај комбинацијата Н – 35 x К – 363, што покажува дека приносот на семе по растение и единица површина е сортова особина.

2. За да се добие поголем принос на семе по растение и единица површина без да се намали хетерозисниот ефект, најдобро е кастрирањето и опрашувањето да се изврши во третата подфаза од развојот на доматовиот цвет.

5. **Литература**

Даскалов Х.(1974): Хетерозисът и ползуването му в зеленчукопроизводството. Пловдив, 54.

Йорданов М. (1963): Проучване влиянието на полена и близанцето върху силата на хетерозисни ефект при доматиите. Изв. на VI та по зем.култура "Марица" 3.

Йорданов М. (1963): Проучване биологията на цветането, опрашуването и оплождането на домата във врска с хетерозисното семепроизводство. Пловдив.

Sing R.K., Chandhary B.D.(1963): Biometrical techniques in genetics and breeding-Partial diallel.118-132 Hissar,India.

Табела 11. Принос на семе

Родители и комбинации	Варијанта	Принос по растение г	Принос по ха/кг
1	2	3	4
ТБ		4,560	141,360
	I	0,428	13,308
ТБ х Н - 20	II	1,831	56,772
	III	3,136	91,174
	IV	5,253	162,831
	I	0,442	13,702
ТБ х МВ	II	1,758	54,498
	III	3,059	94,829
	IV	5,089	157,759
	I	0,464	14,384
ТБ х Пиерсол	II	1,956	60,915
	III	2,958	92,535
	IV	5,135	159,185
	I	0,531	16,461
ТБ х Рани 83	II	1,733	53,723
	III	3,473	107,694
	IV	4,850	150,350
	I	0,418	12,958
ТБ х Н - 43	II	1,470	45,570
	III	3,367	104,383
	IV	4,982	154,442
Н - 35		8,880	273,280
	I	0,704	21,824
Н-35 х Пиерсол	II	2,371	73,501
	III	5,278	163,618
	IV	7,802	241,862
	I	0,655	20,305
Н-35 х Рани83	II	3,059	94,829
	III	5,772	178,932
	IV	8,145	252,495
	I	0,623	19,316
Н-35 х Н - 43	II	2,956	91,636
	III	5,453	169,043
	IV	8,342	258,602

1	2	3	4
	I	0,602	18,662
H-35 x BB '63	II	2,873	89,063
	III	5,049	156,519
	IV	7,234	224,254
	I	0,682	21,142
H-35 x K-363	II	2,839	88,009
	III	4,525	140,275
	IV	8,944	277,258
H - 150		7,340	227,540
	I	0,451	13,981
H - 150 x MB	II	1,785	55,335
	III	3,203	99,293
	IV	5,291	164,027
	I	0,502	15,567
H-150 x Пиерсол	II	2,051	63,584
	III	3,723	115,419
	IV	7,126	220,906
	I	0,722	22,382
H-150 x Рани 83	II	2,193	67,983
	III	4,019	124,592
	IV	6,476	200,749
	I	0,480	14,880
H-150 x H - 43	II	1,886	58,466
	III	3,684	114,201
	IV	5,564	172,478
	I	0,595	18,451
H-150 x BB '63	II	1,999	61,969
	III	3,861	119,697
	IV	5,504	170,624
H - 100		6,940	215,140
	I	0,500	15,500
H-100 x Рани83	II	1,725	53,475
	III	3,676	113,894
	IV	5,673	175,863
	I	0,498	15,438
H-100 x H - 43	II	1,885	58,429
	III	3,751	116,281
	IV	5,991	185,721

1	2	3	4
	I	0,423	13,113
H-100xBB '63	II	2,045	63,395
	III	4,129	127,999
	IV	5,536	171,616
	I	0,564	17,484
H-100 x K-363	II	2,657	82,367
	III	5,236	162,330
	IV	6,458	200,198
	I	0,452	14,012
H-100 x A-14	II	2,039	63,209
	III	4,446	137,826
	IV	5,967	184,977
A - 14		9,060	280,860
	I	0,616	19,096
A-14 x H-34	II	2,570	79,676
	III	6,118	189,658
	IV	8,415	260,859
	I	0,639	19,810
A-14 x BB '63	II	2,515	77,965
	III	5,868	181,920
	IV	7,778	241,129
	I	0,652	20,210
A-14 x K-363	II	2,670	82,770
	III	4,644	143,960
	IV	8,758	271,496
	I	0,503	15,593
A-14 x H-20	II	2,030	62,930
	III	3,772	116,932
	IV	6,121	189,750
H - 20		9,020	279,620
	I	0,661	20,497
H - 20 x BB '63	II	2,583	80,073
	III	4,798	148,738
	IV	8,680	269,080
	I	0,714	22,134
H - 20 x K - 363	II	3,364	103,726
	III	5,189	160,859
	IV	8,240	255,440

1	2	3	4
	I	0,700	21,700
Н - 20 x МБ	II	2,894	89,708
	III	4,698	145,638
	IV	7,420	230,020
МБ		6,880	213,280
	I	0,395	12,245
МБ x К - 363	II	1,907	59,117
	III	4,163	129,053
	IV	5,635	174,685
	I	0,444	13,764
МБ x Пиерсол	II	1,925	59,675
	III	4,059	125,829
	IV	5,539	171,712
Пиерсол		12,360	383,160
	I	0,722	22,382
Пиерсол x Рани 83	II	3,139	97,311
	III	6,290	194,990
	IV	8,693	269,483
Рани 83		14,402	446,469
Н - 43		8,440	216,640
ВВ '63		12,570	389,682
К - 363		10,950	339,454

0,05

12,328

L S D

0,01

16,208

**ОДДЕЛЕНИЕ ЗА ЗАШТИТА НА
РАСТЕНИЈАТА ОД БОЛЕСТИ,
ШТЕТНИЦИ И ПЛЕВЕЛИ**

**DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION
FROM DISEASES, PESTS AND WEEDS**

UDC: 633.511:497.7

Оригинален научен труд
Original research paper

ИСПИТУВАЊЕ НА СОРТИ ПАМУК ВО РАЗЛИЧНИ РЕОНИ НА МАКЕДОНИЈА

Спасова Драгица* и Димов З. **

Краток извадок

Во текот на 2001 година во повеќе реони на Македонија (Струмица, Кавадарци, Св. Николе), беа изведени испитувања на две сорти памук и тоа: Струмица 105, создадена во ЈНУ Институт за јужни земјоделски култури - Струмица и сортата Браво, создадена во Грција.

Опитите, во реоните на испитување, беа поставени во шест повторувања по случаен блок систем, при што секоја опитна парцелка зафаќаше површина од 50 m².

Според должината на вегетационниот период сортата Струмица 105 спаѓа во групата на ранозрели сорти со вегетационен период од 111 - 114 дена, а сортата Браво спаѓа во средно ранозрели сорти со вегетација од 126-128 дена.

Приносот кај сортата Струмица 105 во реоните на испитување се движи од 1.850 kg/ha во реонот на Св. Николе до 3.100 kg/ha во реонот на Струмица, а кај сортата Браво приносот се движи од 1900 kg/ha во Св. Николско до 3.500 kg/ha во Струмичко. Постои разлика во приносот помеѓу домашната и грчката сорта од 217 kg/ha суров памук.

Клучни зборови : Сорта, памук, вегетационен период, принос.

COTTON VARIETIES EXAMINATION IN DIFFERENT REONES AT THE REPUBLIC OF MACEDONIA

Spasova Dragica and Dimov Z. **

* Драгица Спасова, ЈНУ Институт за јужни земјоделски култури, 2400 Струмица,

**Земјоделски факултет, 1000 Скопје, Р. Македонија.

* Dragica Spasova, assistant, JNU Institute of Southern Crops, 2400 Strimica,

**Zoran Dimov, Faculty of Agriculture, 1000 Skopje, R. of Macedonia.

Abstract

During the 2001 year in different regions at the Republic of Macedonia (Strumica, Kavadarci, Sv. Nikole) have been done examinations of two varieties of cotton: Strumica105 created in the Institute of Southern Crops – Strumica, and the variety Bravo created in Greece.

The experiments have been settled in six repetitions by random bloc system, where each experiment plot occupied surface of 50 m².

According by the duration of the vegetation period Strumica 105 is early-mature variety with vegetation period from 111 to 114 days in different regions, and the variety Bravo is also early-mature variety with vegetation from 126 to 128 days.

In the regions of examination the yield of the varieties Strumica 105 was from 1.850 kg/ha in the St. Nikole to 3.100 kg/ha in the Strumica region. The yield of the variety Bravo was from 1.900 kg/ha in the Sv. Nikole to 3.500 in the Strumica region. It was conclude that there was no difference in the yield between domestic and the Greek variety to 217 kg/ha.

Key words: Variety, cotton, vegetation period, yield.

1. Вовед

За унапредување на памукопроизводството, зголемување на приносот по единица површина и подобрување на квалитетните својства на влакното од памук, многу важно е да се изберат најдобрите сорти за одгледување во одреден реон.

Резултатите од одгледувањето на една сорта силно се менуват и зависат од почвените и климатските фактори кои се различни не само во одредени реони, туку и во ист реон во различни години.

Целта на нашите испитувања беше, да се испитаат можностите за одгледување и проширување на производството од памук во одредени реони на Македонија. Производниот потенцијал на памукот во различни реони на Р. Македонија го испитувал (Пириклев Д, 1983).

2. Материјал и метод на работа

Во текот на 2001 година во повеќе реони на Македонија (Струмица, Кавадарци, Св. Николе), беа изведени испитувања на две сорти памук и тоа: Струмица 105, создадена во ЈНУ Институт за јужни земјоделски култури - Струмица и сортата Браво, создадена во Грција.

Опитите, во реоните на испитување, беа поставени во шест повторувања по случаен блок систем, при што секоја опитна парцелка зафаќаше површина од 50 м².

Сеидбата во сите реони е изведена рачно со 4-5 семки во гнездо, на растојание од: 80 cm ред од ред и 15 cm во редот, со оставање по едно растение во гнездо после првото окопување. Во текот на вегетацијата се вршени фенолошки набљудувања и биометриски мерења за родноста на растенијата.

3. Резултати и дискусија

Податоците за фенолошките набљудувања на растенијата во одредените реони изнесени се во табела 1.

Сеидбата на памукот во реоните на испитување, е изведена од 4 - 7 мај. Поникнувањето е од 15-19 мај. Фазата на бутонизација кај двете испитувана сорти, во сите реони настапи во втората половина на месец јуни. Понатамошниот развој на растенијата е различен. И кај двете сорти, најрано цветаат растенијата во реонот на Кавадарци, што е за еден до два дена порано од другите реони. Цветањето кај сортата Струмица 105 се појави 8-9 дена порано за разлика од сортата Браво. Во сите реони, пукањето на чушките од памук кај сортата Струмица 105 е за 14-16 дена порано од сортата Браво.

Според должината на вегетационниот период сортата Струмица 105 спаѓа во ранозрели сорти со вегетационен период од 111 - 114 дена, а сортата Браво спаѓа во средно ранозрели сорти со вегетација од 126-128 дена.

3.1. Производни и квалитетни особини на сортите

Резултатите за производните и квалитетните особини на сортите во дадените реони се изнесени во табела 2.

Од табелата се гледа дека приносот кај сортата Струмица 105 во реоните на испитување се движел од 1.850 kg/ha во Св. Николски реон до 3.100 kg/ha во Струмички реон, а кај сортата Браво приносот се движел од 1.900 kg/ha во Св. Николски реон до 3.500 kg/ha во Струмички реон. Постои статистички докажана разлика на ниво од 0,05 во приносот помеѓу домашната и грчката сорта.

Производниот потенцијал на памукот во различни реони на Р. Македонија го испитувал (Пириклев Д. 1983). Највисок принос од суров памук е добиен во Велес средно 2.355 kg/ha, во Струмица изнесувало средно 2.255 kg/ha, а најнизок бил во Штип средно 1.436 kg/ha. Во испитување била сортата Струмица 105.

Со оглед на тоа што сортата Браво е покасна, должината на влакно и рандманот на влакно се поголеми од сортата Струмица 105. Должината на влакно кај сортата Струмица 105 се движи од 25,9 mm во Кавадаречки реон, до 26,7 mm во Струмички реон, а кај сортата Браво се движи од 27,8 mm во Св. Николски реон до 29,2 mm во Струмички реон. Според Ѓоргеvски Ј., (1976), со најдобра должина на влакно се одликува гевгелиско-валандовскиот реон, а по него доаѓаат: струмичкиот, кочанскиот и радовишкиот.

Рандманот на влакно кај сортата Струмица 105 се движи од 35,8% во Кавадаречки реон до 37,3% во Струмички реон, а кај сортата Браво се движи од 42,0% во Св. Николски реон до 42,3% во реонот на Струмица.

4. Заклучок

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

Сортата Струмица 105 по ранозрелост спаѓа во ранозрели сорти памук со вегетационен период од 111 до 114 дена, што е позитивно за целосно прибирање на памукот, сортата Браво спаѓа во средно ранозрели сорти со вегетационен период во зависност од реонот од 126-128 дена.

Бидејќи сортата Браво е покасна, има подолго влакно и повисок рандман на влакно за разлика од сортата Струмица 105, но во години со врнежлива есен памукот може да остане нанива.

5. Литература

Ѓоргеvски Ј., Климов С. (1990): Индустриски култури,(основен учебник), Универзитет "Св. Кирил и Методиј" - Скопје.

Ѓоргеvски Ј. (1976): За некои производствени одлики на македонскиот памук - Зборник на научни трудови книга 1- 103-122, Институт за памук - Струмица.

Пириклиев Д., (1983): Биолошки и производни особини на новите сорти памук Струмица 104 и Струмица 105, Социјалистичко Земјоделство - Скопје.

Попов Б. (1964): Памукопроизводство во Југославија. Институт за памук Ѓ Струмица

Табела 1. Фенолошки набљудувања и вегетационен период кај памукот во 2001 година

Сорта	Реон	датум на сеидба	датум на поникн. 50%	бутони-зација 50%	цвета-ње 50%	пука-ње 50%	вегет. период поник-пукање
Струмица 105	Струмичко	7.05	19.05	27.06	17.07	7.09	111
	Св. Николско	4.05	15.05	24.06	15.07	6.09	114
	Кавадаречко	5.05	16.05	24.06	14.07	6.09	113
	Просек	5.05	17.05	25.06	15.07	6.09	112
Браво	Струмичко	7.05	19.05	28.06	26.07	22.09	126
	Св. Николско	4.05	15.05	26.06	24.07	20.09	128
	Кавадаречко	5.05	16.05	26.06	22.07	20.09	127
	Просек	5.05	17.05	27.06	24.07	21.09	127

Табела 2. Производни особини на сортите

Сорта	Реон	должина на влакно mm	Рандман на влакно %	принос суров памук kg/ha
Струмица 105	Струмичко	26,7	37,3	3.100
	Св. Николско	26,2	35,9	1.850
	Кавадаречко	25,9	35,8	1.900
	Просек	26,3	36,3	2.283
Браво	Струмичко	29,2	42,3	3.500
	Св. Николско	27,8	42,0	1.900
	Кавадаречко	28,1	42,1	2.100
	Просек	28,4	42,1	2.500
	LSD за 0,05 = 0,01 =			129

UDC: 632.931.1:633.842

Оригинален научен труд
Original research paper

ВЛИЈАНИЕТО НА НАЧИНОТ НА ПРОИЗВОДСТВО ВРЗ ЗДРАВСТВЕНАТА СОСТОЈБА НА ПИПЕРКАТА

Спасов Д., Митрев С., Георгиевски М.*

Краток извадок

Целта на овие проучување беше, во текот на производната 2002 година да се изврши согледување и да се утврди влијанието на начинот на производство (под пластеник, под мрежа и на отворено) на здравствената состојба, и на приносот и квалитетот на плодовите од пиперката.

Во текот на испитувањата регистрирано е присуството на повеќе растителни болести со различна природа и тоа: габно, бактериско и вирусно потекло, како и присуство на различни штетници.

Голем е бројот на болести и штетни инсекти што редовно се среќаваат кај пиперката. Производството на пиперка сорта Куртовска капија е исклучиво на отворено. Од резултатите добиени при овие испитувања може да се заклучи дека, најмало присуство на болести и штетници, а со самото тоа и највисок принос и квалитет е добиено при производство на пиперка под пластеник.

Клучни зборови: пиперка, здравствена состојба, принос, квалитет

THE INFLUENCE OF THE METHOD OF PRODUCTION ON THE HEALTH CONDITION OF THE PEPPER

Spasov D., Mitrev S., Georgievski M.*

Summary

The aim of these investigations was to perform, recognize and establish the influence of the way of production (in plastic house, under net and on the

* М-р Душан Спасов, асистент, д-р Саша Митрев, виш научен соработник, д-р Милан Георгиевски, научен соработник, ЈНУ Институт за јужни земјоделски култури, 2400 Струмица, Р. Македонија.

* M-r Dusan Spasov, asistant, d-r Sasa Mitrev, scientific researcher, d-r Milan Georgievski, scientific researcher, JNU Institute of Southern Crops, 2400 Strumica, R. of Macedonia.

field) on the health condition, yield and quality of the fruits of pepper during 2002.

The presence of several plant diseases from fungous, bacterial and virus origin was noticed during the investigations. There was also the presence of several pests.

Many diseases and pests permanently occupied the pepper. The production of pepper type Kurtovska kapija is solely on the field. On the basis of results obtained from these investigations we could concluded that the low presence of diseases and pests, and with that the higher yield and quality, is obtained by productoin of pepper in plastic house.

Key words: pepper, health condition, yield, quality

1. Вовед

Пиперката за Р. Македонија претставува економски важна градинарска култура. Поради своите квалитетни својства пиперката Куртовска капија е една од најценетите градинарски култури.

Површините на кои се одгледува пиперката варираат од година на година, во зависност од повеќе фактори. Пиперката Куртовска капија се одгледува исклучиво на отворено.

Од повеќето неповолни фактори при одгледувањето на пиперката на отворено, кои делуваат за нискиот принос и лошиот квалитет на Куртовската капија секако се и фитопатогените организми и различните штетници.

Имајќи ги предвид неповолните фактори кои влијаат негативно при производството на Куртовската капија на отворено, си поставивме за цел да извршиме испитувања освен на отворено и во заштитен простор за утврдување на здравствената состојба, квалитетот и приносот на пиперката.

2. Материјал и метод на работа

Испитувањета се вршени во полски и лабораториски услови. Полските опити беа поставени на површините од Институтот за јужни земјоделски култури, лабораториските испитувања се извршени во лабораториите на истиот Институт.

Изолатите на патогените се извршени на хранливи подлоги компир и декстрозен агар (КДА) за габи, и месопептонска подлога (МПП) за бактерии. На добиените чисти култури е испитувана нивната патогеност со вештачко заразување на растенијата од пиперка. Вирусните болести се одредувани симптоматолошки.

На опитните парцелки постојано е следена состојбата со штетните инсекти, преглед и собирање на материјалот, односно собирање на присутните инсекти е вршено на секој седум дена, истот материјал е конзервиран во 75% алкохол. Во лабораторија се изврши триажа и детерминација на насобраниот материјал од опитните парцелки.

Во испитувањата беа вклучени два типа на пиперка, тип Куртовска капија и тип Ротунд. Од секој тип имаше по три варијанти, пиперка на отворено, под мрежа и под пластеник. Големината на опитната парцелка изнесуваше 30 м². Во опитот беше применет систем за наводнување капка по капка, преку кој се вршеше прихранување и соодветна заштита против болести и штетници.

3. Резултати и дискусија

Резултатите за присуството на болестите и штетниците се дадени во таб.1. Од болестите и штетниците (таб.1), регистрирани се оние кои се застапени во поголем процент и кои имаат негативно влијание врз приносот и квалитетот на пиперката.

Како што се гледа од табелата од габните болести најмногу застапена беше *Phytophthora capsici* - пламеница кај пиперката, беше присутна во трите варијанти, но со поголем % е застапена во варијантата на отворено и под мрежа. И останатите болести од габно потекло се најмногу застапени во варијантата на отворено и под мрежа, при што влијаеа на намалувањето на приносот и квалитетот на пиперката.

