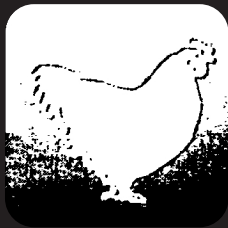




Институт за примену науке у пољопривреди
Institute for Science Applications in Agriculture

ПОЉОПРИВРЕДНЕ АКТУЕЛНОСТИ



3-4



Београд
2009.

***ПОЉОПРИВРЕДНЕ
АКТУЕЛНОСТИ***

3-4

2009.

ИЗДАВАЧ

Институт за примену науке у пољопривреди, Београд
Булевар деспота Стефана 68 б, поштански фах 43, Тел: 2751-622,
Факс: 2752-959
e-mail: ipn@beocity.net

За издавача: Др Снежана Јанковић

ИЗДАВАЧКИ САВЕТ

проф. др Мирослав Малешевић, проф. др Славен Продановић, проф.
др Мирјана Јарак, др Мирослав Костић, др Снежана Јанковић, проф.
др Раде Протић, др Зора Јеличић, др Јања Кузевски, проф. др Милица
Петровић, проф. др Горан Грубић, проф. др Владан Богдановић, проф.
др Михајло Остојић, др Мирослав Жујовић, др Милован Пушић, др
Марина Вукић-Врањеш, др Раде Јовановић, др Нада Косановић, проф.
др Милован Величковић, проф. др Славица Тодић, др Иван Сивчев,
др Свето Ракић

ГЛАВНИ УРЕДНИК

Др Раде Јовановић

Лектор-коректор
Милијана Јеловац

Превод на енглески језик, лектура, коректура
Александар Томовић и Верица Савић

Штампа: Футура, Петроварадин

Тираж: 500 примерака

САДРЖАЈ

В. Перишић, М. Миловановић, В. Ђулаковић, Снежана Јанковић, Мирјана Сталетић ПРОДУКТИВНОСТ КРАГУЈЕВАЧКИХ СОРАТА ОЗИМЕ ПШЕНИЦЕ, ЈЕЧМА И ЈАРОГ ОВСА	5
Д. Првуловић, Снежана Јанковић, М. Првуловић, Марија Давидовић БИОХЕМИЈСКЕ ОСОБИНЕ ВАЖНИЈИХ СОРАТА ПШЕНИЦЕ У БОРСКОМ ОКРУГУ	15
Р. Протић, М. Марковић, Г. Тодоровић, Нада Протић ХЕКТОЛИТАРСКА МАСА РАЗЛИЧИТИХ ГЕНОТИПОВА ОЗИМЕ ПШЕНИЦЕ ПРИ РАЗЛИЧИТОМ НАЧИНУ ЗАШТИТЕ СЕМЕНА	24
Оливера Николић, М. Миловановић, В. Перишић ТОЛЕРАНТОСТ ОЗИМИХ СТРНИХ ЖИТА ПРЕМА НИСКИМ ТЕМПЕРАТУРАМА	32
Р. Јевђовић, Г. Тодоровић, Јасмина Марковић, М. Костић УТИЦАЈ НАВОДЊАВАЊА НА ПРОДУКЦИОНЕ ОСОБИНЕ КВИНОЈЕ	47
Б. Анђелић, Снежана Јанковић, Јања Кузевски, В. Томић АНАЛИЗА БРУТО МАРЖЕ КУКУРУЗА У 2006. И 2009. ГОДИНИ	54
Зора Јеличић, Јања Кузевски, М. Толимир, Марија Давидовић, Снежана Јанковић ПРИНОС ЗРНА ИСПИТИВАНИХ ХИБРИДА КУКУРУЗА НА ФУТОШКОМ ЛОКАЛИТЕТУ	62
Јања Кузевски, Нада Милошевић, Зора Јеличић, Снежана Јанковић, В. Филиповић ИНОКУЛАЦИЈА, НПК И ПРИНОС ШЕЋЕРА ШЕЋЕРНЕ РЕПЕ	68
Д. Раховић, Славица Чолић, Ивана Бакић ХЕМИЈСКЕ ОСОБИНЕ НОВОСАДСКИХ СОРАТА КАЈСИЈЕ	76
Наташа Толимир, Лидија Перић, Н. Милошевић, В. Богдановић, Марина Вукић Врањеш УТИЦАЈ МУЛТИФАЗНЕ ИСХРАНЕ НА ПРОИЗВОДНЕ ПЕРФОРМАНСЕ БРОЈЛЕРА У СТАРТЕР ПЕРИОДУ	83

Марина Вукић Врањеш, Т. Steiner, Наташа Толимир, М. Векић УТИЦАЈ ФИТОГЕНИХ АДТИВА НА ПРОИЗВОДНЕ ПЕРФОРМАНСЕ КОКОШИ НОСИЉА	91
Вера Ђекић, М. Миловановић, Мирјана Сталетић, Наташа Толимир УТИЦАЈ ГЕНОТИПА И УЗРАСТА НА ПРОСЕЧНУ НОСИВОСТ НОСИЉА КОНЗУМНИХ ЈАЈА	101
Р. Пејановић, Нада Косановић, Б. Анђелић, В. Томић ИНВЕСТИЦИЈЕ КАО ФАКТОР РАСТА ПОЉОПРИВРЕДЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ	108
С. Станковић, М. Костић, Снежана Јанковић, Д. Раховић, И. Сивчев, Д. Стефановић ИНТЕГРАЛНА ПРОИЗВОДЊА И ЗАШТИТА ЛЕКОВИТОГ БИЉА (БЕЛОГ СЛЕЗА, ЖАЛФИЈЕ, НЕВЕНА И КАМИЛИЦЕ) ПО ПРИНЦИПИМА НЕФОРМАЛНЕ ОБУКЕ ОДРАСЛИХ И „ШКОЛА ЗА ПОЉОПРИВРЕДНИКЕ У ПОЉУ”	119
УПУТСТВО АУТОРИМА ЗА ПИСАЊЕ РАДОВА У ЧАСОПИСУ ПОЉОПРИВРЕДНЕ АКТУЕЛНОСТИ	

ПРОДУКТИВНОСТ КРАГУЈЕВАЧКИХ СОРАТА ОЗИМЕ ПШЕНИЦЕ, ЈЕЧМА И ЈАРОГ ОВСА**

Владимир Перишић^{1*}, Миливоје Миловановић¹, Владан Ђулаковић²,
Снежана Јанковић³, Мирјана Сталетић¹

¹Центар за стрна жита, Крагујевац, ²Висока техничка школа
струковних студија, Пожаревац, ³Институт за примену науке у
пољопривреди, Београд

*e-mail: vperisić@kg.ac.rs

**Оригиналан научни рад

КРАТАК САДРЖАЈ: Испитивање сорти стрних жита у мрежи макро-огледа у Републици Србији, омогућава одређивање најприноснијих сорти за одређена производна подручја. Тиме се утиче на даље подизање нивоа ратарске производње у нашој земљи. Крагујевачке озиме и јаре сорте пшенице, тритикалеа, јечма, овса, ражи и дурум пшенице припадају водећим сортама у домаћем сортименту. Широка адаптабилност крагујевачких сорти на различите едафске и климатске услове, високи и стабилни приноси зрна, врло доброг до одличног технолошког квалитета, омогућују њихово успешно гајење у већини агроеколошких подручја. Међу крагујевачким сортама веома високом родношћу зрна одликују се сорте озиме пшенице Круна и Визија. Стабилне и високе приносе има сорта Таковчанка, док је сорта Топлица показала добре приносе и висок квалитет. Међу крагујевачким сортама озимог јечма најбоље резултате показује сорта дворедог јечма Рекорд. Од сорти јарог овса у централној Србији се истиче сорта Славуј, а у Војводини сорта Ловћен.

КЉУЧНЕ РЕЧИ: стрна жита, крагујевачке сорте, пшеница, јечам, оvas, макро-оглед, принос зрна, особине.

Увод

Остваривање високих приноса зрна у производњи стрних жита зависи од гајене сорте, нивоа агротехничких мера и услова средине. На прва два фактора може се у знатној мери утицати при заснивању и током производње, а тиме и на њену исплативост. Указујући на значај сорте и примењене агротехнике, *Borojević* (1990) наводи да су просечни приноси пшенице од 1958. до 1988. године повећани са 1,25 т/ха на 4,19 т/ха, уз просечно годишње повећање од 98 кг/ха. У периоду после 1992. године, резултати у производњи нагло су опали као последица мање употребе сортог семена, минералних ђубрива и ниског нивоа примењене агротехнике (*Milovanović* и *sar.*, 2000).

Интензиван рад на оплемењивању стрних жита у нашој земљи започео је половином прошлог века, првенствено стварањем приноснијих сорти пшенице. У овом периоду, из програма оплемењивања у Центру за стрна жита у Крагујевцу створено је 37 сорти озиме пшенице. Све ове сорте имале су или имају велики утицај на интензивирање ратарске производње у нашој земљи. Од самог почетка рада на оплемењивању пшенице и других врста стрних жита у Крагујевцу, поред високог приноса зрна, велика пажња је поклањана технолошком квалитету зрна, брашна и хлеба (*Поповић*, 1989). Некада су се по томе одликовале сорте *КГ 58*, *КГ 78*, *КГ 56* и *Србијанка*, а данас сорте *Топлица*, *КГ 56С* и *Визија*. Такође, велики значај у селекцији перспективних генотипова дат је различитим врстама отпорности према измрзавању, полегању, осипању зрна, болестима и штеточинама.

Почетак рада на оплемењивању хексаплоидног тритикалеа у нашој земљи, према *Milovanović*-у и *sar.* (2007), поклапа се са применом *интергенус* хибридизације у Центру за стрна жита у Крагујевцу од 1960. године. То је резултирало признавањем прве крагујевачке сорте озимог и јарог типа тритикалеа (1980. и 1987. године, истим редом). До данас је Центру за стрна жита признато осам сорти озимог и четири сорте јарог тритикалеа. Новостворене крагујевачке сорте хексаплоидног тритикалеа су раностасне и високо толерантне према полегању, болестима и штеточинама, суши и киселим и слабо плодним земљиштима (*Milovanović* и *sar.*, 2006, *Milovanović* и *sar.*, 2007). Уз интензивно продуктивно бокорење и добру наливеност зрна, достигнути су приноси комерцијалних сорти озиме пшенице, док су приноси озимог јечма надмашени. Поред тога, због високог садржаја протеина и есенцијалних аминокиселина зрно тритикалеа представља вреднију храну у исхрани домаћих животиња у поређењу с другим стрним житима, посебно у поређењу са пшеницом.

Захваљујући овим бројним позитивним агрономским особинама, интересовање пољопривредних произвођача за сетву тритикалеа расте из године у годину. Површине под овом, релативно новом врстом, у сталном су порасту и тренутно премашују 60.000 ха.

Значајан део програма оплемењивања стрних жита у Крагујевцу представља и селекција сорти озимог и јарог јечма и овса за потребе пиварства и производњу концентрованих смеша за исхрану стоке. Поред високих и стабилних приноса зрна, најважније одлике ових сорти су врло добра отпорност према полегању, суши, болестима и штеточинама, као и технолошки квалитет зрна у складу са прерађивачком наменом, па и могућност гајења на земљиштима различите плодности.

У нашој земљи постоје повољни услови за производњу *дурум* (тврде) пшенице. *Popović* и *Milovanović* (1990) истичу да лимитирајуће факторе у производњи могу представљати ниске температуре при јесењој сетви, односно суша при сетви у пролеће и предност дају гајењу јарих сорти. Рад на оплемењивању *дурум* пшенице озимог и јарог типа у Крагујевцу започет је 1980. године (*Миловановић* и *сар.*, 1996). Као највећи проблем који се поставља пред селекцију озимих сорти, они наводе високу стабилност, недовољну отпорност према полегању и слабију отпорност према ниским температурама. Као резултат овог програма оплемењивања настале су две јаре сорте *дурум* пшенице: *Милдур* и *Меркур*, са врло добром отпорношћу према полегању и суши и одличним технолошким квалитетом зрна за потребе индустрије тестенина.

Рај је, као врста стрних жита, до скоро била на маргинама производње код нас и у свету. Површине од свега 6.000 ха под раји у нашој земљи, биле су последица већег гајења неких других биљних врста, недовољног рада на оплемењивању и семенарству и миграције становништва из брдско-планинских подручја (*Миловановић* и *сар.*, 2005). Повећана тражња потрошача за „здравом” храном усмерила је пажњу произвођача и селекционара на проблем недостатка домаћих сорти раји и недовољне количине сертификованог семена. Интензивирање већ постојећег програма оплемењивања у Центру за стрна жита у Крагујевцу, довело је до признавања прве домаће сорте озиме раји *Раиша* 2004. године. У 2007/08. години укупно произведена количина свих категорија сертификованог семена сорте *Раиша* удвостручена је у односу на 2006/07. годину (Годишњи извештај, 2007. и 2008).