Од бактериските болести најмногу беше застапена, *Xanthomonas campestris pv. vesicatoria* - бактериска дамкавост кај пиперката, со најголем % е присутна кај варијантата на отворено, што осетно влијаеше за намалување на приносот и квалитетот на пиперката. *Pseudomonas syringae pv. syringae* - оваа бактериска болест беше присутна само во расадот.

Од вирусните болести најмногу застапена беше **Вирусот на мозаикот на краставицата (VMK) кај пиперката**. Вирусот на мозаикот на краставицата кај пиперката *Cucumis mosaic virus* (VMK) е еден од најраспространетите и најопасните причинители на заболување кај оваа растение. Паразитот секоја година редовно е присутен по парцелите, обично околу 20-30%, а понекаде се заразени и преку 60% од прегледаните растенија. Од табелата се гледа дека овој вирус е најмногу присутен кај варијантата на отворено и под

мрежа, овој вирус влијаеше најмногу за намалување на приносот и квалитетот.

Бидејќи како цел си поставивме изнаоѓање на мерки за зголемување на приносот и квалитетот на пиперката, затоа ја даваме (таб. 2), каде се мерени тие параметри. Од прикажаното се гледа дека пиперката одгледувана под пластеник има далеку повисок вкупен принос, како и процент на стандардни плодови и просечната должина на плодовите.

4. Заклучок

Врз основа на нашите испитувања може да се констатира дека кај производството под пластеник имаше најмало присуство на габни, бактериски и вирусни болести како и на присуството на штетниците, оваа најмало присуство на споменатите патогени организми и штетниците се должи на намаленото влијание на надворешните фактори врз пиперката одгледувана под пластеник, што резултираше со добивање на повисок принос и квалитет и на двата типа пиперка (К.капија и Ротунд).

Литература

Митрев, С., Спасов, Д. (1995): Здравствена состојба на пиперката куртовска капија во струмичкиот регион во 1994 година. Годишен зборник за заштита на растенијата, Година VI, 39-45, Скопје.

С. Митрев, Д. Спасов. (1999): “Здравствена состојба на пиперката во струмичкиот регион во 1998 година.“ Годишен зборник за заштита на растенијата, Година X, 163-171, Скопје.

Mitrev, S., Spasov, D., and Karov, I.(2001): Races of *Xanthomonas vesicatoria* isolated from pepper in Macedonia. 37th Croatian Symposium on Agriculture, Оpatija p. 348

Таб.1 Здравствена состојба на пиперката
 Tab. 1 The health condition of the pepper

Начин на производство Way of production	Габни Болести Fungal diseases	%	Бактериски болести Bacterial diseases	%	Вирусни болести Viral diseases	%	Штетници Pests
На отворено Open field	1.Phytophthora capsici	12	1.Pseudomonas syringae s.pv syringae	5	1.CMV	30	1.Лисни вошки (Aphids)
	2.Verticillium spp.	10	2.Xanthomona s campestris pv.vesicatoria	35	2.TMV	15	2.Трипси (Thrips)
	3.Fusarium spp.	5	3.Erwinia amilovora	2	3.AAMV	10	3.Бело-крилка (Whitefly)
	4.Laveillula taurica	5					
Под мрежа Under net	1.Phytophthora capsici	10	1.Pseudomonas syringae s.pv syringae	5	1.CMV	18	1.Лисни вошки (Aphids)
	2.Verticillium spp.	5	2.Xanthomona s campestris pv.vesicatoria	15	2.TMV	10	2.Трипси (Thrips)
	3.Fusarium spp.	4	3.Erwinia amilovora	1	3.AAMV	10	3.Бело-крилка (Whitefly)
	4.Laveillula taurica	4					
Под пластеник In plastic house	1.Phytophthora capsici	5	1.Pseudomonas syringae s.pv syringae	5	1.CMV	8	1.Лисни вошки (Aphids)
	2.Verticillium spp.	4	2.Xanthomona s campestris pv.vesicatoria	5	2.TMV	4	2.Трипси (Thrips)
	3.Fusarium spp.	2	3.Erwinia amilovora	/	3.AAMV	2	3.Бело-крилка (Whitefly)
	4.Laveillula taurica	1					

Таб. 2 Принос од пиперка Куртовска капија и Ротунд
 Tab. 2 The yield of pepper Kurtovska kapija and Rotund

Начин на произ- водство Way of production	Вкупен принос од парцелка во kg. Total yield by plot in kg		Стандар. плодови % Standard fruits %		Не стандар. плодови % Not standard fruits %		Просечна должина во cm. Average length in cm		Принос на ha во kg. Yield on ha in kg	
	К. кап	Ро- тунд	К. кап	Ро- тунд	К. кап	Ро- тунд	К. кап	Ро- тунд	К. ка- пија	Ро- тунд
На отворено Open field	31.5	25.5	65,0	78,0	35,0	22,0	9,6	3,8	10.500	8.500
Под мрежа Under net	32,0	25,0	72,0	80,0	28,0	20,0	9,8	3,7	10.670	8.330
Под пластеник In plastic house	77,0	53,0	84,0	87,0	16,0	13,0	13,5	5,9	25.670	17.670

БАКТЕРИСКИ РАК КАЈ ВИНОВАТА ЛОЗА СО ПОСЕБЕН ОСВРТ НА ПОСАДОЧНИОТ МАТЕРИЈАЛ

Михајловиќ, Д*., Митрев, С**., Јованчев, П***., Бошков, С*.

Краток извадок

Производството на здрав посадочен материјал во лозарството претставува исклучително сложена и одговорна работа која бара висока стручност и познавања од повеќе аспекти. Со посадочниот материјал може да се пренесат многу болести и штетници кои пак влијаат врз приемот, развојот и плодносењето кај виновата лоза.

Таков проблем несомнено претставува и бактерискиот рак на виновата лоза чиј причинител е *Agrobacterium tumefaciens*. Бактеријата со нејзините продукти делува на меристемските ткива каде најпрво се создаваат туморални ткива, а од тука индиректно влијае на нарушување на спроводните ткива и кореновиот систем. Заболениите калема слабо напредуваат и набргу пропаѓаат.

Бактерискиот тумор на виновата лоза е проблем и во расадничкото производство, но и во производните објекти и поради тоа се третира како особено економски значајна болест.

Клучни зборови: бактериски рак *Agrobacterium tumefaciens*, винова лоза, расадничко производство.

BACTERIAL CROWN OF GRAPES WITH PARTICULAR DEVOTE ON THE SEEDLING MATERIAL

Mihajlovic, D*., Mitrev, S**., Jovancev, P***., Boshkov, S*

* Земјоделски институт, бул. А. Македонски б.б., 1000 Скопје, Македонија

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

*** Факултет за земјоделски науки и храна, бул. А. Македонски б.б., 1000 Скопје, Македонија

* Institute of Agriculture, A. Makedonski b.b, 1000 Skopje, Macedonia

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

*** Faculty of Agriculture Science and Food, A. Makedonski b.b, 1000 Skopje, Macedonia

Abstract

The productions of healthy bedding material of grapes are extremely complex and responsible work, which needs high qualifications and knowledge from different aspects. Bedding material can transmit many diseases and pests, and has a bad influence in susceptibility, developing and fruitfulness in grapes.

The some problem makes bacterial crown gall indicated by *Agrobacterium tumefaciens*. The bacterium with its products, affect the meristem tissues and develop tumor tissues. So, the bacterium has an indirect influence perturbing leaf vein and the root system. Diseased grafts have got a slow advancement and soon they decay.

A bacterial crown gall of grape make problems in nursery planting too, as much as in vineyards and because of that, it has a treatment of extremely economical significant disease.

Key words: bacterial crown *Agrobacterium tumefaciens*, grape, nursery planting.

1. Вовед

За подигнување на високо продуктивни насади, со редовни приноси и висок квалитет на грозјето, неопходно е да се обезбеди квалитетен саден материјал. Со посадочниот материјал може да се пренесат многу болести и штетници и на тој начин да се прошират на поголеми пространства. Многу од нив имаат и големо внимание врз приемот, понатамошниот развој и плодносењето на виновата лоза. Евентуални пропусти при производството или набавка на посадочниот материјал во лозарството покасно многу тешко или воопшто не можат да се исправат, а како последица на тоа доаѓа до делумно или целосно пропаѓање на насадите. Еден таков проблем несомнено претставува и бактерискиот рак кај виновата лоза.

Причинителот на бактерискиот рак *Agrobacterium tumefaciens* е една од најраштитените и најпроучуваните фитопатогени бактерии во светот. Тој е типичен полифаг и напаѓа различни видови растенија од околу 60 фамилии (Smith, 1988; Agrios, 1997). Најзначајни штети нанесува во расадниците, кај виновата лоза и овошните видови. Бактерискиот рак е распространет во многу земји во светот, а во Европа посебен проблем претставува на Балканскиот полуостров (Panis, 1977). Според Паниќ 1977, прва појава на бактерискиот рак потекнува од 1962 година во лозарското подрачје на Трстеник (СРЈ). Се смета дека е внесен во Југославија од Италија со репродукционен материјал од сортата кардинал.

Бактеријата е изразит паразит на рани и повреди предизвикани од најразлични причинители: резидба, мраз, град, разни инсекти и др. Бактеријата со нејзините продукти (бета-индол оцетна киселина) во присуство на растителните хормони, стимулативно дејствува на меристемските ткива кои почнуваат нагло, и без некоја контрола, да се размножуваат создавајќи така туморални хипертрофирани ткива. Поради нарушеноста на спроводните садови надземните делови недоволно примаат вода и минерални материи (истите се трошат за пораст на туморите) поради што доаѓа до слаб пораст на заболените растенија.

Заразените корени имаат помалку коренови влакненца на растенијата закржлавуваат и се сушат. Заболените калемии слабо напредуваат и често набргу пропаѓаат. Големината на туморите е различна, од еднај забележителни до над 20 cm во пречник (кај овошните видови). Паразитот се одржува во почвата и повеќе од 10 години со што се обезбедува инфективен потенцијал за подолго време и се отежнува сузбивањето (Arsenijevic, 1988; Agrios, 1997).

Кај виновата лоза, покрај приземниот дел, спојното место е и стеблото, бактерискиот рак многу често се јавува и на лаковите и ластарите во вид на продолжени задебелувања, т.н. пролиферации. Според Арсенијевиќ (1988) бактеријата се пренесува преку сокот во лозата на растојание и над 2 m. Заболените лакови, кондири и цели лози, често се сушат и пропаѓаат што доведува до проредување на насадите. Во Р. Македонија, покрај садниот материјал, често се зафатени и производните насади, а интензитетот на појава има тенденција на зголемување. Посебно загрижува фактот дека е присутен кај ново подигнати помлади насади, кај нови перспективни сорти како што се мерло, каберне совинјон и др.

Поради се поголемиот број на заболените, како и на предвремено изумрените пенушки, доаѓа до проредување на насадите, со што се смалува нивната продуктивна способност.

Во Р. Македонија малку е проучуван проблемот на бактерискиот рак (Пејчиновски, Михајловиќ, Бутров, Јованчев), но и од овие проучувања се укажува на значењето на ова заболување на виновата лоза и на овошните видови во Републиката.

2. Материјал и метод на работа

Материјалот од заболените лози од бактерискиот рак донесуван е од различни подрачја од производните насади во Р. Македонија, кога се наоѓани заболени лози, како и заболени лозови калемии, посебно од лозарското подрачје на Неготино и Кавадарци.

Издвојување на бактеријата вршено е од млади, нездрвенети тумори во зоната на спојното место, а кај лозовите калемии и од подлошката, на кои претходно е извршена површинска дезинфекција. При тоа се користени рабовите на туморите од кои е направен маџер со гмечење во аван со стерилна вода.

Суспензијата на бактеријата во стерилна вода по куса површинска стерилизација нанесувана е на средината од парчиња морков. Морковот претходно добро е измиен со етил алкохол, а потоа се стерилна вода (во повеќе наврати), потоа е насечуван на парчиња (кругови) и поставан на влажна филтер хартија во поголеми Петри кутии. Петри кутиите се изложени на температура од 23-25°C и е следено формирањето на туморите.

Проверка на патогенитот на чиста бактериска култура вршена е на млади ластари на винова лоза во саксии во оранџерија.

3. Резултати и дискусија

3.1. Актуелни проблеми во заштитата и здравствената состојба на матичњаците за производство на резанци, матичните насади за калемгранки и лозовите калеми

Во Р. Македонија во седумдесетите години имаше околу 100-120 ha под матичњаци за производство на резанци кај виновата лоза. Истите беа застапени во повеќе лозарски подрачја. Денес тој број е сведен на околу една петтина и изнесува околу 25 ha. Матичњаците и матичните насади за калемгранки, согласно законските прописи, се пријавуваат до овластените организации за вршење на задолжителни здравствени прегледи. Во пракса ова често се пропушта или се пријавува многу доцна кога е касно за првиот здравствен преглед.

При здравствените прегледи на матичните насади за калемгранки и матичњаците за лозови подлошки потребна е строга контрола од овластени стручни лица - фитопатолози. Посебно се нагласува значењето на вториот здравствен преглед по опаѓањето на лисјата поради подобро забележување на евентуалните ситни тумори. Треба да им се обрне внимание на младите насади од виновата лоза и евентуално благовремено да се елиминираат заразените пенушки.

Што се однесува до лозовите калеми, според податоците што ги изнесува Бошков, 2001, Република Македонија има годишна потреба од 6-9 милиони лозови калеми. Од таму производство на квалитетен лозов калем е неопходен услов за правилно усмерување на развојот на лозарството и винарството, согласно агроеколошките услови, технолошко-техничките особини на сортите и лозовите подлошки и потребите на домашниот Пазар и извоз.

Од општествените организации Одделението за лозарство и винарство при Землоделскиот институт произведува годишно околу 100 000 калеми.

Според официјалните податоци Р. Македонија кон крајот на 2000 година и почетокот на 2001 година има увезено приближно 2,5 милиони лозови калеми. Се смета дека приватниот сектор во селата во кавадаречко и неготинско лозарско подрачје годишно нелегално произведува околу 2-2,5 милиони калеми (без претходно пријавување до овластените институции). Резниците се собираат од производните насади од дивачките што потерале од веќе исушени лози, од кои добар дел се од бакртерискиот рак. Сомнително е и потеклото на виоките, така да при неконтролирано земање на репродукционен материјал од неоматичени насади заразените резници и виоки се најмасовен извор на зараза и главна причина за ширењето на ракот на виновата лоза во Р. Македонија. За почитување на законските прописи уште пред 10 години укажаа Михајловиќ и Јованчев, 1992.

Произведениот калем главно се продава, исто така на приватниците, во посочените подрачја, но имало и случаи според усните кажувања на некои агрономи, дека ваков посадочен материјал е користени при подигање на насадите во општествениот сектор, во недостиг на калем. Со користење на заразените калемци за подигнување на нови насади се нанесуваат непроценливи штети на нашето лозарство.

Што се однесува до калемот имаме три случаи. Во првиот случај, лозарските организации во Р. Македонија порачуваат одреден број калемци по сорти да се произведуваат во Велика Дренова, или околните села (Медвеѓа и др.) во жупско виногорје, а за тоа обезбедуваат сопствени резници и калемгранки. Но во недостиг на овој материјал (калемгранки или резници) често производителите во СРЈ истиот го увезуваат од Романија, Украина или др. Дали истиот овој материјал преку увезениот калем се враќа во Р. Македонија, или се внесува и материјалот од другите краеве од овој регион, не знаеме. Материјалот е обезбеден со потребната документација, но ние во институтите во последните години не сме повикувани да вршиме здравствена контрола на калемот што се произведува во СРЈ и што повторно се внесува во Р. Македонија.

Вториот случај е кога лозовиот калем се произведува исклучиво од репродукционен материјал од СРЈ и од таму легално се внесува во Република Македонија.

Третиот случај е кога материјалот од СРЈ се увезува во Македонија без претходно земање на репродукционен материјал, и истиот влегува во државата и се подигнуваат лозови насади.

Со оглед дека паразитот најчесто се пренесува со заразен посадочен материјал, сметаме дека излезот од оваа состојба е единствено во сопствено производство на посадочен материјал во лозарството. Истото може да биде и во приватен сектор, но согласно законските прописи и под услови какви што важат и за општествените организации. Во тоа производство покрај технолозите да бидат вклучени и стручњаци од заштитата: фитопатолози-миколози, вирусолози, бактериолози, нематолози и др. Во тој поглед веќе имаме на повидок некои навестувања (формирање на репроцентар во Гоце Делчев, Кавадарци).

3.2. Симптоми на болеста

Симптоми на бактерискиот рак во производни насади се манифестираат во вид на туморални израстоци на спојното место или веднаш над него. Многу често овие тумори продолжуваат да се шират нагоре по стеблото формирајќи секоја година нови тумори. Туморите во почетокот се во вид на мали израстоци со светла и мазна површина, а со текот на годините добиваат рапав изглед и се со испукана кора. Понекогаш при теренските испитувања

констатиравме дека е присутна и форма на пролиферации по лakovите, кондирите и ластарите што значително ја намалува родноста на лозите.

Заразените лози беа наоѓани на ниски места каде што најчесто доаѓа до измрзнување, но оваа не е општо правило. Од сортите најповеќе се зафатени вранец, мерло, каберне совиньон, мускат хамбург, кардинал, афус-али и др.

На лозовите калеми сферичните туморални израстоци беа најголем процент во зоната на спојното место, потоа на подлошката (околу средината), а најмалку во основата на подлошката. При надолжен пресек се гледа дека се добро прицврстени за дрвото (како сраснати), што зборува дека се добро поврзани со спроводните садови на домаќинот од каде ги црпат хранливите материи. Според наодите и на другите истражувачи изгледа подлошката Шасла х Берландиери 41 б се покажува како поосетлива.

3.3. Вештачки зарази

Вештачките зарази предизвикани со изолираните бактерии ги предизвикуваат сличните симптоми како и на нападнатите растенија во природа (Михајловиќ, Јованчев, 1992). Први знаци на појава на болеста на парчиња од морков се појавуваат по 10 дена. Во периодот до 15 дена формираните туморални израстоци беа наредени околу спроводните прстени и нивната максимална големина беше до зрно од пченка. Во периодот по 15 дена доаѓа до брзо пропаѓање на поголем дел од парчињата морков, што го имаме и порано констатирано, како што истакнуваат и други автори (Arsenijević, 1988).

Најголем процент успешни изоляции имавме од новоформирани тумори на лози во млади лозови насади и од млади тумори кај лозовите калеми, а воопшто не добивме издвојување на паразитот од поголемите и постари раковини од стеблото на лозите.

Типични симптоми на болеста беа репродуцирани и на младите ластери на лозичките во саксиите, во оранжериски услови, но тие многу бавно се појавуваат и е потребен подолг период до појавата на првите симптоми (Arsenijević, 1988).

3.4. Влијание на еколошките фактори

Констатирано е дека во години кои следат по суви зими со големи мразеви, заразите од бактерискиот рак се поголеми. Ниските температури имаат големо значење за развој на бактерискиот рак кај сортата вранец во локалитетот Бутел каде на понискиот дел од насадот повеќе измрзнува и тука наоѓаме најмногу лози со бактериски рак. Мразевите предизвикуваат предвремено опаѓање на лисјата и недоволносозревање на ластарите, со што се смалува одбранбената способност на лозата. Пролетните мразеви предизвикуваат пукнатини на ластарите преку кои паразитот лесно навлегува во растението. Поради тоа, туморалните израстоци често

се припишуваат исклучиво на дејството на мразот (Panіc, 1977). И во наши услови истите најмногу се појавуваат на ниски места, во рамнини и депресији, кои се најчесто изложени на измрзнување.

Исто така во насадите со тешки и влажни почви каде што повеќе се задржува водата се создаваат понеповолни услови за развој на виновата лоза, а поповолни за развој на бактерискиот рак. Насадите кои почесто се изложени на општетување од град често се нападнати од овој паразит. Според литературните податоци, на алкални и суви почви поголем е нападот од ракот.

3.5. Пренесување на бактерискиот рак

Причинителот на бактерискиот рак се пренесува со заболени калеми, резници, калемгранки, приборот за резидба, со почва и вода за наводнување, потоа преку инсектите кои доаѓаат во контакт со сокот, разни машини при примена на агротехничките мерки и др. Сепак калемењето, односно заболениот посадочен материјал, е најважен начин на пренесување на бактерискиот рак.