Материјал и метод рада

У раду су представљени просечни резултати продуктивности крагујевачких сорти стрних жита у мрежи макроогледа на територији Републике Србије, у периоду од две године (2006/07-2007/08). Сврха постављања макроогледа је утврђивање најприноснијих сорти стрних жита и препорука одговарајућег сортимента за сваки локалитет у важнијим житородним подручјима наше земље. Огледи су били засновани на око 20–26 локалитета, са површином парцеле од 1.000 до 1.600 м², у организацији пољопривредних стручних служби. У највећем броју локалитета испитиване су сорте озиме пшенице, док су у мањој мери биле заступљене сорте озимог и јарог тритикалеа, ражи, овса и јечма (2–20 локалитета). При истраживању су узимане у обзир само сорте које су постојале у већини или значајном броју локалитета у централној Србији и Војводини. Просечни приноси зрна крагујевачких сорти стрних жита по годинама и за посматрани период, упоређивани су са просечним приносима стандардних сорти (код пшенице *Победа*, код јечма *НС 525*, код овса *Славуј*) и просечним приносом за све сорте у огледима централне Србије и Војводине. Најважније агрономске особине крагујевачких сорти стрних жита и сортна агротехника преузети су из претходних истраживања.

Резултати истраживања и дискусија

Велики број локалитета на којима се изводе сортни макроогледи омогућава оплемењивачима и пољопривредним произвођачима да стекну праву слику о тренутној вредности сваке сорте заступљене у домаћем сортименту. Захваљујући специфичности сваког локалитета у погледу едафских и климатских услова, могуће је проценити реакцију неке сорте на повољне или неповољне услове у различитим производним годинама. Поредећи тако добијене резултате са годишње произведеним количинама сертифициваног семена по сортама (Годишњи извештај, 2007. и 2008), може се закључити да у нашој производњи доминирају 3–4 сорте признате пре 13 до 18 година (*Победа*, *Ренесанса*, *Европа 90*, *Песма*). Оне заузимају преко 70% укупно произведене количине сертифициваног семена свих категорија. Занемарљиво је учешће нових, адаптабилнијих и приноснијих сорти, које су селекционисане и признате у условима измењене климе.

Од крагујевачких сорти озиме хлебне пшенице, у већини локалитета у централној Србији и Војводини биле су заступљене сорте: *Круна*, *Ви-*

зија, *Топлица* и *Таковчанка* (табела.1). У обе посматране године, у групи најприноснијих сорти била је сорта *Круна*. По просечним приносима зрна надмашила је просечне приносе стандардне сорте и просеке огледа за обе посматране године. Та разлика је нарочито изражена у Војводини, на плодним земљиштима и са примењеном интензивном агротехником. Реч је о најранијој сорти у данашњем асортименту озиме пшенице код нас, признатој 2003. године. Захваљујући раностасности, кроз фазе кла-сања, наливања и сазревања зрна пролази пре наступања топлотних удара и ваздушне и земљишне суше. Због ниске стабљике (просечно 77 цм) и велике отпорности према полегању погодна је за интензиван на-чин гајења, који укључује већу густину сетве и употребу већих количи-на ђубрива. Средње крупног је зрна, масе 1.000 зрна 40 г и хектолитарс-ке масе 86 кг/хл, и према показатељима технолошког квалитета припада групи веома добрих хлебних сорти (Б1).

Сорта озиме пшенице *Визија* показала је одличне резултате у макро-огледима у Војводини у обе испитиване године, што указује да јој пого-дују интензивни услови производње. У макроогледима у централној Ср-бији, по просечним приносима зрна била је на нивоу стандардне сорте и укупног просека. Висок генетски потенцијал за принос зрна може оства-рити на изузетно плодним земљиштима и при високом нивоу примењене агротехнике, какав је случај у Војводини. Задовољавајуће приносе зрна остварује на слабо плодним и киселим земљиштима, што је карактери-стично за централну Србију. Средње је касна сорта, са изузетно ниском стабљиком (просечно 74 цм), што јој обезбеђује велику отпорност према полегању. Зрно је средње крупно, масе 1.000 зрна око 41 г, а запреминске масе 80–85 кг/хл. Веома је добра хлебна сорта Б1 квалитетне групе, а у повољним условима достиже квалитет сорти побољшивача.

Сорта озиме пшенице *Топлица* спада у групу средње приносних сор-ти, али одличног технолошког квалитета зрна, брашна и хлеба (А1 гру-па–побољшивач). Због све веће потражње за квалитетном сировином за производњу хлеба или извоз, овакве сорте добијају на све већем значају. Спада у средње касне сорте, изузетне адаптабилности и отпорности према суши и земљиштима различите плодности. Просечна висина њене стабљике је 85 цм и врло је добре отпорности према полегању. Зрно је крупно, масе 1.000 зрна 42 г и хектолитарске масе 81–83 кг/хл.

Најбоље резултате у производњи, крагујевачке сорте пшенице пости-жу сетвом на умерено плодним и плодним земљиштима. Оптимално време сетве је половина октобра месеца, са 600–650 клијавих зрна/м² (250–300 кг/ха). Добра толерантност према болестима и штеточинама, као и одлична конкурентност према коровским врстама умањују ула-

гања потребна за заштиту усева, што производњу чини рентабилнијом. Потребе усева за хранљивим материјама задовољавају се са 100–150 кг/ха чистог азота уз одговарајуће количине фосфора и калијума.

Табела 1. *Просечни приноси зрна крагујевачких сорти озиме пшенице у макроогледима централне Србије и Војводине у периоду 2006–2008. година*

СОРТА	2006 -07	Б.о.	Ранг	2007 -08	Б.о.	Ранг	Просек	Ук. бр. огледа
Централна Србија								
Круна	5.494	7	2	5.899	13	3	5.757	20
Визија	4.931	10	9	5.735	14	7	5.400	24
Топлица	4.806	12	10	5.570	13	13	5.203	25
Стандард	5.302	9	6	5.761	13	6	5.573	22
Просек	5.079	12	-	5.765	14	-	5.448	26
Ц. Србија								
Војводина								
Круна	6.426	12	2	6.753	12	4	6.590	24
Визија	6.189	12	6	6.832	12	3	6.511	24
Таковчанка	5.945	11	8	6.427	3	9	6.048	14
Топлица	5.517	12	12	5.685	12	15	5.601	24
Стандард	5.833	11	11	6.233	12	12	6.042	23
Просек	6.003	14	-	6.409	14	-	6.206	28
Војводина								

Табела 2. *Просечни приноси крагујевачких сорти дворедог јечма Рекорд у макроогледима у централној Србији и Војводини у периоду 2006-2008. година*

СОРТА	2006 -07	Б.о.	Ранг	2007 -08	Б. о.	Ранг	Просек	Ук. бр. огледа
Централна Србија								
Рекорд	5.400	4	2	5.648	10	2	5.577	14
Стандард	5.378	7	3	5.871	11	1	5.679	18
Просек Ц. Србија	5.141	11	-	5.552	13	-	5.363	24
Војводина								
Рекорд	6.245	12	3	6.914	7	3	6.491	19
Стандард	6.586	11	1	6.681	11	4	6.634	22
Просек Војводина	6.313	14	-	6.629	14	-	6.471	28