4. Заклучок

4.1. Мерки за сузбивање

За успешно сузбивање на бактерискиот рак кај виновата лоза потребно е континуирано и систематски да се спроведува цела низа мерки и тоа:

- Да се користат здрави лозови калеми произведени од здрави калемгранки и резници на контролирани матични насади од овластените институции. Заболени калеми да се елиминираат уште при вадењето од прпористето, а здравите да се дезинфицираат.

- Строго треба да се забрани користење на резници за подлошки од дивачки потерани во основата на веќе исушени лози во производните насади од кои значителен број може да бидат од бактерискиот рак. Со оглед на тоа дека бактеријата лесно се пренесува преку растителните сокови, ваквите резници се заразени, па можат да бидат извор на зараза на новопроизведените калеми но и на другите резници при понатамошна манипулација.

- Не смее да се дозволи на производителите да користат заболени репродукционен материјал или да произведуваат заболени калеми, како ни да продаваат заразен материјал и истиот да се користи за ново производство.

- Превентивни и хемиски мерки пред и при калемењето. Исто така во калемарниците, стратификалата, прпористето, траповите и др. да се применат сите мерки за претпазливост во сите фази на работа поради спречување на зарази од оваа заболување. Потребно е да се дезинфицираат и приборите, алатите, масите за калемење, просториите, течностите за потопување на резници, песокот и струготина, траповите и почвата. Да се води сметка и за ширење на

зараза преку машини, транспортни средства, амбалажа, остатоци од заразени растенија и др. Со примена на парафин кај калемите и избегнување на неговото затрупување со почва во прприштето се намалува опасноста од заразата со бактерискиот рак.

- Калемите пред садењето да се дезинфицираат, при што се користи: Стрептомицин сулфат, Окситетрациклин (терамицин) 400 пшм, 1-2% раствор од Бакарен сулфат 5-10 минути. Се користат и други препарати: Формалин 5%, Хиперманган 0,125, Ортоцид 0,35%, Цинеб 0,4%. Паниќ (1977), наведува дека се користат Бакарен сулфат 1-2% за 5-10 минути, 0,1% Цинк сулфат, 0,2% Борна киселина во траење од 15-30 минути и др. За дезинфекција на виоките и калемите во литература (во Бугарија) се наведува и 4% Формалин во траење од 15 минути. Во наша пракса се применуваат и комбинациите Купраблау 0,5% + Еновит 0,1% и др. (Михајловиќ, ет ал. 1992).

- Заболениите пенушки треба да се отстранат од насадите и да се запалат. Празните места треба да се покријат, а почвата да се дезинфицира со некој бактерицид (на пр. 65 g/m² Формалин или 75 g/m² Базамид гранулат или др.). Пополнувањето на празните места се врши со здрави и дезинфицирани калемите и тоа 30 дена по извршената дезинфекција на почвата заради разградување на средствата.

- Досегашната практика покажува дека, покрај садењето на веќе заболениите калемите, ножиците се една од главните причини за ширење на ракот кај лозјата во полн род. Поради тоа потребно е да се применува задолжителна дезинфекција на приборот за кроење со некој бактерициден раствор (5% Формалин, Хлоракс односно Натриум хипохлорит, Лизол, Стрептомицин сулфат 500 пшм, денатуриран алкохол односно разредувач за Шелак, Бакарен нафтенат 5% или неразблажен Карболинеум).

- Да се одбегнуваат осетливите подлоги како што е Шасла х Берландиери 41б, да се одбегнуваат тешки и влажни почви, сорти осетливи на мраз, како и почви на кои претходните години бил констатиран бактериски рак (лозови и овошни насади), ако претходно не се одлежани најмалку 3-4 години. При обработка на почвата и изведување на други агротехнички мерки да се одбегнува нанесување на повредите на виновата лоза. Исто така при наводнувањето површинската вода не смее да се усмерува од болните кон здравите лози со што може да се прошири бактерискиот рак. Да се намали употребата на азотните, а зголеми употребата на калиумовите ѓубрива.

- Да се води сметка за квалитетот и здравствената состојба на увезениот саден материјал, да се обрне внимание на прегледот на калемите при увоз. Потребно е да се зајакне инспекциската контрола при увозот, како и поголема будност на општинските

инспекции, посебно во контрола на неовластен индивидуален промет и препродажба на лозов посадочен материјал.

- Отстранување на туморите на лозата во матичните насади за калемгранки не доаѓа во предвид бидејќи бактеријата преку сокот се пренесува во сите делови од растението. Од друга страна отстранување на туморите на лозата во производни насади не води кон нивно оздравување туку само ги ублажува последиците во колку несметано би се развил и ширел ракот на лозата. Еднаш инфицираната лоза останува потенцијален извор на зараза до крајот на животот. Сепак, при слаб напад и по обрежување на раковидните творби, за премачкување на овие пресеци во литературата се препорачуваат различни средства: 5% раствор од син камен, 2% DNOC препарати, 25% железен сулфат, 25% бакарен сулфат, 5% бакарен нафтенат или нерастворен Карболинеум.

Американскиот препарат BASTICIN дава задоволителни резултати во премачкување на површината на туморите во првите години по садењето. Тој лесно продира во туморалните ткива, го запира понатамошниот развој на галите и предизвикува нивна некроза и пропаѓање. После 4 години набљудување утврдено е дека не го успорува формирањето на калусот околу туморот, а формирањето на нови тумори е занемарливо.

Испитувано е делувањето некои антибиотици, а во најново време синтетизирани се и препарати со системично индуцирана резистентност, но до сега нема некои поконкретни резултати.

Литература :

- Agrios, G.N.(1997): Plant Pathology. Academic Press, San Diego California, pg. 438-441.
- Arsenijević, M. (1988): Bakterioze biljaka. Naučna knjiga, Beograd;
- Lelliott, R.A. & Stead, D.E.(1987): Methods for the Diagnosis of Bacterial Disease of Plants. William Clowes Limited, Baccles and London.
- Klement Z., Rudolph K., Sands D.C. (1990) : Methods in Phitobakteriology, Budapest ;
- Panic, M. (1977): O bakterioznom raku vinove loze. Savetovawe o ekskoriozu i virusnim bolestima vinove loze. Mostsr, 16-18, novembar, 1977. Zbornik radova, IRC-Hepok, 185-211.
- Smith, I.M., Dunez, J., Lelliott, R.A., Phillips, D.H. and Archer, S.A. (1988): European Handbook of Plant Diseases. Blackwell Scientific publications. Pg. 176-179. Oxford.

UDC: 632.42:633.18

Оригинален научен труд
Original research paper

***COCHLIABOLUS MIYABEANUS* (ITO & KURIBAYASHI) DRECHS.
ПРИЧИНИТЕЛ НА КАФЕАВА ДАМКАВОСТ НА ОРИЗОТ**

Каров Илија

Краток извадок

Испитувањата се извршени во текот на 2002 и 2003 година. Направени се голем број на бинокуларни и микроскопски прегледи на собраниот материјал од оризови растенија, собрани од кочанскиот регион. Опишани се симптомите на болеста, а потоа се направени изоляции на КДА подлога заради проучување на морфолошките карактеристики на причинителот на болеста. Врз основа на симптомите на болеста на оризот и морфолошките особини на патогенот дојдовме до заклучок дека се работи за паразитната габа *Cochliobolus miyabeanus*, како причинител на кафеавата дамкавост на оризот.

Клучни зборови: Кафеава дамкавост, ориз, симптоми, конидии.

BROWN SPOT OF RICE CAUSED BY *COCHLIABOLUS MIYABEANUS* (ITO & KURIBAYASHI) DRECHS.

Karov Ilija

Abstract

Examinations are made in 2003 and 2004. Many microscopic reviews are made on the material of rice plants, found in the region of Kocani, the symptoms of the disease are described and afterwards isolations on Potato Dextrose Agar medium are made to examine the morphological characteristics of the disease. Based on the symptoms of the disease and the morphological characteristics of the pathogen, we came to a conclusion that the parasitic fungus *Cochliobolus miyabeanus* causes the brown spot of rice.

Key words: Brown spot, rice, symptoms, conidia.

* Д-р Илија Каров, виш научен соработник, ЈНУ Институт за јужни земјоделски култури, 2400 Струмица, Република Македонија.

* D-r. Karov Ilija, scientific researcher, JNU Institute of Southern Crops, 2400 Strumica, Republic of Macedonia.

1. Вовед

Оризот е една од најважните житни култури за поголем дел од населението во светот, посебно во тропските краеве, каде што тој е основна храна.

Површините под ориз во Македонија варираат од година во година. Во периодот од 1980 до 1983 година, оризот се одгледуваше на површина од околу 9200 ха, а во 2003 година површините под ориз изнесуваа околу 3700 ха.

Растителните болести на оризот во Македонија нанесуваат големи штети, особено последните 4 до 5 години. Слична беше состојбата во 2002 и 2003 година кога пламеницата на оризот предизвика намалување на приносот и квалитетот на оризот од 25-70%. Болеста, кафеава дамкавост, беше со многу послаб интензитет и штетите ги проценивме на околу 5-7%.

Првиот опис на болеста, кафеава дамкавост на оризот, го дал Breda de Naan (1900), а причинителот го опишал како *Helminthosporium oryzae*. Совршениот стадиум во култура е опишан од страна на Ito & Kuribayashi (1927) и го опишале како *Ophiobolus miyabeanus*.

Drechsler сметал дека родот *Ophiobolus* му припаѓа на родот *Cochliobolus* и истата габа ја нарекол *Cochliobolus miyabeanus*.

Subramanian & Jain (1966) родот *Helminthosporium* го дефинирале како *Drechslera* и истата габа ја нарекле *Drechslera oryzae*.

Helminthosporium oryzae како причинител на кафеава дамкавост на оризот во Македонија за прв пат ја опишал Каров (1977) како нова паразитна габа на оризот во Македонија.

2. Материјал и метод на работа

Во производните 2002 и 2003 година собрани се заболени оризови растенија од површините под ориз претежно од кочанскиот регион. Заболениите оризови растенија се издвојувани спрема нивните симптоми и истите се хербаризирани, а од поедини делови од заболениите оризови растенија се правени изоляции на КДА подлога.

Како материјал се користени заболени делви од оризови растенија и стандардна подлога од компир декстрозен агар.

Изолијата е вршена во стерилни услови при што е користена стандардна методика за изолијата на патогени габи.

Описот на морфолошките органи на габата е вршен на десетдневна стара култура, инкубирана во петриеви кутии во термостат на 25°C.

3. Резултати и дискусија

3.1. Симптоми

Болеста која што е причинета од паразитната габа *Cochliobolus myabeanus* ја нарековме кафеава дамкавост на оризот. Оваа болест се јавува во текот на целата вегетација на оризот и ги напаѓа сите надземни делови на оризовите растенија, а најчесто листовите и зрната.

На листот- симптомите на болеста се манифестираат во форма на дамки и тоа кај сосема младите растенија, а понекогаш и многу подоцна. Во почетокот дамките се ситни, тркалезни, црвенкасто-кафеави или темнокафеави точки со големина на зрно од сусам. Кај почувствителните сорти, дамките достигнуваат должина од 2-4,5 mm, а во ширина од 0,5-1,5 mm. При поволни климатски услови за развој на оваа болест, како што беа условите во 2003 година, дамките достигнуваа должина и до 0,7 mm, што е резултат на меѓусебно спојување на повеќе дамки на еден ист лист. Дамките може да бидат поединечно расфрлани по листот, а во случај на силна инфекција, дамките се многу на број. Кога ќе го достигнат својот целосен развој, дамките стануваат светло бели или со сиво обоен центар. При силен напад од болеста, лисјата се сушат и умираат.

На метличката и зрната симптомите на болеста се јавуваат веќе неколку дена по класањето на оризот во вид на ситни, темно-мрки или црнкасти дамки по надворешната површина на зрната. Подоцна тие дамки се зголемуваат, меѓусебно се спојуваат и често пати го прекриваат целото зрно.

Метличката, како и одделни зрна, можат да бидат делумно или целосно заразени. Многу од заразените зрна остануваат слабо налиени. При силен интензитет на болеста габата пробива во плевицата па така бива заразен и колеоптилот.

3.2. Морфологија

Морфолошките особини на оваа паразитна габа се дадени во услови, кога истата беше одгледувана на кромпир декстрозен агар на температура од 25°C.

К о л о н и ј а – мицелијата се размножува и расте врз површината од хранливата подлога во петриевите кутии. Во текот на првата недела од својот развој, колонијата е со неправилен облик и со брановидни рабови.

Бојата на мицелијата, светла до темно црна. Хифите се разгранети, со пречник од 5-12 μm и меѓусебно анастомозираат.

Конидиофорите се формираат како бочни ограноци од хифите. При основата тие се со маслинеста боја, а при врвот тие се скоро

провидни. Големината на конидиофорите изнесува од 150-170 μm во должина и од 8-10 μm во ширина. Имаат од 6-15 прегради, по форма се цилиндрични, исправени на хифите од кои што настанале, а често пати конидиофорите се малку потсвиени под самиот врв на кој што се формираат конидиите.

К о н и д и и – долги се од 52-124 x 12-22 μm , нешто малку се потсвиени, врвот им е значително потесен (поостар) од основата, а нешто пониско од средината, конидиите се пошироки од основата.

Конидиите зреат за околу 12 дена. Сосема зрелите конидии се костенливи (кафеави) или со мрка боја, со темни периферни сидови, кои при краевите се нешто потенки и завршуваат со слабо видлив хилум при основата на конидиите. Бројот на преградите на конидиите се движи од 5-10 попречни прегради. Конидиите многу лесно се одвојуваат од конидиофорите и 'ртат многу брзо во висечка капка вода. Така веќе после еден час од ставањето на конидиите во капка вода, тие почнуваат да 'ртат. После четири часа од ставањето во вода, конидиите бе из'ртени 100%. Скоро сите конидии 'ртеа со поларни 'ртулични цевки, по една од секој крај.

3.3. Развој на болеста

Во наши производни услови паразитната габа *Cochliobolus miyabeanus* презимува во заразени растителни остатоци. Таа презимува во форма на мицелија во заразени орисови растенија и во заразено и ускладиштено семе, односно орисови зрна. Од заразено семе, земено од магацин, со старост од една година ние успеавме да издвоиме витална мицелија од оваа габа под заразени плевелни растенија, а кои што презимеа на отворено, во поле. Од ова произлегува заклучокот дека примарните инфекции се најчесто резултат на користено заразено семе.

Лисните дамки по оризот што се јавуваат во текот на вегетацијата се резултат на секундарни инфекции. Габата во наши услови се шири главно со конидии, а со помош на ветерот, човекот, семето и заразени растителни остатоци.

Конидиите се многу важни во ширењето на овој патоген во текот на вегетацијата. Воздушните струи во голем број лесно ги пренесуваат од една парцела во друга и од еден локалитет во друг и на тој начин болеста се шири насекаде каде што оризот се произведува.

4. Заклучок

Врз основа на двогодишните испитувања на симптомите на болеста и репродуктивните органи на габата дојдовме до заклучок дека се работи за паразитната габа: *Cochliobolus miyabeanus* која припаѓа во:

Раздел: *Eumycota*

Подраздел: *Ascomycotina*

Класа: *Loculoascomycetes*

Ред: *Pleosporales*

Фамилија: *Pleosporaceae*

Род: *Cochliobolus*

Cochliobolus miyabeanus (Ito & Kuribayashi) Drechsler

Sin. *Drechslera oryzae* (Drechs. & Dastur)

Анаморф: *Helminthosporium oryzae* Breda de Haan

Литература

Breda de Haan (1900): Vorlaufige Beschreibung von Pilzen, bei tropischen Kulturpflanzen beobachtet. Bull. Inst. Bot. Buitenzorg 6: 11-13.

Ito, S., Kuribayashi, K.: Production of the ascigerous stage in culture of *Helminthosporium oryzae*, Ann. Phytopath. Soc. Japan. 2: 1-8. 1927.

Каров, И. (1977): Краќи опис неких паразитних гљива на пиринчу из Македоније. "Савремена пољопривреда" бр. 9-10, Нови Сад, 1977.

Каров, И. (1980): Болести на оризот. "Земјоделски календар" бр. 3. Скопје.

Каров, И. (1983): Прирачник извештајне и прогнозне службе заштите пољопривредних култура. Београд.

МОРФОЛОШКИ И СТОПАНСКИ ОСОБИНИ НА НЕКОЛКУ ЛИНИИ ПАМУК ОДГЛЕДУВАНИ ВО СТРУМИЧКО

Спасова Драгица*, Егуменовски П. **

Краток извадок

Во периодот од 2000 -2002 година беа изведени испитувања со 11 линии памук, издвоени, со непрекинат индивидуален избор од колекцијата на сорти памук при ЈНУ Институт за јужни земјоделски култури -Струмица и една сорта-Струмица 105, земена за стандард .

Опитите беа поставени во четири повторувања по случаен блок систем, при што секоја опитна парцелка зафаќаше површина од 10 m².

Испитувањата покажаа дека, сите линии во годините на испитување спаѓаат во групата на ранозрели сорти памук. Вегетациониот период во агроколошките услови на Струмица на испитуваните линии средно изнесуваше од 116-118 дена.

Со генетски потенцијал за висок принос на суров памук, се истакнува линијата 5136. Од оваа линија во годините на испитување е добиено средно 4.067 kg/ha суров памук што е за 12% повеќе од стандардната сорта.

Клучни зборови : линија, сорта, памук, вегетационен период, принос.

MORPHOLOGICAL AND ECONOMICAL CHARACTERISTICS OF SEVERAL LINES OF COTTON AT THE AREA OF STRUMICA

Spasova Dragica*, Egumenovski P.**

* Драгица Спасова, асистент, ЈНУ Институт за јужни земјоделски култури, 2400 Струмица,

**д-р Петар Егуменовски, редовен професор, Земјоделски факултет, 1000 Скопје, Р. Македонија.

* Dragica Spasova, assistant, JNU Institute of Southern Crops, 2400 Strimica,

**d-r Petar Egumenovski, Full Prof., Faculty of Agriculture, 1000 Skopje, R. of Macedonia.

Abstract

During the 2000-2002 year examinations on 11 lines of cotton has been done. The lines have been taken with continues individual choice from the collection of cotton variety and the variety – Str.105, taken as a standard, from the Institute of Southern Crops – Strumica.

The experiments have been settled in four repetitions by random bloc system, where each experiment plot occupied surface of 10 m².

The results the showed that all lines, in the years of examinations, belongs to early-mature varieties of cotton. In the agro ecological conditions at Strumica the vegetation period of the exanimate lines of cotton is average 116-118 days.

The line 5136 was with the best genetic potential for high yield of brutal cotton. In the years of examinations from this line has been yield in average 4.067 kg/ha brutal cotton, which is 12% more than the standard variety.

Key words: line, cotton, variety, vegetation period, yield.

1. Вовед

Памукот (*Gossypium hirsutum*), е многу важно културно растение во светот, како по ареалот на распространетост, така и по стопанското значење, како основна влакнодајна и важна предкултура за останатите култури.

Од сите природни влакна, памучното влакно најмногу се употребува. Способноста да може лесно и добро да сечисти е едно од значајните негови квалитети. Издржливоста на висока температура при перење и сушење, одличната издржливост на триење се исто така многу важни квалитетни својства при производството на некои ткаенини наменети за горна облека.

Поради широкиот асортиман на производи, производството и потребите од памучното влакно во светот постојано растат. И покрај големите резултати постигнати во последните години во производството на разни видови синтетички влакна, чиј дел во вкупните потреби за текстилната индустрија изнесува над 40%, памучното влакно го задржа своето огромно значење.

Имајќи ги предвид наведените елементи, си поставивме за цел, да низ повеќегодишни испитувања ги проучиме морфолошките и стопанските особини на неколку линии памук во Струмичко.

2. Материјал и метод на работа

Испитувањата беа започнати во 2000 година и траеја заклучно со 2002 година. Најдобрите 11 избрани чисти линии беа испитувани во егзактни полски опити и споредувани со стандардна сорта. Опитите беа поставени по рандомизиран блок систем во 4 повторувања, со големина на опитна парцелка од 10 m². Во сите години на испитување предкултура на опитот беше памук. Пред есенското длабоко орање (околу 30 cm) на опитната парцелка се внесуваше по 60 kg/ha P₂O₅, а напролет пред сеидба по 60 kg/ha N. Сеидбата се изведуваше рачно со 4-5 семки во гнездо на меѓуредово растојание од 70 cm, а во редот на 20 cm со оставање по едно растение во гнездо после првото окопување во фаза еден до два вистински лисја. Во истата фаза се изврши едно третирање со инсектицид против *Thrips tabaci*.