Од крагујевачких сорти јечма, у мрежи макроогледа испитивана је сорта озимог дворедог јечма *Рекорд*. У централној Србији (2006/07) и у Војводини (2007/08) сорта *Рекорд* је по просечним приносима зрна била боља од стандардне сорте и укупног просека (табела 2). Припада групи средње раних сорти, ниске стабљике (око 78 цм) и веома је отпорна према полегању. Поседује добру отпорност према ниским температурама и важнијим болестима. Има крупно зрно, са масом 1.000 зрна око 39 г и запреминском масом око 70 кг. Удео зрна прве класе је изнад 90 %. Садржај укупних протеина у зрну је мањи од 12% и представља одличну сировину за производњу слада и пива. Погодна је за гајење у свим агроеколошким подручјима, а најбоље резултате остварује на плодним земљиштима уз примену интензивне агротехнике. За постизање оптималних резултата, сетву је неопходно обавити крајем септембра до половине октобра, са 180–200 кг/ха декларисаног семена. Усеву је неопходно обезбедити 60–90 кг/ха чистог азота, уз одговарајуће количине фосфора и калијума (50–80 кг/ха).

Табела 3. *Просечни приноси крагујевачких сорти јарог овса у макроогледима у централној Србији и Војводини у периоду од 2006–2008. године*

СОРТА	2006 -07	Б.о.	Ранг	2007 -08	Б.о.	Ранг	Про- сек	Ук. бр. огледа
Централна Србија								
Славуј	4.792	1	1	3.978	2	1	4.249	3
Рајац	4.248	1	2	3.711	2	2	3.890	3
Ловћен	4.167	1	3	3.658	2	3	3.828	3
Стандард	4.792	1	1	3.978	2	1	4.249	3
Просек Ц. Србија	4.409	1	-	3.594	2	-	3.866	3
Војводина								
Славуј	2.612	1	1	3.604	2	3	3.273	3
Ловћен	2.394	1	2	3.924	2	1	3.414	3
Рајац	/	-	/	3.762	2	2	3.762	2
Стандард	2.612	1	1	3.604	2	3	3.273	3
Просек Војводина	2.365	1	-	3.787	2	-	3.313	3

У производњи озимих (факултативних) и јарих сорти овса користе се искључиво крагујевачке сорте (табела 3). Мали број локалитета у испитивању последица је недовољне заинтересованости извођача макроогле-

да за овом врстом. Крагујевачке сорте јарог овса се одликују средње високом стабљиком, врло добром отпорношћу према полегању и добром отпорношћу према болестима и штеточинама. Због изградње велике надземне масе, осим за зрно, могу се користити и за производњу зелене масе и сена. Сорта *Славуј* је у последњих неколико година водећа сорта у производњи у нашој земљи, а према резултатима из макроогледа, у централној Србији и Војводини већ дужи низ година заузима прву позицију по приносу зрна. Сорта *Рајац* је посебно погодна за гајење у брежуљкасто-брдским подручјима, на земљиштима слабије плодности. Сорта *Ловћен* је погодна за интензивне услове производње на плодним и умерено плодним земљиштима.

Оптимално време сетве крагујевачких сорти јарог овса је од 10. фебруара до 15. марта (прва недеља пољских радова) са 400–500 клијавих зрна /м² или 140 до 160 кг/ха семена. За сетву је потребно обезбедити 50–90 кг/ха чистог азота, 60–80 кг/ха фосфора и 40–60 кг калијума.

Закључак

Програм оплемењивања стрних жита у Крагујевцу имао је и имаће велику улогу у осавремењавању пољопривредне производње у нашој земљи. Резултати крагујевачких сорти стрних жита у мрежи макроогледа у Републици Србији указују на уравнотежен приступ у селекцији перспективних генотипова. Економичност у коришћењу хранљивих материја из земљишта и врло добра отпорност према неповољним чиниоцима у производњи омогућавају да се, поред високих и стабилних приноса, крагујевачке сорте стрних жита одликују врло добрим и одличним технолошким квалитетом зрна за потребе млинарства, пекарства, пиварства и за производњу сточне хране. Међу крагујевачким сортама веома високом родношћу зрна одликују се сорте озиме пшенице *Круна* и *Визија*. Стабилне и високе приносе има сорта *Таковчанка*, док је сорта *Топлица* показала добре приносе праћене високим квалитетом. Међу крагујевачким сортама озимог јечма најбоље резултате показује сорта дворедог јечма *Рекорд*. Од сорти јарог овса, у централној Србији се истиче сорта *Славуј*, а у Војводини сорта *Ловћен*.

Захвалница: Аутори се захваљују Министарству за науку и технолошки развој, Републике Србије за пружање финансијске подршке пројекту: Развој нових технологија за побољшање технологије стрних жита“, ТР 20063, из којих је произашао овај рад.

Литература

1. Borojević, S. (1990): *Genetski napredak u povećanju prinosa pšenice*. Savremena poljoprivreda, Novi Sad, 38, 1–2: 25–47.
2. Годишњи извештај о атестираним количинама семена и садног материјала у 2006/2007. години. ДП Агроинститут, Сомбор.
3. Годишњи извештај о атестираним количинама семена и садног материјала у 2007/2008. години. ДП Агроинститут, Сомбор.
4. Миловановић, М., Павловић, М., Ђокић, Д., Огњановић, Р., Јелић, М. (1996): *Морфолошко-физиолошке карактеристике крагујевачких генотипова Triticum durum*. Зборник научних радова, 1: 213–218.
5. Milovanović, M., Maksimović, D., Kuburović, M., Pavlović, M., Kostadinović, S., Zečević, V. (2000): *Najnovija dostignuća u oblasti oplemenjivanja i semenarstva strnih žita*. I Savetovanje „Nauka, praksa i promet u agraru”, Vrnjačka Banja, 38–42.
6. Миловановић, М., Перишић, В., Стојановић, С., Сталетић, М., Марковић, Б. (2005): *Озима раж у СЦГ – стање и перспективе*. Трактори и погонске машине, Темпо ХП, Чачак, 433–440.
7. Milovanović, M., Perišić, V., Staletić, M. (2006): *Ozimi tritikale za intenzivne uslove proizvodnje – sorta Favorit*. Zbornik radova Više tehničke škole, Požarevac, 1–2: 93–97.
8. Milovanović, M., Perišić, V., Staletić, M., Milivojević, J., Živanović-Katić, S., Đekić, V. (2007): *Sorta ozimog tritikalea Knjaz*. Zbornik radova Više tehničke škole, Požarevac, 1: 13–18.
9. Поповић, А. (1989): *90. година рада на селекцији жита у Топчидеру и у Институту за стрна жита у Крагујевцу (1898-1988)*. Научни скуп: Унапређење производње пшенице и других стрних жита, Универзитет „Светозар Марковић”, Крагујевац, 13–38.
10. Popović, A., Milovanović, M. (1990): *Mogućnosti gajenja sorata tvrde pšenice (T. durum) u Šumadiji*. Savremena poljoprivreda, Novi Sad, 38, 1–2: 183–193.

ACTUAL CULTIVARS OF WINTER WHEAT, BARLEY AND SPRING OAT CREATED IN KRAGUJEVAC

Vladimir Perišić, Milivoje Milovanović, Vladan Đulaković, Snežana Janković, Mirjana Staletić

Summary

Investigation of small grain cultivars in the network of trials in the Republic of Serbia, enables determination of the most yielding varieties for certain production areas. This affects the further raising the level of agriculture in our country. Winter and spring cultivars of wheat, triticale, barley, oat, rye and durum wheat from Kragujevac belong to the group of leading domestic varieties. Wide adaptability of cultivars from Kragujevac to different soil and climatic conditions, high and stable grain yields, very good to excellent technological quality provides its successfully growing in most areas. Among the KG cultivars, very high grain yield demonstrated winter wheat cultivars Kruna and Vizija. The Takovčanka cultivar had stable and high grain yields, while cv. Toplica demonstrated good yield followed with high quality. Among KG cultivars of winter barley the best results were shown by cv. of two rowed barley Rekord. From spring oat cultivars in central Serbia the best yielding were cv. Slavuj and in Vojvodina cv. Lovćen.

Key words: small grains, KG cultivar, wheat, barley, oat, macro-trial network, grain yield, traits

Acknowledgement: Authors are thankful to Ministry of science and technology development, Serbia, for providing financial support to Technology project „Development of new technologies for improvement of production of small grains“, TP 20063, from which resulted this paper.

БИОХЕМИЈСКЕ ОСОБИНЕ ВАЖНИЈИХ СОРАТА ПШЕНИЦЕ У БОРСКОМ ОКРУГУ**

Димитрије Првуловић^{1*}, Снежана Јанковић², Миодраг Првуловић¹,
Марија Давидовић²

¹Пољопривредна стручна служба „Крајина“, Неготин; ²Институт за примену науке у пољопривреди, Београд

*e-mail: pssnegotin@nadlanu.com

**Оригиналан научни рад

КРАТАК САДРЖАЈ: У раду су приказани резултати параметара квалитета финалног производа - брашна од пшенице испитиваних сорти који су зависни од генетског састава сорте, еколошких услова, начина гајења као и од фактора који су изазвани приликом превођења пшенице у брашно. Познавањем хемијског односно биохемијског састава зрна пшенице као и односа појединих квалитативних параметара успешно се усмеравају процеси и операције производа од пшенице. За детерминацију пшенице од посебног значаја су: угљени хидрати – скроб, протеини (глутенини, глијадини, албумини и глобулини), липиди и полиензиматски систем (присуство више различитих ензиматских група као што су амилазни комплекс, протеиназе и пептидазе, липазе и липооксигеназе и поједине оксидоредуктазе).

КЉУЧНЕ РЕЧИ: сорта, сортни оглед, минералне материје, целулоза, скроб, липиди, протеини.

Увод

Биохемијске особине пшенице представљају несумњиво изузетно значајну основу за квалитет различитих сората пшенице и финалних производа од пшенице (% избрашњавања).

Скроб представља главну компоненту угљенохидратног комплекса зрна пшенице, где га има 60–75 %. Greer and Steward (1972) су нашли да

грам неоштећеног скроба апсорбује 0,44 г воде, а грам оштећеног скроба апсорбује 2,00 г воде, док грам лепка поприма 1,10 г воде (све у односу на суву супстанцу).

Удео протеина у пшеници (9–14 %) зависи од низа својстава (дужине вегетације, отпорности према болестима, фотосинтезе, продуктивности, крупноће зрна), као и од типа финалног производа и сортимента. Глијадини су хетерогени протеини који су, према подацима *Pavlova and Konareva* (1975), састављени од неколико компонената које се међусобно разликују по молекуларној тежини и аминокиселинском саставу.

Слободни поларни липиди (нарочито гликолипиди) везани су протеинима глијадина помоћу хидрофилних група, а с протеинима glutенина помоћу хидрофобних група. Истовремено, због везивања поларних липина с глијадином и glutенином, gluten може да задржава гас.

Житно зрно као жива материја поседује све ензиме који утичу на размену материје, а који су потребни за одржавање живота. Од хидролаза пре свих треба споменути амилазе, које проузрокују разградњу скроба до декстрина. Протеинске фракције се међусобно разликују по аминокиселинском саставу. Према резултатима *Sisokjana and Markosjana* (цитат према *Kodanevu*, 1976) глијадин садржи четири пута мање лизина, три пута мање триптофана и два пута мање метионина него албумин.

Квалитет протеина и glutена, као и њихов садржај представљају сортну карактеристику. Између садржаја glutена и протеина постоји висок коефицијент корелације, који према истраживањима *Bollinga and Springera* (1965) износи 0,91–0,98, а према испитивањима *Sozinova* (1972) 0,97.

Материјал и метод рада

Као материјал за сетву огледа коришћено је 14 сорти пшенице: *Топлица*, *Визија*, *Круна*, *Дама*, *Милијана*, *Јања*, *Барбара*, *Арија*, *Астра*, *НС-40 с*, *Рапсодија*, *Победа*, *Срма* и *Исидора*. У огледу је свака сорта сејана у 4 понављања по блок-систему, а величина сваке парцеле је износила 5 м² (1 x 5). Оглед је постављен на економији Завода за пољопривреду „Неготин”. Пшеница је засејана у редове с међуредним размаком 20 цм. Између парцелица остављен је размак 40 цм, а норма сетве износила 600–700 клијавих зрна по м² зависно од сорте.

Тип земљишта у огледу је ритска црница, а као семенски материјал коришћен је оригинал. Сетва је обављена између 20. и 25. октобра. Пре постављања огледа земљиште је агрохемијски анализирано на педолошкој дубини 30 цм.

Лако приступачан фосфор и лако приступачан калијум одређени су А1-методом *Engera and Ruehma*.

Земљиште је пођубрено у новембру са 300 кг/ха НПК 15:15:15, а прихрањивање је обављено средином марта са 200 кг/ха КАН-а.

Након жетве за биохемијска испитивања од сваке сорте пшенице узет је узорак по 5 кг зрна.