Во периодот на вегетацијата се вршени фенолошки набљудувања и биолошки мерења за производствените и квалитетните особини на растенијата. Висината на растенијата е мерена од котиледоните до темената папка во различна фаза од развојот на растенијата (бутонизација, цветање, пукање на чушките). Родноста на растенијата се установи со броење на плодните елементи (бутони, цветови, чушки) пред првата берба. Пред берба се земаа проби од по 30 чушки од секоја парцела, односно по 120 чушки од секоја линија, при што во лабораторија беа одредени: тежина на една чушка, рандман на влакно и должина на влакно.

Резултатите од испитувањата се обработени по методот Анализа на варијансата и тестирани по LSD тестот.

2.1. Почвено - климатски услови на објектот на испитувањата

За одгледување памук е потребен период од најмалку шест месеци од неговото никнење до неговото созревање, во кој температурата не смее да падне на 0⁰, а општата сума на температурите не смее да биде помала од 3.600⁰C. (Ѓорѓевски Ј., Климов С. 1990). Барањата кон топлината растат со порастот и развојот на растенијата, достигнувајќи го својот максимум во периодот на цветањето и образувањето на плодовите (јули, август).

Временските услови во годините на испитувањето беа различни како по температурата на воздухот така и по количеството на врнежи.

Тоа овозможи набљудувањата да се вршат во различни услови, да се направи поцелосно оценување и да се дојде до пореални заклучоци корисни за практиката.

Климатските услови за струмичкиот реон за три години (2000-2002) и повеќегодишниот просек (1989-1999), изнесени се во табела 1.

Од таб. 1 се гледа дека во 2000 година температурните услови беа најпогодни за одгледување на памук во Струмица во текот на целата вегетација. Од врнежите паднати во мај (38,9mm) и јуни (67,9mm) се акумулира доволно влага во почвата, така цел мај, јуни, јули и август, температурите беа мошне поволни за развојот на растенијата што резултираше со мошне високи приноси.

3. Резултати и дискусија

Податоците за фенолошките набљудувања, меѓуфазен период и висина на растенијата во просек (2000/02) се дадени во табела 2.

Во сите години на испитување семето од сите линии поникна истовремено. До фазата на цветање растенијата од сите испитувани линии се развиваа скоро еднакво. Висината на растенијата во просек (таб.2) во таа фаза се движи од 53,5 cm кај линијата 5133, до 59,5 cm кај линијата 5135. Висината на растенијата кај стандардната сорта во таа фаза изнесува 54,4 cm. На крај на вегетацијата највисоки се растенијата од линијата 151 со средна висина од 77,1 cm, а најниски се растенијата од линијата 5136 со висина од 67,0 cm.

Вегетациониот период на испитуваните линии во агроколошките услови на Струмица во годините на испитување средно изнесува од 116-118 дена.

3.1. Производни и квалитетни својства на сортите

Резултатите за производните и квалитетните својства на линиите ги изнесуваме во табела 3.

Во просек (таб.3), приносот се движи од 3 344 kg/ha кај линијата 150 до 4 067 kg/ha кај линијата 5136. што значи 5136 во просек за три години покажа највисок принос на суров памук.

Во однос на приносот, не постои сињификантна разлика помеѓу испитуваните линии.

Количеството на суров памук во една чушка во просек се движи од 5,8 g кај линијата 5138 до 6,2 g кај линијата 5140. Појавените разлики споредувани меѓусебе и споредувани со стандардната сорта

со статистичка обработка на резултатите покажаа значајна разлика на ниво од 0,05.

Рандманот претставува чисто влакно изразено во проценти (%). Рандманот на влакно кај испитуваните линии во просек (2000/02) се движи од 36,0% кај линијата 5139 до 37,5% кај линијата 5136.

Појавените разлики покажаа сињификантна разлика на ниво од 0,05.

Должината на влакно се движи од 26,4 mm кај линијата 5132 до 27,4 mm кај линијата 5134.

Во однос на должината на влакно, не постои сињификантна разлика помеѓу испитуваните линии.

4. Заклучок

Сите испитувани линии во периодот од 2000/02 година, по ранозрелост спаѓаат во групата на ранозрели сорти со вегетационен период средно од 116-118 дена.

Вкупниот принос суров памук во периодот на испитување се движи од 3 344 kg/ha кај линијата 150 до 4 067 kg/ha кај линијата 5136.

Количеството на суров памук во една чупка во просек се движи од 5,8 g кај линијата 5138 до 6,2 g кај линијата 5140.

Рандманот на влакно кај испитуваните линии во просек (2000/02) се движи од 36,0% кај линијата 5139 до 37,5% кај линијата 5136.

Со генетски потенцијал за висок принос на суров памук, се истакнува линијата 5136 и е за препорака како најперспективна.

5. Литература

Божинов М. (1962): Резултати од испитването на некои перспективни сортове памук у нас. Известие НИИП Чирпан.

Борисов Г.Н. (1970): Методы комплексной оценки сортов хлопчатника. Институт селекции и семеноводства хлопчатника 150-161-ФАН-Ташкент.

Ѓоргеvски Ј., Климов С. (1990): Индустриски култури, (основен учебник), Универзитет "Св. Кирил и Методиј" - Скопје.

Пириклев Д., Карамулас Р., Ангелов И. (1976): Резултати од испитувањето на некои сорти памук. Годишен зборник на Земјоделскиот институт, Книга XI, Скопје.

Табела 1. Метеоролошки податоци во периодот на испитување

Година	Месеци						просек V-X
	V	VI	VII	VIII	IX	X	
Средно месечни температури °C							
2000	20,0	22,8	25,4	25,6	21,4	13,4	21,4
2001	19,2	22,3	25,6	25,8	19,9	15,9	21,4
2002	18,6	23,8	28,1	23,1	15,1	12,8	22,1
1989/99	17,4	22,0	24,1	23,5	18,6	12,8	19,7
Сума на месечни врнежи во mm							вкупно
2000	38,9	67,9	13,4	1,2	20,0	30,6	172,0
2001	45,6	17,6	5,5	65,7	23,5	5,8	163,7
2002	28,9	18,0	176,7	27,2	189,2	99,0	539,0
1989/99	47,8	39,4	55,5	27,6	23,8	51,0	245,1

Табела 3. Производни и квалитетни особини на линиите - просек 2000/02

Линија	Принос сиров памук kg/ha	Маса на една чушка во g	Рандман на vlakно во %	Должина на vlakно во mm
150	3.344	6,0	36,8	26,7
151	3.659	5,9	36,8	26,6
5132	3.707	5,8	36,8	26,4
5133	3.605	6,1	37,2	26,6
5134	3.802	5,8	36,6	27,4
5135	3.896	6,0	36,6	27,0
5136	4.067	6,0	37,5	27,3
5137	3.700	6,1	37,0	27,0
5138	3.803	5,8	37,0	26,4
5139	3.811	6,0	36,0	26,8
5140	3.865	6,2	36,6	26,6
Стр. 105	3.602	5,9	37,0	26,9
Просек	3.738	6,0	36,8	26,8
LSD за 0,05	--	0,22	0,22	--
0,01	--	--	--	--

Табела 2. Фенолошки набљудувања, меѓуфазен период во денови и висина на растенијата 2000/02 година

Ли- ни- ја	Датум на				Меѓуфазен период				Висина на раст. мерена во фаза на:		
	поник 50%	Буто- низа ција 50%	цве- тање 50%	пука ње 50%	Пон буто низа ција	Буто цве тање	Цве тање пу кање	Пон пука ње	Бу тони за ци ја	Цве та ње	пу ка ње
150	20.05	24.06	15.07	13.09	35	21	60	116	24,9	57,2	73,6
151	20.05	24.06	15.07	14.09	35	21	61	117	24,2	56,4	77,1
5132	20.05	25.06	15.07	14.09	36	20	61	117	25,4	56,7	71,7
5133	20.05	25.06	15.07	14.09	36	20	61	117	23,9	53,5	68,2
5134	20.05	25.06	15.07	14.09	36	20	61	117	23,2	56,1	69,5
5135	20.05	25.06	15.07	14.09	36	20	61	117	27,5	59,5	71,6
5136	20.05	24.06	15.07	13.09	35	21	60	116	26,0	55,5	67,0
5137	20.05	25.06	15.07	15.09	36	20	62	118	27,9	58,6	68,0
5138	20.05	24.06	15.07	14.09	35	21	61	117	26,4	56,9	71,4
5139	20.05	25.06	15.07	14.09	36	20	61	117	25,7	58,4	70,9
5140	20.05	24.06	14.07	13.09	35	20	61	116	24,1	58,2	74,6
Стр 105	20.05	24.06	14.07	14.09	35	20	62	117	25,9	54,4	70,8
Про- Сек					35,5	20,3	61	116,8	23,3	56,8	71,2

ДОДАТОК

APPENDIX

UDC: 577.21:576.89

Оригинален научен труд - Препечатено
Original research paper - Reprint

COMPARATIVE GENOMICS OF GENE EXPRESSION IN THE PARASITIC AND FREE-LIVING NEMATODES *Strongyloides stercoralis* and *Caenorhabditis elegans*

Makedonka Mitreva^{1, *, #}, James P. McCarter^{1, 2, #}, John Martin¹, Mike Dante¹, Todd Wylie¹, Brandi Chiapelli^{1, 2}, Deana Pape¹, Sandra W. Clifton¹, Thomas B. Nutman³, and Robert H. Waterston^{1, 4}

Genome Research 2004, 14:209-220

¹Genome Sequencing Center, Department of Genetics, Box 8501, 4444 Forest Park Blvd., Washington University School of Medicine, St. Louis, Missouri 63108.

²Divergence Inc., 893 North Warson Road, St. Louis, Missouri 63141.

³Laboratory of Parasitic Diseases, National Institute of Allergy and Infectious Diseases, National Institutes of Health, Building 4, Room 126, 9000 Rockville Pike, Bethesda, MD 20892-0425.

⁴Department of Genome Sciences, University of Washington, Box 357730, 1705 NE Pacific St, Health Sciences K-357, Seattle, Washington 98195.

КОМПАРАТИВНА ГЕНОМИКА ПОМЕЃУ ПАРАЗИТНАТА И СЛОБОДНО-ЖИВЕЕЧКАТА НЕМАТОДА *STRONGYLOIDES STERCORALIS* И *CAENORHABDITIS ELEGANS*

Краток извадок

Иако експресирането на гени во различен период од животниот циклус на нематодите се користи за потенциално откривање на функцијата на гените, потребни се проучувања кои ќе ги поврзат ваквите информации помеѓу различни видови. Во овој труд анализирани се 10,921 ESTs кои се групирани во 3,311 кластери (секој кластер кореспондира на еден ген) од прв (Л1) и трет инфективен ларвен стадиум (Л3и) на паразитната нематода *Strongyloides stercoralis*. Резултатите ги споредивме со слободно-живеечката нематода *Caenorhabditis elegans*, вид чиј Л3и-дауер стадиум кореспондира на Л3и од *S. stercoralis*. Споредувањето на *S. stercoralis* ларвен-стадиум-специфични гени со хомолози експресирани во *C. elegans* дауер или не-дауер ларвен стадиум, покажа дека *S. stercoralis* Л1 гените почесто се совпаѓаа (беа хомологни) со *C. elegans* не-дауер гените, укажувајќи на ‘конзервирање’ на репертоарот на гени експресирани во тек на растот и во услови со обилна храна. На

пример, колаген транскриптите на *S. stercoralis* беа изобилни во Л1 но не и во Л3и ларвен стадиум, што е во согласност со колагените на *C. elegans*. Иако голем дел од *S. stercoralis* Л3и гени имаа хомолози во *C. elegans* дауер стадиумот, робуствено ‘конзервирање’ на експресирането на гени помеѓу Л3и / дауер не беше детектирано. Изненадувачки беше пронаоѓњето дека од *S. stercoralis* гените кои имаат *C. elegans* хомолози со РКНи дезактивирање, оние со сигнификантна-Л1 експресија имаа 2 пати повеќе фенотипови одколку Л3и гени. Функционална класификација на гените е исто така прикажана во вој труд.

Клучни зборови: *Strongyloides*, *C. elegans*, компаративна геномика, ‘expressed sequence tags’, експресирани гени, RNK блокирање, колаген, паразит.

ABSTRACT

While developmental timing of gene expression is used to infer potential gene function, studies have yet to correlate this information between species. We analyzed 10,921 ESTs in 3,311 clusters from first and infective third stage larva (L1, L3i) of the parasitic nematode *Strongyloides stercoralis* and compared the results to *Caenorhabditis elegans*, a species that has an L3i-like dauer stage. Comparing *S. stercoralis* clusters with stage-specific expression to *C. elegans* homologs expressed in either dauer or non-dauer stages, matches between *S. stercoralis* L1 and *C. elegans* non-dauer expressed genes dominated, suggesting conservation in the repertoire of genes expressed during growth in nutrient-rich conditions. For example, *S. stercoralis* collagen transcripts were abundant in L1 but not L3i, a pattern consistent with *C. elegans* collagens. While a greater proportion of *S. stercoralis* L3i than L1 genes have homologs among the *C. elegans* dauer-specific transcripts, we did not uncover evidence for a robust conserved L3i / dauer ‘expression signature’. Strikingly, in comparisons of *S. stercoralis* clusters to *C. elegans* homologs with RNAi knockouts, those with significant L1-specific expression were more than twice as likely as L3i-specific clusters to match genes with phenotypes. We also provide functional classifications of *S. stercoralis* clusters.

Key Words: *Strongyloides*, *C. elegans*, comparative genomics, expressed sequence tags, gene expression, RNA interference, collagen, parasite [EST sequences are available from GenBank, EMBL, and DDJB under the accession numbers AW495499 - AW496706, AW587864 - AW588186, AW588989 - AW 589121, BE028808 - BE030358, BE223-115- BE224723,

BE579014 - BE582028, BF014868 - BF015393, BG224323 - BG227958, BI772815 - BI773227. The sequences are also available at www.nematode.net.]

INTRODUCTION

***Strongyloides* Pathogenesis and Biology**

The human round worm *Strongyloides stercoralis* causes chronic infections of the gastrointestinal tract. In immune-competent hosts, the disease is not life threatening, but immunodeficiency can lead to dangerous disseminated infections with pulmonary hemorrhage, necrotizing colitis, and 80% mortality if untreated (Igra-Siegman et al. 1981). Strongyloidiasis is difficult to diagnose (Genta 1988) and estimates of worldwide infections range from 70 to 600 million (Chen et al. 1994). Research goals include development of vaccines (Herbert et al. 2002) and diagnostics (Siddiqui and Berk 2001). *Strongyloides* has a unique life-cycle with parasitic and free-living generations. Parasitic females in the intestine produce eggs by mitotic parthenogenesis, and L1 larvae are excreted in stool. Larvae use environmental and genetic cues to determine their developmental path, becoming free-living adults (heterogonic pathway) or L3i infective larvae (homogonic pathway) (Schad 1990; Ashton et al. 1998; Grant and Viney 2001). *S. stercoralis* free-living worms can complete one life cycle of sexual reproduction outside the host, generating progeny that must reenter parasitic development (Yamada et al. 1991). Homogonic development resembles the life-cycle of other parasitic nematodes (e.g. hookworms), whereas the heterogonic life-cycle is much like that of free-living nematodes, including *Caenorhabditis elegans*, in nutrient rich conditions. L3i, derived from either parasitic or free-living parents, are suited for long-term survival and dispersal in the environment and are the only stage capable of infection, entering the host by skin penetration before traveling to the lungs and on to the intestine. L3i of *S. stercoralis* and many parasitic nematodes are developmentally arrested, non-feeding, and resistant to extreme temperatures and desiccation. They are morphologically similar to the dauer larvae formed by free-living nematodes under unfavorable environmental conditions, a stage that has been extensively studied in *C. elegans* (Hawdon and Schad 1991; Lopez et al. 2000). *C. elegans* dauers (L3d) can arrest for months, molting to L4 when favorable conditions return, and much is known about the molecular genetic control of dauer entry and exit (Riddle and Albert 1997). In *S. stercoralis*, host factors are likely critical to the exit of L3i from arrest, but little is known about the genes involved.

Nematode Comparative Genomics

The *C. elegans* genome is complete (The *C. elegans* Sequencing Consortium 1998) and substantial annotation has been added by gene expression (Hill et al. 2000; Jones et al. 2001; Kim et al. 2001) and RNA interference studies (Kamath et al. 2003). Parasitic nematode genomes are being explored via expressed sequence tags (ESTs); projects on >30 species have generated nearly 300,000 parasitic nematode ESTs (McCarter et al. 2002; Parkinson et al. 2003) including collections from parasites of mammals (Tetteh et al. 1999; Daub et al. 2000; Blaxter et al. 2002) and plants (Popeijus et al. 2000; Dautova et al. 2001; McCarter et al. 2003). Comparative genomic studies that begin to look for correlation in gene expression patterns across species are an important step in understanding the degree of relevance of model species, such as *C. elegans*, to the biology of species of interest including parasites. Previous characterization of the *S. stercoralis* genome was limited to 57 ESTs (Moore et al. 1996) and studies of individual genes of interest (Siddiqui et al. 1997; Siddiqui et al. 2000; Massey et al. 2001). Strongyloididae species (*S. stercoralis*, *S. ratti*, *Parastrongyloides trichosuri*) are useful parasites for comparative studies with *C. elegans* since they can be maintained outside the host for a generation or more, depending upon the species (Viney 1999; Dorris et al. 2002). To create an inventory of *S. stercoralis* genes and to support studies of Strongyloides pathogenesis and biology, we have analyzed an estimated 2,947 genes expressed during L1 and L3i. Compared to L3i expressed genes, L1 expressed transcripts from *S. stercoralis* are more likely to have *C. elegans* homologs that are expressed and essential during growth in nutrient rich conditions.

RESULTS AND DISCUSSION

As part of a larger effort to examine the genomes of parasitic nematodes, we have submitted to GenBank 5' ESTs from staged *S. stercoralis* cDNA libraries including 4,473 from L1 and 6,435 from L3i. Here we present the first large scale analysis of *S. stercoralis* genes including a comparison to gene expression patterns in *C. elegans*.

NemaGene Cluster Formation

To reduce data redundancy and determine gene representation, the 10,908 *S. stercoralis* sequences were grouped by identity into 3,479 contigs and further organized into 3,311 clusters. ESTs within a contig derive from nearly identical transcripts while contigs within a cluster may represent splice isoforms of a gene. Clusters ranged in size from a single EST (1,868 cases) to 1,097 ESTs (Figure 1). The great majority of clusters have ten or fewer ESTs. Contig building reduced the total number of nucleotides used for analysis from

4.75 to 2.73 million. The 3,311 clusters likely overestimate gene discovery, as one gene could be represented by multiple non-overlapping clusters (see L3NieAg.01, Table 1A). Such “fragmentation” was estimated at 11% using *C. elegans* as a reference genome. After discounting for fragmentation, we estimate that sequences derive from 2,947 genes for a discovery rate of 27% (2,947/10,908). Assuming 19-20,000 total genes as in *C. elegans* (The *C. elegans* Sequencing Consortium 1998), these clusters likely represent 15% of all *S. stercoralis* genes. Contig building successfully increased the length of assembled transcript sequences from 435±101 nucleotides for ESTs to 646±219 for multi-member contigs.

Distribution of BLAST Matches and Homologs in *C. elegans*

The Figure 2 Venn diagram combines the results of BLAST searches versus three databases for the 85% (2,826/3,311) of *S. stercoralis* clusters that had matches to proteins from other species. Strikingly, in the majority of cases where homologies were found, matches were found in all three databases – *C. elegans* proteins, other nematode sequences, and non-nematode sequences (1,785/2,826). Many gene products in this category are conserved across metazoans. The 15% of clusters with no homology may contain novel or diverged amino acid sequences specific to *S. stercoralis* or contain 3' or 5' untranslated regions (UTRs) where amino acid level homology would be lacking. A comparison of open reading frame (ORF) length in contig sequences with and without BLAST homology confirms that the mean ORF length is shorter in contigs without homology at 135 amino acids (a.a.) versus those with homology at 176 a.a. (Suppl. Figure 1), a significant difference at >99% confidence (2-tailed T-test with unequal variance) (Snedecor and Cochran 1967). The distribution of ORF length for clusters lacking homology is bimodal indicating the possible presence of two populations; the first containing novel protein coding sequences with a similar distribution of ORF sizes to that found in sequences with homology and a second of UTR sequences containing random and generally short ORFs.

As expected for a clade IVA Strongyloididae nematode with phylogenetic proximity to the clade V Rhabditida (Blaxter et al. 1998), the *C. elegans* genome provided the best source of information for interpreting *S. stercoralis* sequences. 89.5% of clusters with matches showed homology to a *C. elegans* gene product (Figure 2), a higher percentage than observed for *Meloidogyne incognita* of clade IVB (85%) (McCarter et al. 2003) or the more distant clade I nematode *Trichinella spiralis* (82%) (our unpublished observations). The most conserved sequences between *S. stercoralis* and *C. elegans* include gene products involved in cell structure, protein synthesis, and metabolism (e-values

of 1e-243 – 1e-187) (Suppl. Table 1). Representation of these clusters in L1 and L3i varied from common to rare and from shared to stage-specific. None of the most conserved gene products were nematode specific. 558 clusters (19.7% of those with matches) had homology only to nematodes, the most conserved with an e-value of 1e-106. Included among the most conserved nematode-specific clusters were homologs of previously characterized *C. elegans* structural proteins such as UNC-87 calponin (SS01345.cl) (Goetinck and Waterston 1994) and LET-805 myotactin (SS03242.cl) (Hresko et al. 1999). Cases were also identified of *S. stercoralis* sequences arising from putative ancestral nematode genes lost in the lineage leading to *C. elegans*. For example, SS01920.cl contains a prolyl oligopeptidase beta-propeller domain (IPR004106) (Rennex et al. 1991) not previously described in nematodes but present in our ESTs from *S. ratti*, *Parastrongyloides trichosuri*, and *Dirofilaria immitis*. SS00116.cl has homology to *Drosophila melanogaster* protein CG1167 (Q9VXQ8) as well as *P. trichosuri* and *D. immitis* ESTs, but lacks a *C. elegans* homolog. Several parasitic nematode species have been demonstrated to harbor prokaryotic related sequences including plant parasites that express rhizobacteria-like transcripts from their nuclear genomes (possibly as a result of horizontal gene transfer) (Scholl et al. 2003) and filarial nematodes that possess a *Wolbachia* bacterial endosymbiont (Blaxter et al. 1999). Other nematodes, such as *C. elegans*, lack prokaryotic-like sequences and endosymbionts. Surveying clusters as in McCarter et al. (2003), we found no evidence for prokaryotic-like sequences in *S. stercoralis*.

Abundant Transcripts Expressed in L1 Versus L3i

The 25 most highly represented clusters accounted for 27% of ESTs (Table 1A). Representation in a cDNA library generally correlates with abundance in the original biological sample (Audic and Claverie 1997), although artifacts can occur. Among the most abundant clusters, four have homology to known parasite antigens. Two are highly represented in L3i; IgG immunoreactive antigen (SS00012.cl) is observed in patients with chronic Strongyloidiasis (Ramachandran et al., 1997, direct submission), and L3NieAg.01, represented by 3 clusters, is a putative member of the *Ancylostoma* secreted protein (ASP) family (Hawdon et al. 1996). Among transcripts abundant in both stages are SS01569.cl with homology to genes encoding calreticulin-related antigens in *Necator americanus* (Pritchard et al. 1999) and *Onchocerca volvulus* (Rokeach et al. 1994), and SS01566.cl with weak homology to the immunodominant hypodermal SXP-1 antigen used as a filarial diagnostic tool (Dissanayake et al. 1992; Dissanayake et al. 1994; Klion et al. 2003).

Highly abundant L1-specific clusters (Table 1A, 1B) include genes encoding specific collagens (SS00069.cl, SS00001.cl, SS01498.cl, SS01492.cl, and SS01490.cl). Remarkably, thirty eight *S. stercoralis* collagen encoding clusters are detected in L1 with none found in L3i. In *C. elegans*, the cuticular collagen superfamily consists of about 100 members (Mayne and Brewton 1993) and several dozen are characterized in other nematodes (Selkirk et al. 1989; Selkirk and Blaxter 1990; Cox 1992). While sharing conserved sequences, nematode collagens are often developmentally regulated and not functionally redundant (Levy et al. 1993). In *C. elegans*, collagens are expressed in waves coinciding with the four molts (L1 to L2, etc.) (Johnstone 1994; Johnstone and Barry 1996). A survey of genes expressed in *C. elegans* dauer versus other stages found no collagen genes among 358 dauer-specific transcripts, but numerous collagens among the genes expressed during nutrient-rich conditions where molting worms were present including 6 of the 20 most abundant transcripts (Jones et al. 2001). Likewise in our survey of 5,713 ESTs from root-knot nematode *Meloidogyne incognita* L2 (infective dauer-like stage), only 3 collagen ESTs were found (0.05% of transcripts) (McCarter et al. 2003) though collagens are more common in other stages (our unpublished observations). Down regulation of collagen expression may be a general feature of the long-lived non-molting dauer/infective stage in many nematodes, a possibility that is now being explored. Abundant L3i-specific clusters (Table 1A, 1C) encode several novel proteins (SS01581.cl, SS01616.cl) as well as the first sheath protein (SHP3) encoding transcript described in *S. stercoralis* (SS01534.cl). Nematode surface proteins (SHP1-SHP5) have been studied in *Brugia malayi* and *Litomosoides sigmodontis* (Selkirk et al. 1991; Zahner et al. 1995; Conraths et al. 1997).

Comparative Genomics of Transcription in *S. stercoralis* L1 Versus L3i and *C. elegans* Nutrient-Rich Conditions Versus Dauer

Figure 3 displays the distribution of the 3,311 clusters in a Venn diagram based on EST library of origin. The majority of clusters had representation only in L1 or L3i with just 12% of clusters containing ESTs from both libraries. Excluding singletons, 27% of the clusters are mixed L1/L3i. The limited number of shared clusters between the two libraries is most likely a result of true differences in the abundance of gene expression between the two stages; even for transcripts with abundant representation, many clusters remain stage-specific or stage-biased (Suppl. Figure 2). Limited overlap could also result from allelic variation between the two *S. stercoralis* strains used in library production or from limited depth of sampling. Allelic variation between strains is unlikely to result in the formation of multiple clusters representing the same gene since any contigs sharing >93% nucleotide identity over ≥ 100 nucleotides

will share the same cluster. Nuclear polymorphisms are rarely this extensive, especially within coding regions. In *C. elegans*, comparison of the N2 and the reproductively isolated Hawaiian strain detected a polymorphism rate of 0.115% over 5.4 million bases (Wicks et al. 2001). The EST sample size is sufficient that 261 of the clusters with stage-biased expression are large enough (≥ 4 members for L1, ≥ 6 members for L3i) that bias toward one stage can be considered statistically significant by the pairwise-test ($P < 0.05$) (Audic and Claverie 1997).

Based on morphology and behavior, *C. elegans* dauer larvae and infective stage L3i of many animal parasites are believed to be equivalent, and searches for homologs of *C. elegans* dauer pathway genes are underway in many parasites including *S. stercoralis* (Massey et al. 2001). As a first comprehensive comparative genomics approach to examining conservation of gene function during nematode evolution, transcripts with stage-specific or stage-biased gene expression were compared between *S. stercoralis* (L1 versus L3i) and *C. elegans* (dauer versus other stages). The aim of this comparison was to determine whether or not there is any pattern of shared expression of homologs in like-stages between species (L3i with dauer, and L1 with other stages). In *C. elegans*, gene expression in dauer versus other stages had previously been compared in our lab by serial analysis of gene expression (SAGE) (Jones et al. 2001). In that study, non-dauer stages were mixtures of all feeding larval stages (L1-L4) and adults containing embryos growing in nutrient rich conditions where L1's made up ~5% of the sample volume; for simplicity we refer to these mixed stages as "nutrient-rich-specific". Out of 11,130 detected *C. elegans* genes, 6,496 were common to both groups, 328 were identified as statistically significant dauer-specific while 489 were nutrient-rich-specific by the Fisher exact test ($P < 0.05$) (Jones et al. 2001).

S. stercoralis L1 and L3i biased or specific clusters were compared to the *C. elegans* dauer-specific and nutrient-rich-specific genes at a variety of BLAST thresholds ($1e-30$, $1e-15$, and $1e-05$). In all cases, the overwhelming result was that BLAST matches were dominated by *S. stercoralis* L1 / *C. elegans* nutrient-rich matches with L1 / dauer, L3i / nutrient-rich, and L3i / dauer matches less common. This was true even though L1's made up only a fraction of the *C. elegans* mixed-stage starting material used for SAGE, perhaps because of shared expression between all feeding and growing stages or specifically between L1's and embryos. One example is given in Figure 4 using the full set of *S. stercoralis* L1 and L3i-specific clusters at the $1e-30$ BLAST threshold. Based on the relative sizes of the input data-sets (1,342, 1,573, 489, 328), the null expectation is that of the 144 matches found, 39.7 would fall in the L1 /

nutrient-rich quadrant; instead, 73 such matches were observed. Assessment of the deviation of the observed from the expected values results in the highly significant chi-square (X^2) value of 39.3. A X^2 value >7.8 is required for significance at $P<0.05$ (Steel and Torrie 1960; Snedecor and Cochran 1967). Significant concentrations of matches in the L1 / nutrient-rich quadrant were also seen at BLAST cut-offs of $1e-15$ and $1e-05$.

Next, we restricted consideration to just the larger 178 L1-biased and 83 L3i-biased *S. stercoralis* clusters with statistically significant biased representation (Suppl. Figure 2) (Audic and Claverie 1997). In this case as well, the comparison to *C. elegans* showed a strong preference toward L1 / nutrient-rich matches with highly significant X^2 values at BLAST cut-offs of $1e-15$ and $1e-05$. At $1e-15$ for instance, 36 of 53 matches were in the L1 / nutrient-rich quadrant versus an expectation of 21.6. Sample sizes were inadequate for comparison at $1e-30$. In addition to the assumption that the distribution of matches would reflect the relative sizes of the starting datasets, we also considered the null hypothesis that the *S. stercoralis* L3i data-set should show a similar distribution of matches to the *C. elegans* nutrient-rich versus dauer categories as is seen with the L1 data-set. This null hypothesis was also rejected at $P<0.05$; the L3i-specific or L3i-biased data-sets were significantly more likely than the L1 data-sets to distribute their matches in dauer by measures of 1.3 to 3.9-fold depending on the data-sets and thresholds used.

At least two factors could account for the concentration of *S. stercoralis* / *C. elegans* BLAST matches in the L1 / nutrient-rich quadrant. First, these matches may reflect actual evolutionary conservation of expression pattern by homologs between the two species; i.e. genes excluded from L3i in *S. stercoralis* tend to be excluded from dauer in *C. elegans*. Second, genes expressed during L1 and nutrient-rich growth may be more likely to have conserved sequences than genes expressed during L3i / dauer. Evidence suggests that both these factors are involved. Addressing sequence conservation, Jones et al. (2001) noted that 15 of the 20 most abundant dauer-specific transcripts in *C. elegans* were of unknown function whereas fewer of the most abundant non-dauer specific transcripts were unknowns (8 of 20), suggesting the possibility that dauer-specific genes are more rapidly evolving or less likely to be found in other species (Jones et al. 2001). Other *C. elegans* studies have also found that genes with roles in later or specialized stages of development (i.e. dauer as opposed to embryonic or germ line), tend to be less conserved (Castillo-Davis and Hartl 2002; Kamath et al. 2003). Similarly, *S. stercoralis* L3i clusters appear to be less conserved than L1 clusters. At a BLAST threshold of $1e-05$, 95% of statistically significant L1-biased clusters

have *C. elegans* homologs versus only 82% of the L3i-biased clusters. Also at $1e-05$, 84% of L1-specific clusters have *C. elegans* homologs versus only 66% for L3i-specific clusters. Recalculating the expected values for the quadrants in the comparisons described above, counting only clusters with BLAST matches for input data-set sizes, still results in statistically significant X^2 values, but less severe than those seen before the adjustment. For instance, in the Figure 4 example the X^2 value changes from 39.3 to 27.8. Our current interpretation is that in part the reason for the concentration of matches in the L1 / nutrient-rich quadrant is the higher degree of sequence conservation in these stages with the remainder resulting from shared expression pattern of homologs.

While a greater proportion of *S. stercoralis* L3i-specific genes than L1-specific genes have homologs among the *C. elegans* dauer-specific transcripts, we did not uncover evidence for a robust L3i / dauer 'expression signature' conserved between the two nematodes. There are a number of challenges that may prevent use of this EST-based comparative genomics approach to identify key genes involved in these stages of presumably shared origin. First, a major limitation of this approach is sample size. By using only stage-biased or stage-specific transcripts in our comparison, we are essentially limiting analysis to 4.2% of *C. elegans* genes and 1.2% or 13.3% of *S. stercoralis* genes (assuming 19,500 genes per species). The intersection of these comparisons tends to be rather small (several dozen to several hundred matches). Second, use of stage-specificity as a criterion may be inappropriately severe since expression of a gene in other stages does not prevent it from still playing a critical role in the stage of interest (i.e. L3i / dauer). Also, we currently have no available information to make comparisons based on organ or tissue of expression; substantial changes in gene expression that occur in the context of specific cells may be lost in our whole organism analysis. Third, the speed of evolution of genes involved in L3i and dauer may make detection of homologs involved in these stages more difficult than for genes expressed in other more conserved stages. It is also possible that while structurally and functionally very similar, the *C. elegans* dauer stage and *S. stercoralis* L3i stage may have evolved to be substantially different at the molecular level or could even conceivably have arisen by convergent evolution. Overcoming these challenges would likely involve having the full *S. stercoralis* genome sequence (for ortholog mapping) as well as full genome microarray or SAGE data that could be compared to data generated by the equivalent methods in *C. elegans*.

Homologs of *C. elegans* Genes Involved in Dauer Determination and Biology

As an additional approach to uncover *S. stercoralis* genes involved in L3i / dauer biology, clusters were examined for homologs of 37 genes involved in dauer entry or maintenance in *C. elegans* (Jones et al. 2001). Twenty five such *C. elegans* genes identified 36 *S. stercoralis* homologs, including 12 with high identity matches that may indicate orthology (Table 2). Included among the list are eight homologs of *daf* (dauer formation defective) genes (Georgi et al. 1990; Estevez et al. 1993; Larsen et al. 1995; Lin et al. 1997), as well as glutathione peroxidase genes (Vanfleteren 1993) and superoxide dismutase. Five *S. stercoralis* homologs showed a bias toward expression in L3i versus L1 including homologs of the *daf-12* nuclear hormone receptor (SS01351.cl), F26E4.12 glutathione peroxidase (SS01468.cl), F38E11.2 heat shock protein (SS01374.cl), F22F1.1 histone H1 (SS01412.cl), and most strikingly a homolog of T26C11.2 (SS00028.cl) with 136 L3i ESTs and zero L1 ESTs. The availability of these sequences will aid in a more thorough study comparing *C. elegans* dauer and *S. stercoralis* L3i.

Comparison to *C. elegans* Genes with RNAi Phenotypes

RNA interference (RNAi), whereby the introduction of a sequence-specific double stranded RNA leads to degradation of corresponding mRNAs (Fire et al. 1998), has allowed the surveying of thousands of *C. elegans* genes for knockout phenotypes (Fraser et al. 2000; Gonczy et al. 2000; Maeda et al. 2001; Kamath et al. 2003). Such information is potentially transferable to understanding which genes play crucial roles in other nematodes including parasites. RNAi has been demonstrated in three parasitic nematodes (Hussein et al. 2002; Urwin et al. 2002), but is not yet adaptable to rapid screening. A list of 4,786 *C. elegans* genes assayed by RNAi as of June 2002 was compared to the list of the 2,528 *S. stercoralis* clusters with *C. elegans* homologs. RNAi experimental information was available for the most closely related homolog in 1,059 cases and a phenotype was apparent in 401 cases (38%) (Suppl. Tables 2 and 3). In contrast, RNAi surveys of all predicted genes in *C. elegans* resulted in phenotypes in just 10-14% of cases (Kamath et al. 2003) and 27% for genes with evidence of expression (Maeda et al. 2001). Additionally, *C. elegans* genes with expressed *S. stercoralis* homologs were more likely to have severe RNAi phenotypes such as embryonic lethality and sterility (Figure 5). Previously, a correlation between severity of phenotype in *C. elegans* and sequence conservation across phyla had been shown by selecting genes with homologs in *Saccharomyces*, *Drosophila*, and human (Fraser et al. 2000; Gonczy et al. 2000). Here we show the same trend following detection of homology with an expressed gene in another nematode species.

To determine whether genes expressed at various stages and levels in *S. stercoralis* differ in the likelihood that their *C. elegans* homologs have RNAi phenotypes, we compared phenotypes observed for the best scoring homologs of L1 and L3i expressed clusters. *C. elegans* homologs of *S. stercoralis* clusters with significant L1-biased (178) or L3i-biased (83) expression, show a significant difference with 69% (62/90) of L1 homologs having phenotypes versus only 30% for L3i (10/33) (χ^2 test, $P < 0.05$) (Snedecor and Cochran 1967). Nearly half of the L1 homologs with phenotypes are ribosomal proteins (20) or structural proteins such as actin and myosin (9), categories not found among the L3i-biased genes. Clusters with lower levels of expression did not show a statistically significant difference between L1 and L3i; using the full sets of *S. stercoralis* L1-specific (1,342) and L3i-specific (1,573) clusters resulted in *C. elegans* homologs with phenotypes for 42% of L1 (230/551) versus 37% of L3i clusters (209/563). Previous data has shown that evidence of expression in *C. elegans* or other nematodes enriches for genes with RNAi phenotypes (Fraser et al. 2000; Maeda et al. 2001; McCarter et al. 2003). The comparison here between L1 and L3i demonstrates that the particular stage and level of expression in another nematode is also an important predictor of phenotype, with *C. elegans* genes having *S. stercoralis* homologs highly expressed in L1 being nearly six times as likely to have a phenotype as the average *C. elegans* gene surveyed by RNAi. High level expression in L3i does not have quite as dramatic an effect of enriching for genes with phenotypes (2.5-fold versus 6-fold increase) for perhaps two reasons. First, high throughput RNAi screens in *C. elegans* have observed nematodes during growth in nutrient rich conditions when dauer larvae are not present. Screening for RNAi phenotypes in worms induced to enter dauer may detect phenotypes not seen in standard screens. It is also possible that the repertoire of genes expressed in dauer / L3i are truly less likely to result in phenotypes following knock-out as genes active in L1.

Functional Classification Based on Gene Ontology and Kegg Assignments

To categorize transcripts by function, we utilized the Gene Ontology (GO) classification www.geneontology.org. Interproscan was used to match *S. stercoralis* clusters to Interpro protein domains which themselves are already mapped into the GO hierarchy. Of 3,311 clusters, 1,298 (39%) align to InterPro domains and 870 (26%) map to GO. Among the more highly expressed stage-biased clusters, 49% of L1-biased clusters map to the GO hierarchy versus only 36% for L3i. GO representation for *S. stercoralis* clusters is shown by biological process, cellular component, and molecular function (Figure 6, Suppl. Table 4). GO representation among 4 nematode

species is shown in Suppl. Table 5 (Quackenbush et al. 2001). The greater percentage of extracellular mappings in *S. stercoralis* is largely attributable to 17 contigs with homology to the VAP venom allergen family (Blaxter 2000; Ding et al. 2001). As an alternative categorization method, clusters were assigned to metabolic pathways in the Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes (KEGG) database www.genome.ad.jp/kegg. Enzyme commission numbers were assigned to 484 of 3,311 clusters (15%) which allowed mapping of 285 (9%) to KEGG (Table 3). Metabolic pathways well represented by the *S. stercoralis* clusters include glycolysis/gluconeogenesis, and biochemical networks involving pyruvate, butanoate, purines, pyrimidines, glutamate, tyrosine, and glycerolipids. Four enzymes involved in nucleotide sugar metabolism were expressed in L1 whereas none were expressed in L3i. These include SS00993.cl, encoding a putative UTP-glucose-1-phosphate uridylyltransferase (EC 2.7.7.9), and SS0508.cl and SS01928.cl encoding dTDP-glucose 4,6-dehydratases (EC4.2.1.46). The *C. elegans* homolog of this enzyme, F53B1.4, is strongly expressed in most life-cycle stages but absent from dauer larvae (Hill et al. 2000; Jones et al. 2001). Genes encoding nucleotide sugar biosynthesis enzymes in *C. elegans* are expressed in many tissues, including gut, neurons and the vulva. Mutations in some of these genes affect vulval invagination, oocyte development, and embryogenesis (Herman and Horvitz 1997; Herman et al. 1999). The observed down-regulation of nucleotide sugar metabolism in L3i and dauer is consistent with the lack of new cell division and DNA replication in these developmentally arrested stages. Complete lists of GO and KEGG mappings for *S. stercoralis* are available at www.nematode.net.