Биохемијска испитивања наведених сората пшенице обухватају следеће показатеље: одређивање количине сирове целулозе, одређивање количине скроба, одређивање концентрације минералних материја, одређивање количине пентозана и одређивање укупних протеина.

За добијање количине сирове целулозе коришћена је метода по *Scharrer-у and Kyrchner-у*.

Скроб је одређиван по *Eweres-у* (полариметријски), а за добијање количине укупних липида коришћена је метода по *Soxhlet-у*.

Резултати истраживања и дискусија

Садржај минералних материја је у непосредној корелацији са искоришћењем пшенице, тј. с процентом избрашњавања. Сорте пшенице које су обухваћене експерименталним истраживањем показују повољан удео минералних материја који су у оптималним границама квалитета.

Табела 1. Садржај укупних минералних материја у сортама пшенице (% суве материје)

Сорта	Године жетве		Просек
	2007	2008	
Визија	1,69	1,72	1,71
Топлица	1,51	1,59	1,55
Круна	1,46	1,53	1,50
Арија	1,75	1,81	1,78
Астра	1,46	1,80	1,63
Барбара	1,57	1,82	1,70
Победа	1,86	1,62	1,74
Рапсодија	1,54	1,67	1,61
НС-40 с	1,42	1,46	1,44
Јања	1,63	1,95	1,79
Миљана	1,48	1,86	1,67
Срма	1,70	1,72	1,71
Дама	1,49	1,55	1,52
Исидора	1,65	1,80	1,73

Највише минералних материја 2007. године имала је сорта *Победа* (1,86 %), а најмање *НС-40 с* (1,42 %). Приближно исте вредности минералних материја 2007. године, имале су сорте *Миљана*, *Дама*, *Астра* и *Круна*. Највише минералних материја 2008. године имала је сорта *Јања* (1,95 %), а најнижи проценат сорта *НС-40 с* (1,46 %). Гледајући просечан износ минералних материја у 2007. и 2008. години запажа се да је најнижи проценат минералних материја забележен код сорте *НС-40 с* (1,44 %), а највећи код сорте *Јања* (1,79 %). Приближно исте резултате 2007. и 2008. године показала је сорта *Срма*, која би по садржају пепела требало да има доста добар постотак искоришћења при производњи брашна.

У посматраним сортама узгајаним у Борском округу била је висока заступљеност скроба, с просечним вредностима двогодишњег испитивања 65,70–68,48 %.

Табела 2. Укупна количина скроба у сортама пшенице Борског округа (% од суве материје)

Сорта	Године жетве		Просек
	2007	2008	
Визија	66,48	67,52	67,00
Топлица	68,40	66,82	67,61
Круна	67,95	69,01	68,48
Арија	66,70	66,52	66,61
Астра	65,80	65,60	65,70
Барбара	64,78	67,01	65,90
Победа	68,05	66,40	67,23
Рапсодија	67,10	66,90	67,00
НС-40 с	68,05	67,50	67,78
Јања	67,10	67,80	67,45
Миљана	67,10	66,90	67,00
Срма	67,40	67,42	67,41
Дама	65,90	67,00	66,45
Исидора	66,50	67,00	66,75

Релативно висок проценат садржаја скроба показале су у двогодишњем испитивању *Срма* (67,40 % и 67,42 %), *Јања* (67,10 % и 67,80 %), *НС-40 с* (68,05 % и 67,50 %), *Круна* (67,95 % и 69,01%) и *Топлица* (68,4 % и 66,82 %).

Низе вредности те компоненте, бар у двогодишњем испитивању, показале су *Астра* (65,80 % и 65,60 %), *Барбара* 64,78 % и 67,01 %) и *Дама* (65,90 % и 67,00 %).

Садржај скроба као резултат дејства многобројних чинилаца током вегетације, па и касније током чувања зрна пшенице представља без сумње значајну технолошку вредност.

Табела 3. *Садржај целулозе у испитиваним сортама пшенице Борског округа (% суве супстанце)*

Сорта	Године жетве		Просек
	2007	2008	
Визија	1,98	2,42	2,20
Топлица	2,69	2,41	2,55
Круна	2,38	2,31	2,35
Арија	2,20	2,24	2,22
Астра	2,86	2,16	2,51
Барбара	2,00	2,18	2,09
Победа	2,32	1,86	2,09
Рапсодија	2,35	2,40	2,38
НС-40 с	2,61	2,42	2,52
Јања	2,35	2,21	2,28
Миљана	3,00	2,55	2,78
Срма	2,15	2,42	2,29
Дама	3,10	2,88	2,99
Исидора	2,70	2,49	2,60

Целулоза заједно с хемицелулозом или глином припада групи несварљивих састојака животних намирница, који се третирају као баласт.

Животне намирнице из пшенице са садржајем сирових влакана које одговарају читавом зрну имају двојаку намену:

- прикладне су за обликовање нискокалоричног obroка,
- сирова влакна су уско повезана са елеуронским ћелијама богатог садржаја, а слабих су механичких својстава за раздвајање.

Високе вредности целулозе, табела 3, добијене су у сортама: *Дама* (3,10 %, односно 2,88 %), *Миљана* (3,00 %, односно 2,55 %) и *Исидора* (2,70 %, односно 2,49 %).

Генерално гледајући, већина испитиваних сората пшенице имала је већи проценат целулозе 2007. него 2008. године.

Резултати добијени након двогодишњег испитивања указују на то да је садржај липида углавном сортна карактеристика с незнатним одступањима зависно од услова гајења и климатских прилика.

С обзиром на то да је већина липида заступљена у пшеничној клици, сасвим је логично да удео липида највише зависи од процентуалног удела клице у саставу зрна пшенице.

Анализирајући податке добијене током двогодишњег испитивања, табела 4, примећујемо да највећи проценат липида бележе сорте *Рапсодија* (2,81 %), *Астра* (2,59 %) и *Јања* (2,36 %).

Табела 4. *Садржај липида у испитиваним сортама пшенице Борског округа (% суве материје)*

Сорта	Године жетве		Просек
	2007	2008	
Визија	1,80	1,81	1,80
Топлица	2,20	1,82	2,01
Круна	1,45	1,60	1,52
Арија	1,90	1,82	1,86
Астра	2,58	2,60	2,59
Барбара	2,20	2,15	2,17
Победа	2,32	2,18	2,25
Рапсодија	2,95	2,68	2,81
НС-40 с	1,85	1,72	1,78
Јања	2,62	2,10	2,36
Миљана	1,85	1,80	1,82
Срма	2,30	2,10	2,20
Дама	1,85	1,84	1,84
Исидора	2,20	1,90	2,05

Рапсодија је 2007. године показала највећу вредност садржаја липида (2,95 %), што је доста значајно с обзиром на чињеницу да липиди иако су релативно мало заступљени у пшеници много утичу на њено чување и складиштење.