CONCLUSIONS

Increasing information on stage of gene expression now makes possible comparisons of gene expression patterns between related species. In one of the first such studies, we examined expression of homologous genes in *S. stercoralis* and *C. elegans*, observing conservation of genes expressed during growth in nutrient rich conditions and exclusion of collagen expression from the dauer equivalent stage in both species. Information on additional species and stages will help to refine our view of how patterns of gene expression have changed during nematode evolution. However, based on this analysis we anticipate that detecting robust stage-specific 'expression signatures' conserved between distant nematodes will be quite challenging. Microarray experiments, which can better detect levels of gene expression than ESTs will aid in these comparisons. As recently as February 2000, only 57 ESTs from Strongyloididae nematodes had been deposited in dbEST. As of March 2003, our submissions have brought that number to 30,115, including ESTs from the

closely related species *S. stercoralis* (11,392), *S. ratti* (10,760), and *Parastrongyloides trichosuri* (7,963) (Dorris et al. 2002). Stages represented include L1, L2, L3, and adult, and derive from both the homogonic and heterogonic life cycles. Unlike most parasites, the heterogonic cycle of Strongyloididae species (Viney 1999) allows maintenance of cultures outside the host mammal in lab conditions identical to those used for *C. elegans*. Strongyloididae species are therefore more amenable to attempts at transferring techniques developed in *C. elegans* to parasitic nematodes including transformation (Lok and Massey 2002) and RNAi, as well as mutagenesis and gene mapping. The number of generations which a Strongyloididae species can be maintained in culture away from its host varies greatly from only one for *S. stercoralis* to upwards of fifty for *P. trichosuri* (W. Grant, pers. comm. and our unpublished observations). Such technical advantages for study, as well as the medical importance of *S. stercoralis*, make Strongyloididae species good candidates for the eventual generation of a draft genome sequence.

MATERIAL AND METHODS

Libraries and EST Generation

The L1 cDNA library was created from 2×10^3 *S. stercoralis* larvae recovered from jirds (*Meriones unguiculatus*) infected with a strain maintained in dogs. The L3i cDNA library used 4×10^5 larvae from a strain passed repeatedly in *Patas* monkeys (Harper et al. 1984). The genetic or environmental propensity of the strains to favor heterogonic versus homogonic development is not known. Unidirectional libraries were constructed in Uni-ZAP XR (Stratagene, Cedar Creek, TX, USA) (McCarrey and Williams 1994). The L1 library had an unamplified titer of 1×10^5 plaque-forming units per ml (pfu/ml), an average insert size of 675 bp, and ~15% non-recombinants. The L3i library had an unamplified titer of 1.5×10^6 pfu/ml, an average insert size of 957 bp, and ~3% non-recombinants. For sequencing, the phagemid was excised and replicated in XL-1 Blue MRF' cells. Sequencing and EST processing were performed as described (Hillier et al. 1996; Marra et al. 1999; McCarter et al. 2000; McCarter et al. 2003). Prior to dbEST submission, sequences were processed to assess quality, trim vector, remove contaminants and cloning artifacts, and identify BLAST similarities (Hillier et al. 1996). www.nematode.net provides information on trace files and clone ordering. From 14,950 attempts, 11,335 sequences (76%) passed filtering and were submitted to dbEST (www.ncbi.nlm.nih.gov/dbEST). The average submitted read length was 435 ± 101 nucleotides (457 for L1, 420 for L3i). The 10,921 ESTs analyzed here include 4,473 L1 and 6,435 L3i submissions. An additional 414 ESTs submitted later are not included. Reads were failed for poor trace quality (~

19.8% of all reads); missing insert (~ 3.7%); *E. coli* contamination (~ 0.4%); and small insert size (~ 0.1%).

Clustering and Sequence Analysis

Clustering was performed as described (McCarter et al. 2003) using Phred, Phrap, Consed, and BLAST programs (Ewing et al. 1998; Ewing and Green 2000). The completed assembly, NemaGene *Strongyloides stercoralis* v 2.0, is available at www.nematode.net. Fragmentation, defined as the representation of one gene by multiple non-overlapping clusters, was estimated by examining *S. stercoralis* clusters with homology to *C. elegans*. Best-scoring BLASTX matches against Wormpep found matches to 2,348 non-overlapping regions of 2,090 *C. elegans* proteins, for a fragmentation index of 11%. 216 proteins were represented in 2 non-overlapping regions, 16 proteins in 3 regions, and 2 proteins in 4 regions. Overlapping matches by multiple clusters to the same region of a *C. elegans* gene was not considered fragmentation since these clusters had already been directly compared to one another by BLASTN. WU-BLAST sequence comparisons were performed as described (Altschul et al. 1990; Gish 1996-2002; McCarter et al. 2003) using contig sequences as queries versus multiple databases including the SWIR v.21 (5/19/2000) protein database, Wormpep v.54 *C. elegans* protein database (Wellcome Trust Sanger Institute, unpublished), and internal databases constructed using intersections of Genebank data, such as nematode sequences excluding *C. elegans* and *S. stercoralis*. This allows examination of sequences in specific phylogenetic distributions (Wheeler et al. 2001). Homologies were reported for e-value scores of $1e^{-05}$ and better. TRANSLATE was used to translate contigs for ORF analysis (S. Eddy, unpublished).

Comparison of *S. stercoralis* and *C. elegans* Stage-specific Transcripts

To examine shared gene expression patterns between nematodes, all *S. stercoralis* 1,342 L1-specific and 1,573 L3i-specific clusters were compared by BLAST to 489 non-dauer-specific and 328 dauer-specific *C. elegans* genes (Jones et al. 2001). Additionally, 178 L1-biased clusters and 83 L3i-biased clusters from *S. stercoralis* with statistically significant stage-biased expression based on sample size were selected using a pairwise test (Audic and Claverie 1997). Null hypotheses about the distribution of matches between datasets were tested using the Chi-square statistic with one or three degrees of freedom as appropriate (Steel and Torrie 1960). Comparisons used BLASTX to match cluster nucleotide sequences to *C. elegans* gene translations in Wormpep v.54 at $1e^{-05}$, $1e^{-15}$, and $1e^{-30}$. SAGE tag sequences were used only as a means of identifying *C. elegans* genes (Jones et al. 2001), and were not used in sequence comparisons to *S. stercoralis*.

Functional Assignments

Clusters were assigned putative functional categorization as described (McCarter et al. 2003) using InterProScan v.3.1 (<ftp://ftp.ebi.ac.uk/pub/software/unix/iprscan>), InterPro domains (11/08/02) (InterProScan ; Apweiler et al. 2001; Zdobnov and Apweiler 2001), InterPro to GO mappings, and Gene Ontology categorization (go_200211_assocdb.sql) (The Gene Ontology Consortium 2000). Mappings are stored in a MySQL database and displayed using AmiGo (11/25/02) (www.godatabase.org/cgi-bin/go.cgi). Clusters were assigned by enzyme commission number to metabolic pathways using the KEGG database (Kanehisa and Goto 2000; Bono et al. 1998; IUBMB 1992). To identify cases where *S. stercoralis* homologs in *C. elegans* have been surveyed for knockout phenotype using RNAi, Wormpep BLAST matches were cross-referenced to a list of all 7,212 available *C. elegans* RNAi experiments (6,107 genes) (5/5/2002) (www.wormbase.org). For each *S. stercoralis* cluster, only the highest scoring *C. elegans* match was considered.

SUPPLEMENTAL DATA FILES

The following files are available online: **Table 1** – Most conserved nematode genes between *S. stercoralis* and *C. elegans*. **Table 2** - Complete list of *C. elegans* RNAi phenotypes for genes with *S. stercoralis* homologs. **Table 3** - Classification of *C. elegans* RNAi phenotypes for genes with *S. stercoralis* homologs. **Table 4** – *S. stercoralis* Gene ontology mappings – A. biological process, B. cellular component, C. molecular function. **Table 5** - Comparison of gene ontology mappings among nematode species. **Figure 1** - Distribution of contigs by size of longest open reading frame. **Figure 2** - Histogram for *S. stercoralis* NemaGene v2.0 clustering showing the distribution of clusters by EST origin in L1 or L3i.

ACKNOWLEDGMENTS

S. stercoralis EST sequencing at Washington University was supported by NIH-NIAID research grant AI 46593 to RW. JM was supported by a Helen Hay Whitney / Merck Fellowship. We thank all members of the GSC's EST group, Barry Shortt for assistance with statistics, and the reviewers for their improvements to the manuscript. JPM and BC are employees and equity holders of Divergence Inc; this research was not company funded.

REFERENCES

- Altschul, S.F., Gish, W., Miller, W., Myers, E.W. and Lipman, D.J. 1990.
Basic local alignment search tool. *J Mol Biol* **215**: 403-10.

- Apweiler, R., Attwood, T.K., Bairoch, A., Bateman, A., Birney, E., Biswas, M., Bucher, P., Cerutti, L., Corpet, F., Croning, M.D., et al. 2001. The InterPro database, an integrated documentation resource for protein families, domains and functional sites. *Nucleic Acids Res* **29**: 37-40.
- Ashton, F.T., Bhopale, V.M., Holt, D., Smith, G. and Schad, G.A. 1998. Developmental switching in the parasitic nematode *Strongyloides stercoralis* is controlled by the ASF and ASI amphidial neurones. *J Parasitol* **84**: 691-695.
- Audic, S. and Claverie, J.M. 1997. The Significance of Digital Gene Expression Profiles. *Genome Res* **7**: 986-995.
- Blaxter, M. 2000. Genes and genomes of *Necator americanus* and related hookworms. *Int J Parasitol* **30**: 347-55.
- Blaxter, M., Aslett, M., Guiliano, D. and Daub, J. 1999. Parasitic helminth genomics. Filarial Genome Project. *Parasitology* **118**: S39-51.
- Blaxter, M.L., Daub, J., Guiliano, D., Parkinson, J., Whitton, C. and Project., F.G. 2002. The *Brugia malayi* genome project: expressed sequence tags and gene discovery. *Trans R Soc Trop Med Hyg* **96**: 7-17.
- Blaxter, M.L., De Ley, P., Garey, J.R., Liu, L.X., Scheldeman, P., Vierstraete, A., Vanfleteren, J.R., Mackey, L.Y., Dorris, M., Frisse, L.M., et al. 1998. A molecular evolutionary framework for the phylum Nematoda. *Nature* **392**: 71-5.
- Bono, H., Ogata, H., Goto, S. and Kanehisa, M. 1998. Reconstruction of amino acid biosynthesis pathways from the complete genome sequence. *Genome Res* **8**: 203-10.
- Castillo-Davis, C.I. and Hartl, D.L. 2002. Genome evolution and developmental constraint in *Caenorhabditis elegans*. *Mol Biol Evol* **19**: 728-735.
- Chen, J.J., Lee, C.M. and Changchan, C.S. 1994. Duodenal strongyloides stercoralis infection. *Endoscopy* **26**: 272.
- Conraths, F.J., Hirzmann, J., Hebom, G. and Zahner, H. 1997. Expression of the microfilarial sheath protein 2 (shp2) of the filarial parasites *Litomosoides sigmodontis* and *Brugia malayi*. *Exp Parasitol* **85**: 241-248.
- Cox, G.N. 1992. Molecular and biochemical aspects of nematode collagens. *J Parasitol* **78**: 1-15.
- Daub, J., Loukas, A., Pritchard, D.I. and Blaxter, M. 2000. A survey of genes expressed in adults of the human hookworm, *Necator americanus*. *Parasitology* **120**: 171-84.
- Dautova, M., Rosso, M.N., Abad, P., Gommers, F.J., Bakker, J. and Smant, G. 2001. Single pass cDNA sequencing - a powerful tool to analyse gene

- expression in preparasitic juveniles of the southern root-knot nematode *Meloidogyne incognita*. *Nematology* **3**: 129-139.
- Ding, X., Shields, J., Allen, R. and Hussey, R.S. 2001. Molecular cloning and characterisation of a venom allergen AG5-like cDNA from *Meloidogyne incognita*. *Int J Parasitol* **30**: 77-81.
- Dissanayake, S., Xu, M. and Piessens, W.F. 1992. A cloned antigen for serological diagnosis of *Wuchereria bancrofti* microfilaremia with daytime blood samples. *Mol Biochem Parasitol* **56**: 269-278.
- Dissanayake, S., Zheng, B., Dreyer, G. and al., e. 1994. Evaluation of a recombinant parasite antigen for the diagnosis of lymphatic filariasis. *Am J Trop Med Hyg* **50**: 727-734.
- Dorris, M., Viney, M.E. and Blaxter, M.L. 2002. Molecular phylogenetic analysis of the genus *Strongyloides* and related nematodes. *Int J Parasitol* **32**: 1507-1517.
- Estevez, M., Attisano, L., Wrana, J.L., Albert, P.S., Massague, J. and Riddle, D.L. 1993. The daf-4 gene encodes a bone morphogenetic protein receptor controlling *C. elegans* dauer larva development. *Nature* **365**: 644-9.
- Ewing, B. and Green, P. 2000. Analysis of expressed sequence tags indicates 35,000 human genes. *Nat Genet* **25**: 232-4.
- Ewing, B., Hillier, L., Wendl, M.C. and Green, P. 1998. Base-calling of automated sequencer traces using phred. I. Accuracy assessment. *Genome Res* **8**: 175-85.
- Fire, A., Xu, S., Montgomery, M.K., Kostas, S.A., Driver, S.E. and Mello, C.C. 1998. Potent and specific genetic interference by double-stranded RNA in *Caenorhabditis elegans*. *Nature* **391**: 806-11.
- Fraser, A.G., Kamath, R.S., Zipperlen, P., Martinez-Campos, M., Sohrmann, M. and Ahringer, J. 2000. Functional genomic analysis of *C. elegans* chromosome I by systematic RNA interference. *Nature* **408**: 325-30.
- Genta, R.M. 1988. Predictive value of an enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for the serodiagnosis of strongyloidiasis. *Am J Clin Pathol* **89**: 391-394.
- Georgi, L.L., Albert, P.S. and Riddle, D.L. 1990. daf-1, a *C. elegans* gene controlling dauer larva development, encodes a novel receptor protein kinase. *Cell* **61**: 635-45.
- Gish, W. 1996-2002. [www://blast.wustl.edu](http://blast.wustl.edu).
- Goetinck, S. and Waterston, R.H. 1994. The *Caenorhabditis elegans* muscle-affecting gene unc-87 encodes a novel thin filament-associated protein. *J Cell Biol* **127**: 79-93.
- Gonczy, P., Echeverri, C., Oegema, K., Coulson, A., Jones, S.J., Copley, R.R., Duperon, J., Oegema, J., Brehm, M., Cassin, E., et al. 2000. Functional

- genomic analysis of cell division in *C. elegans* using RNAi of genes on chromosome III. *Nature* **408**: 331-6.
- Grant, W.N. and Viney, M.E. 2001. Post-genomic nematode parasitology. *Int J Parasitol* **31**: 879-888.
- Harper, J.S.t., Centa, R.M., Gam, A., London, W.T. and Neva, F.A. 1984. Experimental disseminated strongyloidiasis in *Erythrocebus patas*. I. Pathology. *Am J Trop Med Hyg* **33**: 431-433.
- Hawdon, J.M., Jones, B.F., Hoffman, D.R. and Hotez, P.J. 1996. Cloning and characterization of Ancylostoma-secreted protein. A novel protein associated with the transition to parasitism by infective hookworm larvae. *J Biol Chem* **271**: 6672-8.
- Hawdon, J.M. and Schad, G.A. 1991. Albumin and a dialyzable serum factor stimulate feeding in vitro by third-stage larvae of the canine hookworm *Ancylostoma caninum*. *J Parasitol* **77**: 587-591.
- Herbert, D.R., Nolan, T.J., Schad, G.A., Lustigman, S. and Abraham, D. 2002. Immunoaffinity-isolated antigens induce protective immunity against larval *Strongyloides stercoralis* in mice. *Exp Parasitol* **100**: 112-120.
- Herman, T., Hartwig, E. and Horvitz, H.R. 1999. sqv mutants of *Caenorhabditis elegans* are defective in vulval epithelial invagination. *Proc Natl Acad Sci U S A* **96**: 968-73.
- Herman, T. and Horvitz, H.R. 1997. Mutations that perturb vulval invagination in *C. elegans*. *Cold Spring Harb Symp Quant Biol* **62**: 353-9.
- Hill, A.A., Hunter, C.P., Tsung, B.T., Tucker-Kellogg, G. and Brown, E.L. 2000. Genomic analysis of gene expression in *C. elegans*. *Science* **290**: 809-812.
- Hillier, L.D., Lennon, G., Becker, M., Bonaldo, M.F., Chiapelli, B., Chissoe, S., Dietrich, N., DuBuque, T., Favello, A., Gish, W., et al. 1996. Generation and analysis of 280,000 human expressed sequence tags. *Genome Res* **6**: 807-28.
- Hresko, M.C., Schriefer, L.A., Shrimankar, P. and Waterston, R.H. 1999. Myotactin, a novel hypodermal protein involved in muscle-cell adhesion in *Caenorhabditis elegans*. *J Cell Biol* **146**: 659-72.
- Hussein, A.S., Kichenin, K. and Selkzer, P.M. 2002. Suppression of selected acetylcholinesterase expression in *Nippostrongylus brasiliensis* by RNA interference. *Mol Biochem Parasitol* **122**: 91-4.
- Igra-Siegman, U., Kapila, R., Sen, P., Zaminski, Z.C. and Louria, D.B. 1981. Syndrome of hyperinfection with *Strongyloides stercoralis*. *Rev Infect Dis* **3**: 397-407.
- InterProScan. <ftp://ftp.ebi.ac.uk/pub/software/unix/iprscan>.

- IUBMB. 1992 *Enzyme Nomenclature: Recommendations of the Nomenclature Committee of the International Union of Biochemistry and Molecular Biology*. Academic Press, San Diego.
- Johnstone, I.L. 1994. The cuticle of the nematode *C. elegans*: a complex collagen structure. *Bioessays* **16**: 1-8.
- Johnstone, I.L. and Barry, D.J. 1996. Temporal reiteration of a precise gene expression pattern during nematode development. *Embo J* **15**: 3633-39.
- Jones, S.J., Riddle, D.L., Pouzyrev, A.T., Velculescu, V.E., Hillier, L., Eddy, S.R., Stricklin, S.L., Baillie, D.L., Waterston, R. and Marra, M.A. 2001. Changes in Gene Expression Associated with Developmental Arrest and Longevity in *Caenorhabditis elegans*. *Genome Res* **11**: 1346-52.
- Kamath, R.S., Fraser, A.G., Dong, Y., Poulin, G., Durbin, R., Gotta, M., Kanapin, A., Le Bot, N., Moreno, S., Sohrmann, M., et al. 2003. Systematic functional analysis of the *Caenorhabditis elegans* genome using RNAi. *Nature* **421**: 231-237.
- Kanehisa, M. and Goto, S. 2000. KEGG: kyoto encyclopedia of genes and genomes. *Nucleic Acids Res* **28**: 27-30.
- Kim, S.K., Lund, J., Kiraly, M., Duke, K., Jiang, M., Stuart, J.M., Eizinger, A., Wylie, B.N. and Davidson, G.S. 2001. A Gene Expression Map for *Caenorhabditis elegans*. *Science* **293**: 2087-2092.
- Klion, A.D., Vijaykumar, A., Oei, T., Martin, B. and Nutman, T.B. 2003. Serum immunoglobulin G4 antibodies to the recombinant antigen, LI-SXP-1, are highly specific for *Loa loa* infection. *J Infect Dis* **187**: 128-133.
- Larsen, P.L., Albert, P.S. and Riddle, D.L. 1995. Genes that regulate both development and longevity in *Caenorhabditis elegans*. *Genetics* **139**: 1567-1583.
- Levy, A.D., Yang, J. and Kraemer, J.M. 1993. Molecular and genetic analyses of the *Caenorhabditis elegans* dpy-2 and dpy-10 collagen genes: a variety of molecular alternations affect organismal morphology. *Mol Biol Cell* **4**: 803-17.
- Lin, K., Dorman, J.B., Rodan, A. and Kenyon, C. 1997. daf-16: An HNF-3/forkhead family member that can function to double the life-span of *Caenorhabditis elegans*. *Science* **278**: 1319-1322.
- Lok, J.B. and Massey, H.C.J. 2002. Transgene expression in *Strongyloides stercoralis* following gonadal microinjection of DNA constructs. *Mol Biochem Parasitol* **119**: 279-284.
- Lopez, P.M., Boston, R., Ashton, F.T. and Schad, G.A. 2000. The neurons of class ALD mediate thermotaxis in the parasitic nematode, *Strongyloides stercoralis*. *Int J Parasitol* **30**: 1115-1121.

- Maeda, I., Kohara, Y., Yamamoto, M. and Sugimoto, A. 2001. Large-scale analysis of gene function in *Caenorhabditis elegans* by high-throughput RNAi. *Curr Biol* **11**: 171-6.
- Marra, M.A., Kucaba, T.A., Hillier, L.W. and Waterston, R.H. 1999. High-throughput plasmid DNA purification for 3 cents per sample. *Nucleic Acids Res* **27**: e37.
- Massey, H.C., Jr., Ball, C.C. and Lok, J.B. 2001. PCR amplification of putative gpa-2 and gpa-3 orthologs from the (A+T)- rich genome of *Strongyloides stercoralis*. *Int J Parasitol* **31**: 377-83.
- Mayne, R. and Brewton, R.G. 1993. New members of the collagen superfamily. *Curr Opin Cell Biol* **5**: 883-90.
- McCarrey, J.R. and Williams, S.A. 1994. Construction of cDNA libraries from limited amounts of material. *Curr Opin Biotechnol* **5**: 34-39.
- McCarter, J., Abad, P., Jones, J.T. and Bird, D. 2000. Rapid gene discovery in plant parasitic nematodes via Expressed Sequence Tags. *Nematology* **2**: 719-731.
- McCarter, J., Dautova Mitreva, M., Martin, J., Dante, M., Wylie, T., Rao, U., Pape, D., Bowers, Y., Theising, B., Murphy, C.V., et al. 2003. Analysis and Functional Classification of Transcripts from the Nematode *Meloidogyne incognita*. *Genome Biol* **4**: R26: 1-19.
- McCarter, J.P., Clifton, S., Bird, D.M. and Waterston, R.H. 2002. Nematode gene sequences, Update for June 2002. *J Nematology* **34**: 71-74.
- Moore, T.A., Ramachandran, S., Gam, A.A., Neva, F.A., Lu, W., Saunders, L., Williams, S.A. and Nutman, T.B. 1996. Identification of novel sequences and codon usage in *Strongyloides stercoralis*. *Mol Biochem Parasitol* **79**: 243-8.
- Parkinson, J., Mitreva, M., Hall, N., Blaxter, M. and McCarter, J.P. 2003. 400000 nematode ESTs on the Net. *Trends Parasitol* **4922**: 132-136.
- Popeijus, H., Blok, V.C., Cardle, L., Bakker, E., Phillips, M.S., Helder, J., Smant, G. and Jones, J.T. 2000. Analysis of genes expressed in second stage juveniles of the potato cyst nematodes *Globodera rostochiensis* and *G. pallida* using the expressed sequence tag approach. *Nematology* **2**: 567-574.
- Pritchard, D.I., Brown, A., Kasper, G., McElroy, P., Loukas, A., Hewitt, C., Berry, C., Fullkrug, R. and Beck, E. 1999. A hookworm allergen which strongly resembles calreticulin. *Parasite Immunol* **21**: 439-50.
- Quackenbush, J., Cho, J., Lee, D., Liang, F., Holt, I., Karamycheva, S., Parvizi, B., Pertea, G., Sultana, R. and White, J. 2001. The TIGR Gene Indices: analysis of gene transcript sequences in highly sampled eukaryotic species. *Nucleic Acids Res* **29**: 159-64.

- Rennex, D., Hemmings, B.A., Hofsteenge, J. and Stone, S.R. 1991. cDNA cloning of porcine brain prolyl endopeptidase and identification of the active-site seryl residue. *Biochemistry* **30**: 2195-203.
- Riddle, D.L. and Albert, P.S. 1997 Genetic and environmental regulation of dauer larva development. In *C. elegans II* (ed. Riddle, L.D., Blumenthal, T., Meyer, B. J., and Priess, J. R.), pp. 739-768. Plainview, Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York.
- Rokeach, L.A., Zimmerman, P.A. and Unnasch, T.R. 1994. Epitopes of the *Onchocerca volvulus* RAL1 antigen, a member of the calreticulin family of proteins, recognized by sera from patients with onchocerciasis. *Infect Immun* **62**: 3696-704.
- Schad, G.A. 1990 Morphology and life history of *Strongyloides stercoralis*. In *Strongyloidiasis: a major roundworm infection of man* (ed. Grove, I.D.), pp. 85-104. London, Taylor and Francis, London, United Kingdom.
- Scholl, E.H., Thorne, J.L., McCarter, J.P. and Bird, D.M. 2003. Horizontally transferred genes in plant-parasitic nematodes: a high-throughput genomic approach. *Genome Biol* **4**: R39.
- Selkirk, M.E. and Blaxter, M.L. 1990. Cuticular proteins of *Brugia* filarial parasites. *Acta Trop* **47**: 373-80.
- Selkirk, M.E., Nielsen, L., Kelly, C., Partono, F., Sayers, G. and Maizels, R.M. 1989. Identification, synthesis and immunogenicity of cuticular collagens from the filarial nematodes *Brugia malayi* and *Brugia pahangi*. *Mol Biochem Parasitol* **32**: 229-46.
- Selkirk, M.E., Yazdanbakhsh, M., Freedman, D., Blaxter, M.L., Cookson, E., Jenkins, R.E. and Williams, S.A. 1991. A proline-rich structural protein of the surface sheath of larval *Brugia* filarial nematode parasites. *J Biol Chem* **266**: 11002-8.
- Siddiqui, A.A. and Berk, L.S. 2001. Diagnosis of *Strongyloides stercoralis* infection. *Clin Infect Dis* **33**: 1040-1047.
- Siddiqui, A.A., Koenig, N.M., Sinensky, M. and Berk, L.S. 1997. *Strongyloides stercoralis*: identification of antigens in natural human infections from endemic areas of the United States. *Parasitol Res* **83**: 655-658.
- Siddiqui, A.A., Stanley, S.C. and Berk, L.S. 2000. A cDNA encoding the highly immunodominant antigen of *Strongyloides stercoralis*: gamma-subunit of isocitrate dehydrogenase (NAD⁺). *Parasitol Res* **86**: 279-83.
- Snedecor, W.G. and Cochran, G.W. 1967 *Statistical methods*. 6th edition, The Iowa State University Press, Ames, Iowa.
- Steel, R.G.D. and Torrie, J.H. 1960 *Principles and procedures of statistics*. McGraw-Hill Book Company, Inc. New York Toronto London.

- Tetteh, K.K., Loukas, A., Tripp, C. and Maizels, R.M. 1999. Identification of abundantly expressed novel and conserved genes from the infective larval stage of *Toxocara canis* by an expressed sequence tag strategy. *Infect Immun* **67**: 4771-9.
- The *C. elegans* Sequencing Consortium. 1998. Genome Sequence of the Nematode *C. elegans*: A Platform for Investigating Biology. *Science* **282**: 2012-8.
- The Gene Ontology Consortium. 2000. Gene ontology: tool for the unification of biology. *Nat Genet* **25**: 25-9.
- Urwin, P.E., Lilley, C.J. and Atkinson, H.J. 2002. Ingestion of double-stranded RNA by preparasitic juvenile cyst nematodes leads to RNA interference. *Molec Plant-Microbe Interacts* **15**: 747-52.
- Vanfleteren, J.R. 1993. Oxidative stress and ageing in *Caenorhabditis elegans*. *Biochem J* **292**: 605-608.
- Viney, M.E. 1999. Exploiting the Life Cycle of *Strongyloides ratti*. *Parasitol Today* **15**: 231-235.
- Wheeler, D.L., Church, D.M., Lash, A.E., Leipe, D.D., Madden, T.L., Pontius, J.U., Schuler, G.D., Schriml, L.M., Tatusova, T.A., Wagner, L., et al. 2001. Database resources of the National Center for Biotechnology Information. *Nucleic Acids Res* **29**: 11-6.
- Wicks, S.R., Yeh, R.T., Gish, W.R., Waterston, R.H. and A., P.R.H. 2001. Rapid gene mapping in *Caenorhabditis elegans* using a high density polymorphism map. *Nat Genet* **28**: 160-164.
- Yamada, M., Matsuda, S., Nakazawa, M. and Arizono, N. 1991. Species-specific differences in heterogonic development of serially transferred free-living generations of *Strongyloides planiceps* and *Strongyloides stercoralis*. *J Parasitol* **77**: 592-594.
- Zahner, H., Hobom, G. and Stirm, S. 1995. The microfilarial sheath and its proteins. *Parasitol Today* **11**: 116-120.
- Zdobnov, E.M. and Apweiler, R. 2001. InterProScan - an integration platform for the signature-recognition methods in InterPro. *Bioinformatics* **17**: 847-8.

WEB SITE REFERENCES

- <ftp://ftp.ebi.ac.uk/pub/software/unix/iprscan>; InterProScan.
- <http://www.geneontology.org/>; Gene Ontology (GO) Consortium.
- <http://www.genome.ad.jp/kegg/>; Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes.
- <http://genome.wustl.edu/traceviewer/traceview.php>; GSC nematode EST data Trace viewer.
- <http://www.godatabase.org/cgi-bin/go.cgi>; AmiGO.
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/dbEST/>; NCBI expressed sequence tags database.
- <http://nematode.net/>; Nematode EST data Genome Sequencing Center.

<http://nematode.net/Clone.Requests/index.php>; GSC nematode EST data Clone request.

<http://www.tigr.org/tdb/tgi/>; The Institute for Genomic Research.

<http://us.expasy.org/sprot>; Swiss-Prot and TrEMBL.

<http://www.wormbase.org/>; WormBase.

FIGURE LEGENDS

Figure 1

Histogram for *S. stercoralis* Nemagene v2.0 clustering showing the distribution of ESTs by cluster size. For example, there were 3 clusters of size 26 containing a sum of 78 ESTs. Cluster size (X-axis) is shown to scale for 1 to 50 members with the size of larger clusters indicated. 17% of all clusters are singletons and 53% of clusters contain 10 or fewer members. Distribution of contigs sizes is not shown.

Figure 2

Venn diagram showing distribution of *S. stercoralis* cluster BLAST matches by database. Databases used were: for *C. elegans*, Wormpep v.54 and mitochondrial protein sequences; for other nematodes, all GenBank nucleotide data for nematodes except *C. elegans* and *S. stercoralis*; and for non-nematodes, SWIR v.21 with all nematode sequences removed.

Figure 3

Venn diagram showing distribution of *S. stercoralis* clusters based on library of origin of each cluster's EST members. The majority of clusters are either L1-specific or L3i-specific.

Figure 4

Data-sets of *S. stercoralis* L1-specific and L3i-specific clusters (lower left) were used to search sets of *C. elegans* nutrient-rich-specific and dauer-specific clusters (top right) at $1e-30$ resulting in 144 BLAST matches distributed in four quadrants (lower right). Each quadrant shows the number of observed matches and expected matches, based upon the null hypothesis that the distribution of matches would reflect the relative sizes of the input data-sets. Matches were found to be concentrated in the L1 / nutrient-rich quadrant (gray triangle). Although individual *S. stercoralis* clusters may lack adequate sample size to be considered significantly biased in their expression alone, the full set of L1 and L3i-specific clusters including singletons can be used in this comparison since the collection as a whole is significantly biased. Restriction of the L1 and L3i sets to clusters with statistically significant L1 and L3i-biased expression shows the same type of distribution with a concentration in the L1 / nutrient-rich quadrant.

Figure 5

A comparison of phenotype distribution between all RNAi-surveyed *C. elegans* genes (left) versus only those genes with homology to *S. stercoralis* (right). Large columns display percent with and without phenotype. Small columns display percent breakdown of various phenotypes observed. *C. elegans* genes with *S. stercoralis* homologs are significantly more likely to have phenotypes by RNAi.

Figure 6

Percentage representation of gene ontology (GO) mappings for *S. stercoralis* clusters by (A) biological process, (B) cellular component, and (C) molecular function. See Suppl. Table 4 for details. Note that individual GO categories can have multiple mappings. For instance, GO:0015662: P-type ATPase (cluster-SS01525, Interpro domain IPR004014), is a nucleic acid binding protein, a hydrolase enzyme, and a transporter.

Suppl. Figure 1 (supplemental data on line)

Distribution of contigs by size of longest open reading frame. Solid line = contigs with any database homology by BLASTX (1,445). Dotted line = contigs without database homology (353).

Suppl. Figure 2 (supplemental data on line)

Histogram for *S. stercoralis* Nemagene v2.0 showing the distribution of clusters by number of ESTs in L1 and L3i. Clusters with a statistically significant bias in expression are bounded by a triangle, blue for L1-biased and red for L3i-biased. The X and Y axis are each linear from 0 to ~35. The 14 largest clusters are not shown to scale; see Table 1A for actual number of L1 and L3i ESTs in the largest clusters.

TABLES

Table 1A. The most abundantly represented transcripts in the *S. stercoralis* cDNA libraries

Cluster	ESTs per cluster	ESTs from library		Best identity descriptor	non-redundant GenBank		<i>C. elegans</i> Gene Wompep	
		L1	L3i		Accession SW / TR	E - value		
1	SS00012.cl	1097	8	1089	<i>S. stercoralis</i> IGG immunoreactive antigen	O44394	6e - 91	F54B11.2*
2	SS00013.cl	234	4	230	<i>Crithidia fasciculata</i> MURF-2 protein	Q34096	5e - 06	-
3	SS00010.cl	159	1	158	<i>Podocoryne carnea</i> POD-EPPT, pod-EPPT protein	Q25677	2e - 31	T05A10.1*
4	SS00028.cl	136	0	136	<i>Zea mays</i> HRGP, hydroxyproline-rich glycoprotein	Q41814	3e - 18	Y22D7AR1*
5	SS01581.cl	131	0	131	novel	-	-	-
6	SS01580.cl	129	6	123	<i>S. stercoralis</i> L3NIEAG.01	Q9UA16	3e - 40	C07A4.3*
	SS00064.cl	56	0	56	<i>S. stercoralis</i> L2NIEAG.01	Q9UA16	3e - 141	C07A4.3*
	SS01574.cl	48	2	46	<i>S. stercoralis</i> L3NIEAG.01	Q9UA16	1e - 40	C07A4.3*
7	SS01578.cl	109	101	8	novel	-	-	-
8	SS01394.cl	96	19	77	<i>Anisakis simplex</i> troponin-like protein	Q9U3U5	7e - 99	F54C1.7*
9	SS01577.cl	70	0	70	<i>C. elegans</i> HCH-1, metalloprotease	Q21059	2e - 53	F40E10.1
	SS01564.cl	38	0	38	<i>C. elegans</i> HCH-1, metalloprotease	Q21059	2e - 52	F40E10.1
10	SS01515.cl	49	47	2	<i>C. elegans</i> ADP/ATP carrier protein	O45865	8e - 178	T27E9.1
11	SS00004.cl	49	48	1	<i>C. elegans</i> 60S acidic ribosomal protein	Q93572	2e - 146	F25H2.10
12	SS01616.cl	43	0	43	novel	-	-	-
13	SS01569.cl	42	26	16	<i>Necator americanus</i> calreticulin precursor	O76961	1e - 185	Y38A10A.5*
14	SS00165.cl	42	36	6	<i>Onchocerca volvulus</i> disulfide isomerase precursor	Q25598	4e - 209	C07A12.4*
15	SS01567.cl	40	37	3	<i>C. elegans</i> 40S ribosomal protein S8	P48156	3e - 88	F42C5.8
16	SS01566.cl	39	22	17	<i>Loa loa</i> SXP-1, immunodominant hypodermal antigen	Q9GU97	1e - 05	-
17	SS01565.cl	39	2	37	<i>C. elegans</i> trehalase precursor	Q22195	3e - 94	T05A12.2
19	SS01563.cl	38	38	0	<i>C. elegans</i> ACT-4, actin 4	P10986	1e - 241	M03F4.2
19	SS01562.cl	37	19	18	<i>C. elegans</i> EF-1-ALPHA, elongation factor 1-alpha	P53013	4e - 186	F31E3.5
20	SS01355.cl	35	19	16	<i>C. elegans</i> FTT-2, 14-3-3 like protein	Q20665	9e - 131	F52D10.3A
21	SS00503.cl	35	33	2	<i>C. elegans</i> COX1, cytochrome C oxidase polypeptide I	P24893	5e - 108	-
22	SS00069.cl	34	34	0	<i>C. elegans</i> COL-34, cuticular collagen	Q20087	6e - 154	F36A4.10
23	SS01559.cl	33	27	6	<i>C. elegans</i> RPL-4, ribosomal protein L1	O02056	4e - 141	B0041.4
24	SS00810.cl	32	25	7	<i>C. elegans</i> RPS-9, ribosomal protein S9	Q20228	6e - 97	F40F8.10
25	SS01557.cl	31	0	31	<i>C. elegans</i> EGL-3, prohormone convertase 2	Q10575	5e - 120	C51E3.7A

Table 1B. Abundantly represented L1-specific transcripts#

Cluster	ESTs per cluster	non-redundant GenBank			<i>C. elegans</i> Gene Wormpep	
		Best identity descriptor	Accession SW / TR**	E - value		
1	SS00001.cl	26	<i>C. elegans</i> COL-6, cuticle collagen 6	P18831	5e - 134	ZK1290.3
2	SS01536.cl	22	<i>C. elegans</i> arginine kinase	Q10454	1e - 145	F46H5.3
3	SS01533.cl	21	<i>Brugia pahangi</i> HSP 90, heat shock protein 90	O61998	6e - 234	C47E8.5*
4	SS01520.cl	18	<i>C. elegans</i> H3, histone 3	Q10453	8e - 81	F45E1.6
5	SS00723.cl	16	<i>C. elegans</i> 40S ribosomal protein S16	Q22054	2e - 58	T01C3.6
6	SS01504.cl	15	<i>C. elegans</i> UNC-54, myosin heavy chain	O02244	2e - 220	F11C3.3
7	SS00026.cl	15	<i>Monodelphis domestica</i> ribosomal protein S4 Y isoform	O62739	7e - 90	Y43B11AR.4*
8	SS01498.cl	14	<i>C. elegans</i> COL-10, cuticle collagen 10	Q17460	1e - 124	B0222.8
9	SS01492.cl	14	<i>C. elegans</i> cuticle collagen	Q20778	8e - 29	F54D8.1
10	SS01490.cl	14	<i>C. elegans</i> COL-1, cuticle collagen 1	Q19763	1e - 134	F23H12.4

Note: The two largest L1-specific clusters appear in Table 1A.

Table 1C. Abundantly represented L3i-specific transcripts##

Cluster	ESTs per cluster	non-redundant GenBank			<i>C. elegans</i> Gene Wormpep	
		Best identity descriptor	Accession SW / TR**	E - value		
1	SS01556.cl	31	<i>Drosophila melanogaster</i> CG16995 prtoein	Q9VQA7	2e - 13	-
2	SS01540.cl	23	<i>C. elegans</i> protein id: CAB02955.1	O62173	8e - 54	F15D3.6
3	SS01145.cl	22	<i>Dictyostelium discoideum</i> SRF related protein	O76853	8e - 14	T05A10.1*
4	SS00011.cl	22	<i>C. elegans</i> lipase	O16380	3e - 32	K12B6.3
5	SS01534.cl	21	<i>Litomosoides sigmodontis</i> SHP3, microfilarial sheath protein	Q25402	4e - 25	F55B11.3*
6	SS01532.cl	21	<i>C. elegans</i> MAP1A/1B, microtubule associated protein	Q09490	2e - 65	C32D5.9
7	SS01528.cl	20	<i>C. elegans</i> tyrosine aminotransferase	Q93703	7e - 105	F42D1.2
8	SS01517.cl	17	<i>C. elegans</i> HSP70, heat shock protein 70	Q22758	4e - 62	T24H7.2
9	SS01508.cl	16	<i>C. elegans</i> protein id: AAB65951.1	O16458	2e - 94	F41E6.9
10	SS01505.cl	15	<i>C. elegans</i> protein id: CAB03200.1	P90845	4e - 33	F25B3.6

Note: The seven largest L3i-specific clusters appear in Table 1A.