Оцена квалитета протеинског комплекса је важан чинилац при процењивању потенцијалне пецивости финалног производа. Та оцена је углавном најбитнији параметар у одређивању мешавине сората пшенице ради типизације и уједначености квалитетних особина произведеног брашна.

Зависно од количине протеина одређују се квалитетне класе зрна пшенице, односно квалитетне групе финалног производа од зрна пшенице.

У двогодишњем испитивању све сорте пшенице су углавном показивале добре и уједначене вредности протеина, табела 5.

Табела 5. *Садржај протеина у испитиваним сортама пшенице Борског округа (% суве материје)*

Сорта	Године жетве		Просек
	2007	2008	
Визија	12,8	12,9	12,85
Топлица	12,5	13,0	12,75
Круна	13,3	13,5	13,40
Арија	12,2	12,9	12,55
Астра	12,5	12,7	12,60
Барбара	11,9	12,1	12,00
Победа	13,0	13,0	13,00
Рапсодија	12,5	12,8	12,65
НС-40 с	12,4	13,0	12,70
Јања	12,9	13,8	13,35
Миљана	12,6	12,3	12,45
Срма	12,7	13,1	12,90
Дама	12,5	12,6	12,55
Исидора	12,7	13,1	12,90

Ако се индексом 100 означи садржај протеина у целом зрну, његов садржај у појединим деловима зрна је различит: у ендосперму 65–76, 90, у алеуронском слоју 12, 60–22, у клици и штиту 3, 0,5–8, у перикарпу и омотачу 1,60–5.

Закључак

На основу резултата истраживања може се закључити следеће:

- Укупне минералне материје у испитиваним сортама пшенице су 1,42–1,95 % зависно од сорте, агроеколошких услова гајења и режима исхране током вегетационог периода.
- Садржај минералних материја имао је пропорционални однос с вишином искоришћења пшенице, тј. с процентом избрашњавања.
- У границама варирања садржаја укупних минералних материја нађена је врло тесна линеарна зависност између садржаја пепела и светлине испитиваних узорака брашна, што упућује на могућност инди-

ректог праћења садржаја минералних материја праћењем светлине брашна.

- Све испитиване сорте показују да имају повољан удео минералних материја у оптималним границама квалитета.
- Садржај скроба показује доста добре, уједначене вредности у сортименту Борског округа и износи 64,78–68,05 % у зависности од сорте пшенице и услове гајења.
- Целулоза је у испитиваним сортама била заступљена у интервалу 1,86–3,10 %. Велики удео целулозе смањује ендосперм, што умањује степен искоришћења одређене сорте пшенице.
- Садржај липида у испитиваном сортименту износио је 1,45–2,95 %. Евидентне су разлике у садржају по сортама и годинама гајења. Према количини липида одређујемо вредносне показатеље чувања и лагерована пшенице.
- Садржај протеина у сортименту пшеница Борског округа зависи од сорте и агроеколошких услова. Количина протеина у двогодишњем испитивању износи од 11,9 % (*Барбара*) до 13,8 % (*Јања*). Потврђена је линеарна зависност садржаја протеина и фаринолошког квалитетног броја.

Литература

1. Bolling, J., Springer, M., (1965): *Soluble Proteins of Wheat Isolation and Characterisation of two Albumins*, Cereal Chemistri.
2. Greer, S., Steward, N., (1972): *The Proteins*, 1-5, Academic Press, New York, 1963-67.
3. Pavlov, K., Konarev, D., (1975): *Opredelenie podkinosti i sortovoi cistoti gemjan psenici po elektrofortieskomu spektru gliadijna*, Lenjingrad.
4. Sozinov, A.A., (1972): *Frakcioni sostav belka, Belkovost muki pseniciiee hlebopekarnie svoistva*. B. Julten VSIGI, vipusk 18, Odesa.
5. Sisokjan, F., Markosjan H., (1976): *Kolicestvenoe saderzhanije i kacestveni sostav belka ocetesvenih mjaghih psenic*, Priemi i metodi povisenia kacestva zerna psenici.

BIOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF IMPORTANT CULTIVAR OF WHEAT IN BOR AREA

Dimitrije Prvulović, Snežana Janković, Miodrag Prvulović,
Marija Davidović

Summary

This paper shows the resulting parameters of wheat flour. These parameters depend on the genetic composition of the tested cultivars, environment conditions, growth conditions as well as the factors that are caused by the milling process. Knowing the chemical and the bio-chemical composition of the wheat kernel as well as the relations between certain qualitative parameters can help to successfully direct the processing of wheat-final products. Of particular significance for wheat determination are: carbohydrate-starch, proteins (glutenins, gliadins, albumins and globulins) lipids and multienzymes systems (the presence of several different enzyme groups such as amylase complex, proteinase and peptidase, lipase and lipooxygenase and some oxidoreductase).

Key words: cultivar, cultivar experiment, mineral meters, cellulose, starch, lipids, proteins

ХЕКТОЛИТАРСКА МАСА РАЗЛИЧИТИХ ГЕНОТИПОВА ОЗИМЕ ПШЕНИЦЕ ПРИ РАЗЛИЧИТОМ НАЧИНУ ЗАШТИТЕ СЕМЕНА**

Раде Протић^{1*}, Младен Марковић², Горан Тодоровић³, Нада Протић⁴

¹Институт за примену науке у пољопривреди, Београд; ²Тургејева 9/II, Нови Сад; ³Институт за проучавање лековитог биља „Јосиф Панчић”, Београд; ⁴„ЕКО-ЛАБ”, П. Скела, Београд

*e-mail: rprotic@ipn.co.rs

**Оригиналан научни рад

КРАТАК САДРЖАЈ: *Оглед је постављен у пољским условима у току (2003/04 – 2005/06. год.), са седам различитих третмана заштите семена и три сорте озиме пшенице. Сорта Визија имала је нижу хектолитарску масу у односу на сорте Победа и ПКБ-Кристина. Разлика је високозначајна. Упоређујући принос с аспекта примењеног начина заштите, доказана је високозначајна разлика између контроле и варијанти које су третмане. Електронски начин заштите, плазмом електрона, имао је у просеку код свих испитиваних сорти хектолитарску масу на нивоу контроле и значајно нижу у односу на заштиту фунгицидима. Установљена је високозначајна разлика између година у којим су истраживања изведена, затим високозначајне интеракције сорта x година, сорта x третман, година x третман и сорта x година x третман.*

КЉУЧНЕ РЕЧИ: пшеница, сорта, семе, фунгицид, хектолитарска маса.