* *C. elegans* homolog present but with a lower probability match than the best GenBank descriptor.

** SW/TR is Swiss-prot and TrEMBL Proteinknowledgebase (<http://us.expasy.org/spot/>).

Table 2. *C. elegans* Genes with Potential Roles in Dauer having *S. stercoralis* Homologs

<i>S. stercoralis</i> Homolog	<i>C. elegans</i> Gene	Description	E-value	Possible Ortholog?	Other		E-value	<i>S. stercoralis</i> ESTs	
					Homologs* Gene	Description		L1	L3i
SS00947.cl	C05D2.1	daf-4 TGF-B receptor	2e-22	yes	see below		0	3	
"	F29C4.1	daf-1 kinase	1e-07	no	see above		"	"	
SS01351.cl	F11A1.3	daf-12, nuclear hormone receptor	3e-58	yes	F33D4.1	nhr-8, nuclear hormone receptor	8e-08	0	7
SS03246.cl	R13H8.1	daf-16 forkhead domain	5e-46	yes	R13H8.2		7e-29	1	0
SS02087.cl	"	"	2e-13	no	none			1	0
SS00592.cl	"	"	1e-13	no	F26D12.1	fkx-7, forkhead domain	1e-33	0	2
SS03322.cl	"	"	3e-07	no	none			1	0
SS02393.cl	B0334.8	daf-23 phosphoinositide 3-kinase	3e-10	no	F35H12.4	phosphatidylinositol 4-kinase	1e-57	0	1
SS01344.cl	C15F1.b	sod-1 superoxide dismutase	8e-64	yes	see below		2	5	
"	F55H2.1	sod-4 superoxide dismutase	1e-36	no	see above		"	"	
"	ZK430.3	superoxide dismutase	2e-57	no	see above		"	"	
SS01223.cl	C08A9.1	sod-3 superoxide dismutase	8e-72	yes	F10D11.1	sod-2 superoxide dismutase	3e-74	4	1
SS00590.cl	C11E4.1	glutathione peroxidase	2e-90	yes	see below		5e-82	0	2
"	C11E4.2	glutathione peroxidase	5e-82	yes	see above		2e-90	"	"
SS01468.cl	F26E4.12	glutathione peroxidase	2e-60	yes	R05H10.5	glutathione peroxidase	2e-60	2	10
"	R03G5.5	glutathione peroxidase	2e-54	no	"	"	"	"	"
SS00462.cl	T24H7.1	prohibitin	3e-41	no	Y37E3.9	prohibitin	3e-80	2	0
SS01126.cl	R11A8.4	sir-2 silencing information regulator	1e-17	no	none			1	3
SS02217.cl	H42K12.1	pkd-1 protein kinase	7e-09	no	none			0	1
SS02646.cl	T28B8.2	ins-1 insulin like	3e-12	no	none			0	1
SS01374.cl	F38E11.2	hsp-12, alpha-B-crystallin	3e-9	no	C14B9.1	hsp-12, alpha-B-crystallin	3e-13	0	8
SS03005.cl	R02C2.3	G-protein receptor	2e-21	no	T14D7.2		4e-100	1	0
SS00028.cl	T26C11.2	novel	1e-10	no	Y22D7AR.1	tyrosine phosphatase	4e-16	0	136
SS03404.cl	F36D3.9	cysteine protease	2e-08	no	Y65B4A.2	cysteine proteinase	5e-45	1	0
SS01412.cl	F22F1.1	histone H1	3e-35	yes	F59A7.4	histone H1	3e-34	0	9
SS00818.cl	"	"	3e-40	yes	M163.3	his-24 histone	2e-42	3	0
SS01412.cl	C30G7.1	histone H1	1e-18	no	see above			0	9
SS00818.cl	"	"	1e-24	no	see above			3	0
SS00190.cl	C12D8.10	akt-1 kinase	5e-25	no	B0545.1B	tpa-1 protein kinase	2e-87	0	2
SS03259.cl	"	"	3e-23	no	T01H8.1B	spk-1 protein kinase C	1e-44	1	0
SS03125.cl	"	"	6e-27	no	ZK303.2B	kin-1 protein kinase	1e-34	0	1
SS02139.cl	F56C9.1	protein phosphatase 1	1e-73	yes	F23F11.6	serine/threonine phosphatase	6e-73	1	0
SS00017.cl	"	"	2e-51	yes	F23F11.6	"	1e-55	1	3
SS00691.cl	"	"	6e-37	no	F38H4.3	"	1e-68	2	0
SS00509.cl	"	"	4e-46	no	C05A2.1	"	5e-54	0	2
SS02292.cl	"	"	5e-45	no	Y75B8A.30	"	3e-61	0	1

* The highest matching additional *C. elegans* homolog of the *S. stercoralis* cluster.

The following *C. elegans* genes with potential roles in dauer did not have *S. stercoralis* homologs among the clusters:

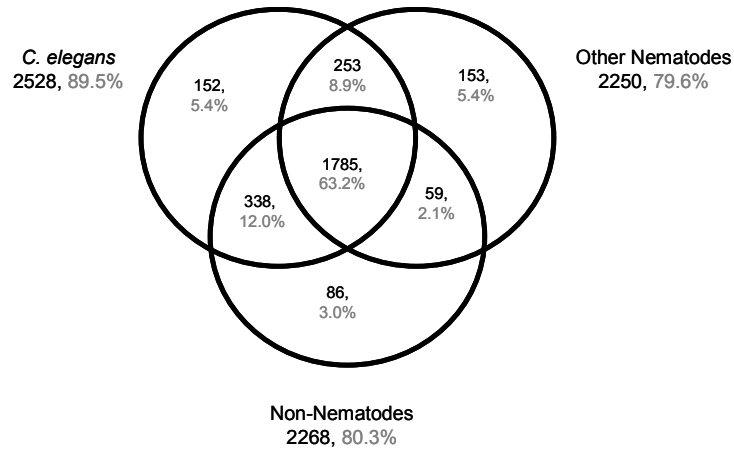
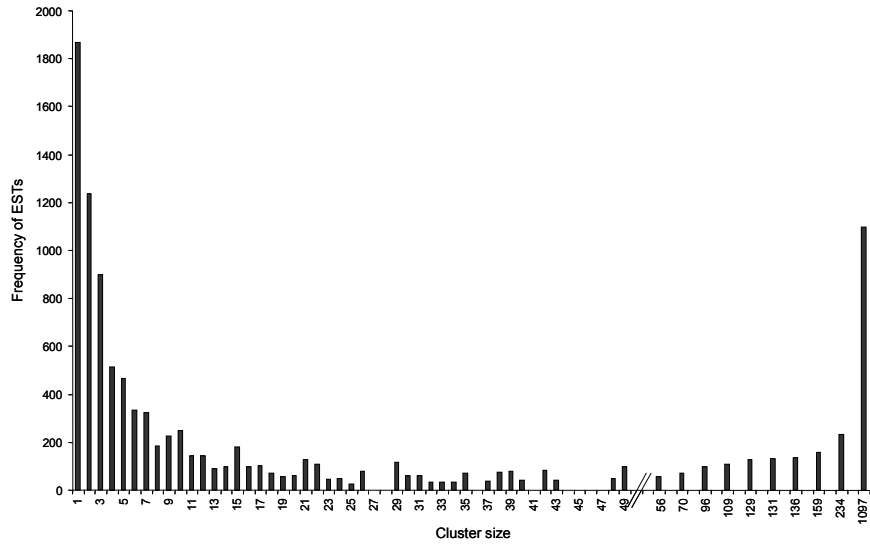
Y55D5A.b, <i>daf-2</i>	ZC395.6, <i>gro-1</i>	ZC395.2, <i>clk-1</i>
F25E2.5, <i>daf-3</i>	R10H10.2, <i>spe-26</i>	Y54G11A.6, <i>ctl-1</i> catalase
B0412.2, <i>daf-7</i>	C08H9.5, <i>cold-1</i>	Y54G11A.5, peroxisomal catalase

Selected *C. elegans* genes include those involved in signalling pathways for dauer entry and exit, genes known to play a role in dauer, and genes of interest with high levels of dauer expression in comparison to other stages (Jones et al., 2001).

Table 3. Kegg biochemical pathway mappings for *S. stercoralis* clusters

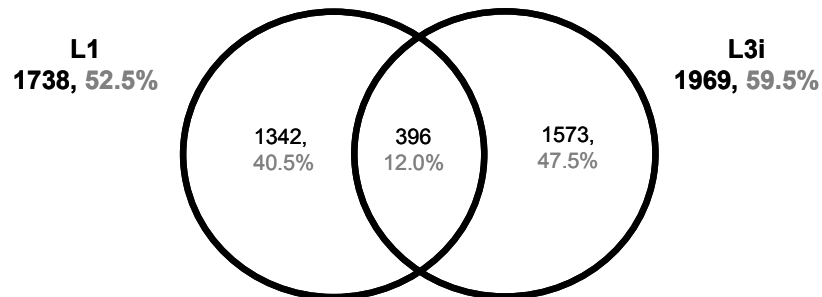
KEGG CATEGORIES REPRESENTED*	Clusters	Clusters per library			Enzymes
		L1	L3i	L1/L3i	
1.1 Glycolysis / Gluconeogenesis	21	14	6	1	13
1.2 Citrate cycle (TCA cycle)	19	13	2	4	8
1.3 Pentose phosphate cycle	14	10	3	1	9
1.4 Pentose and glucuronate interconversions	2	2	0	0	2
1.5 Fructose and mannose metabolism	15	10	5	0	9
1.6 Galactose metabolism	7	5	2	0	5
1.7 Ascorbate and aldarate metabolism	3	1	2	0	2
1.8 Pyruvate metabolism	24	12	7	5	12
1.9 Glyoxylate and dicarboxylate metabolism	10	7	1	2	5
1.10 Propanoate metabolism	14	7	7	0	8
1.11 Butanoate metabolism	15	7	8	0	11
2.1 Oxidative phosphorylation	22	10	5	7	4
2.5 Methane metabolism	1	1	0	0	1
3.1 Fatty acid biosynthesis (path 1)	8	6	1	1	2
3.2 Fatty acid biosynthesis (path 2)	5	2	2	1	2
3.3 Fatty acid metabolism	18	7	7	4	6
3.4 Synthesis and degradation of ketone bodies	1	0	1	0	1
3.5 Sterol biosynthesis	3	2	1	0	2
3.6 Bile acid biosynthesis	9	5	3	1	6
3.8 Androgen and estrogen metabolism	7	3	3	1	4
4.1 Purine metabolism	20	4	12	4	12
4.2 Pyrimidine metabolism	19	4	12	3	11
4.3 Nucleotide sugars metabolism	5	5	0	0	4
5.1 Glutamate metabolism	17	7	7	3	10
5.2 Alanine and aspartate metabolism	17	8	7	2	8
5.3 Glycine, serine and threonine metabolism	14	7	6	1	9
5.4 Methionine metabolism	3	3	0	0	3
5.5 Cysteine metabolism	5	3	2	0	4
5.6 Valine, leucine and isoleucine degradation	11	4	6	1	6
5.7 Valine, leucine and isoleucine biosynthesis	5	4	1	0	4
5.8 Lysine biosynthesis	1	0	1	0	1
5.9 Lysine degradation	14	4	10	0	7
5.10 Arginine and proline metabolism	16	9	7	0	8
5.11 Histidine metabolism	7	2	5	0	3
5.12 Tyrosine metabolism	15	6	8	1	10
5.13 Phenylalanine metabolism	11	6	3	2	8
5.14 Tryptophan metabolism	18	6	10	2	7
5.15 Phenylalanine/tyrosine/tryptophan biosynthesis	9	4	5	0	6
5.16 Urea cycle and metabolism of amino groups	4	3	0	1	2
6.1 beta-Alanine metabolism	11	7	4	0	6
6.2 Taurine and hypotaurine metabolism	4	2	2	0	3
6.3 Aminophosphonate metabolism	5	2	2	1	2
6.4 Selenoamino acid metabolism	4	4	0	0	4
6.5 Gyanoamino acid metabolism	2	1	1	0	2
6.6 D-Glutamine and D-glutamate metabolism	3	2	0	1	2
6.7 D-Arginine and D-ornithine metabolism	1	0	1	0	1
6.9 Glutathione metabolism	6	2	2	2	4
7.1 Starch and sucrose metabolism	15	10	3	2	9
7.2 Glycoprotein biosynthesis	5	3	1	1	4
7.4 Aminosugars metabolism	4	2	2	0	3
8.1 Glycerolipid metabolism	19	8	9	2	14
8.2 Inositol phosphate metabolism	4	1	2	1	4
8.4 Phospholipid degradation	2	1	1	0	2
8.5 Sphingoglycolipid metabolism	4	1	2	1	3
8.8 Prostaglandin and leukotriene metabolism	2	1	1	0	2
9.2 Riboflavin metabolism	1	0	1	0	1
9.3 Vitamin B6 metabolism	1	1	0	0	1
9.4 Nicotinate and nicotinamide metabolism	2	0	2	0	2
9.5 Pantothenate and CoA biosynthesis	5	2	3	0	4
9.8 One carbon pool by folate	1	1	0	0	1
9.11 Ubiquinone biosynthesis	25	7	15	3	3

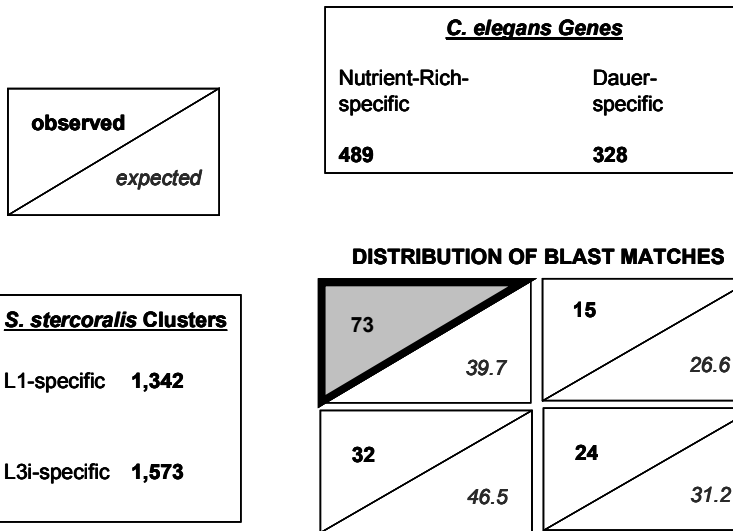
555 total and 312 unique mappings; 61 metabolic pathways are represented out of 83 possible.



Mitreva_Fig1

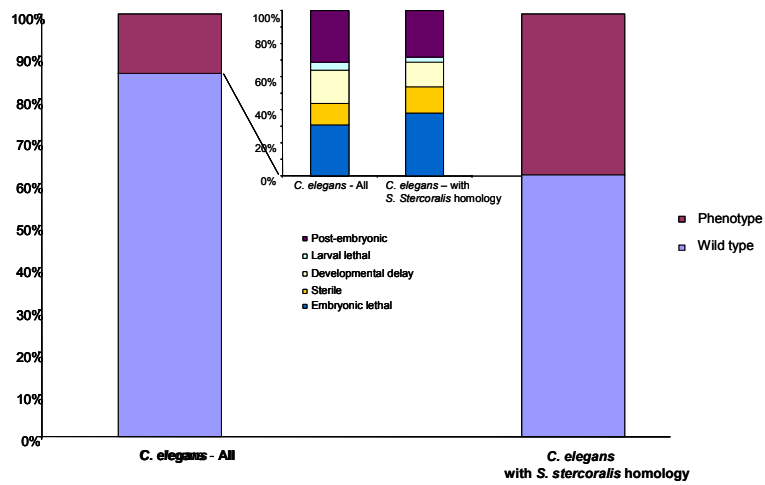
Mitreva_Fig2



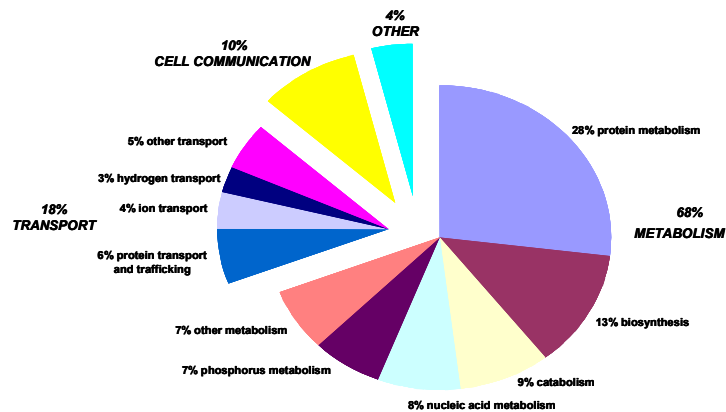


Mitreva_Fig3

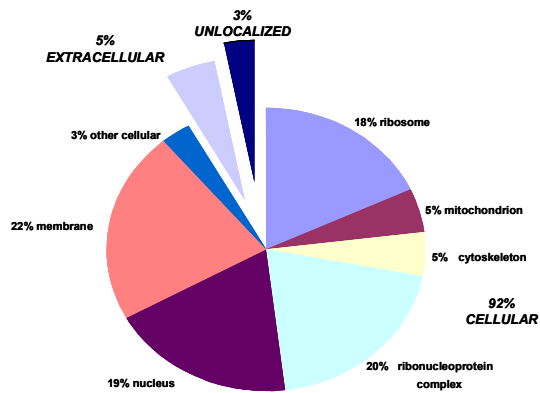
Mitreva_Fig4



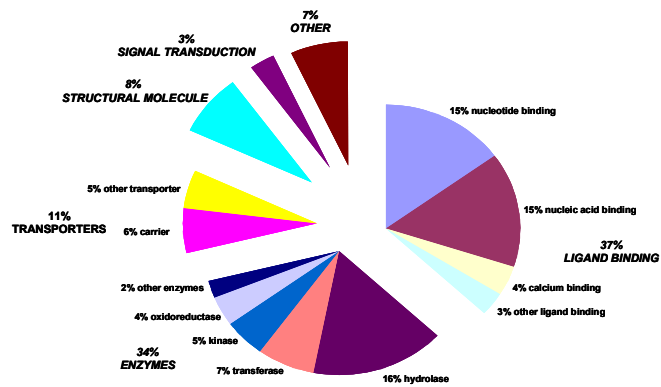
Mitreva_Fig5



Mitreva_Fig6A



Mitreva_Fig6B



Mitreva_Fig6C

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 ниви 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) представуваат 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) представуваат корисен прилог од структурата чија проблематика не е врзана за извозни испитувања. Целта на трудот не е откривање на нови сознанија, туку користење здобисени знаења од светски познати испитувања и нивно прилагодувања 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.

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 **12×17 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:

- **Наслов;**
- Автори, адреса на авторите во фуснота;
- **Краток извадок, Клучни зборови;**
- **(Abstract), (Key Words);**
- **1. Вовед (Introduction);**
- **2. Материјал и метод на работа (Materials and methods);**
- **3. Резултати и дискусија (Results and discussion);**
- **4. Заклучок (Concluding remarks);**
- **Литература (References).**

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

Сите графици, табели, слики, и други прилози кон трудот по редослед доаѓаат после цитираната литература на нова страница а нивните наслови да се напишани на англиски и македонски јазик. 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 име и презиме)

Митрев С., Спасов Д., (1999): Здравствена состојба на пиперката куртовска капија во струмичкиот регион во 1998 година. Годишен зборник за заштита на растенијата, Година X , 163-171, Скопје.

Се молат авторите да се придржуваат кон оваа 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.