Увод

Успешно семенарство и производња ратарских и повртарских зрнастих производа обухвата познавање великог броја особина семена, односно зрна, међу којима је и хектолитарска маса. Она је посебно важна код неколико зрнастих прехранбених биљака, а поготово код оних код којих

се уговара и обавезно мери. Хектолитарска маса је у историји прва мерљива квалитативна особина житног зрна, започета у XIX веку, од када јој се посвећује све већа пажња. У прописима се одомаћила током XX века, али се у регулативи о семену једва помиње.

Хектолитарска маса варира од 60 до 84 кг/хл. Добра пшеница треба да има хектолитарску масу изнад 76 кг/хл, а испод ове вредности пшеница је лошег квалитета.

Šarić и sar. (1996) саопштавају да према критеријумима за оцену прерађивачког квалитета сорти *Triticum aestivum*, намењених преради целог зрна, за запреминску масу захтевни минимум је 800 кг/м³.

Jevtić (1981,1992) дефинише хектолитарску масу семена, наводећи њену зависност од збијености, облика и величине семена, уз нагласак да је хектолитарска маса важан показатељ квалитета и да је помоћу ње могуће израчунати количину робе у складишту.

Једини начин обезбеђења високог нивоа производње је адекватна заштита семена. У нашој земљи се на око 50 % површина под стрним житима сеје незаштићено семе. Овај проценат би требало да буде знатно нижи, и на томе треба интензивно радити да би се достигао ниво развијених земаља, на пример Данске, у којој је приближно 85 % од укупно посејаних озимих житарица и 90 % од укупно посејаних јарих житарица посејано заштићеним и сертификованим семеном (*Nielsen, et al.*, 1998). Неадекватна заштита семена од проузроковача болести, или њен изостанак, могли би изазвати велике проблеме који настају у случају заразе са *Tilletia cariesi*, *Drechslera graminea*, *Ustilago nuda* и *Urocystis occulta*.

У развијеним земљама Европе сматра се да је сертификовано семе јарих и озимих житарица и велики проценат одложеног семена из производње (85 % – 90 %) третирано фунгицидима (*Nielsen and Scheel*, 1997).

Tilletia caries на пшеници је изузетно значајан патоген, јер њено присуство онемогућава употребу тог семена у исхрани. Главница је некада била најзначајнија болест пшенице у нашој земљи. Овај патоген је чест и у Данској од 1989. године, углавном на површинама где семе није било третирано (*Nielsen and Jorgensen*, 1994).

Циљ рада је сагледавање утицаја различитих начина заштите семена и сорте на величину хектолитарске масе зрна пшенице, као и других чинилаца који утичу на ту битну особину зрна, а донекле и семена. Ипак, основни циљ овог чланка је да у досадашњим проучавањима пронађе кључне чиниоце формирања високе хектолитарске масе и заснивања модела оптималне производње и највише хектолитарске масе.

Материјал и метод рада

Као материјал употребљене су три сорте озиме пшенице различите по типу бокора, висини стабљике, положају листова, дужини вегетације, генетском потенцијалу за принос и квалитет зрна: *Победа*, *Визија* и *ПКБ-Кристина*.

Оглед је постављен на Огледном пољу Института „Тамиш” (2003/04 – 2005/06. год.) у Панчеву по сплит-плот систему у 5 варијанти плус заштита плазмом електрона, са позитивном и негативном контролом. Величина основне парцеле била је 5 м² (1 x 5 м). Сетва је обављена машински средином октобра. Густина сетве је 600 клијавих зрна/м² и са размаком између редова од 10 цм.

Семе је претходно вештачки заражено телеутоспорама *Tilletia tritici*. Након тога, семе је третирано следећим активним материјама: дифеноконазолом (30 г/л), дивиконазолом (20 г/л), комбинацијом карбоксина (200 г/л) и тирана (200 г/л), комбинацијом тебуконазола (20 г/л) и триазоксина (20 г/л), а пета варијанта је заштита плазмом електрона која је обављена у Schmidt Seeger AG, Beilngries, Germany.

Жетва је обављена ручно у фази пуне зрелости, а вршидба вршалицом, након чега је утврђена хектолитарска маса..

Подаци су обрађени статистички, применом анализе варијансе по програму MSTAT – C, Michigan State University, Version 1. У анализи су узети као фактори година, сорта и начин заштите семена. Резултати су приказани као двогодишњи просек.

Резултати истраживања и дискусија

Хектолитарска тежина зрна пшенице зависи од крупноће, облика и наливености зрна. У нашим испитивањима добијени резултати недвосмислено говоре да утицај појединих агромера и климатских фактора није истоветан код све четири сорте (табела 1).

Према резултатима истраживања различитих генотипова озиме пшенице, *Protić и sar.* (1996), *Šarić и sar.* (1997), затим *Mihajlović и Protić* (1997) установљавају да се хектолитарска маса креће од 76,1 до 82,1 кг/хл. На основу вишегодишњих истраживања, *Protić и sar.* (1993, 1994, 1995) закључују да се хектолитарска маса зрна озиме пшенице у нашим агро-еколошким условима креће у границама од 80,0 (*ПКБ-Падинка*) до 86,4 (*БГ-Максима*) кг/хл.

Jevtić (1984) је установио највише вредности за хектолитарску масу при обављању жетве пшенице у фази пуне зрелости. *Ivanovski, и sar.* (1987)

истражује понашање хектолитарске масе у условима полегања према којима полегли усеви пшенице дају мању хектолитарску масу и масу 1.000 зрна, затим да полегање усева мање погађа хектолитарску масу од масе 1000 зрна, смањује сетвене особине семена и прерађивачке квалитете зрна. *Ivanovski* (1991) доказује наследност хектолитарске масе, али и њену подложност утицају климатских и земљишних фактора. *Mišić* и *sar.* (1995) у програму оплемењивања нових сората озиме пшенице наводе као циљ за хектолитарску масу зрна од најмање 80 кг/хл.

Сорта *Визија* имала је нижу хектолитарску масу у односу на сорте *Победа* и *ПКБ-Кристина*. Разлика је високозначајна. Упоређујући принос с аспекта примењеног начина заштите доказана је високо значајна разлика између контроле и варијанти које су третирани. Електронски начин заштите плазмом електрона имао је у просеку код свих испитиваних сорти хектолитарску масу на нивоу контроле и значајно нижу у односу на заштиту фунгицидима (табела 1).

Установљена је високозначајна разлика између година у којим су истраживања изведена, затим високозначајне интеракције сорта $\times$ година, сорта $\times$ третман, година $\times$ третман и сорта $\times$ година $\times$ третман (табела 2).

Табела 1. *Хектолитарска маса код различитих сората пшенице при различитом начину заштите вештачки инокулисаног семена са T. truticum (2003/04 – 2005/06. год.)*

Н а ч и н з а ш т и т е		Сорта (C)			
(T)	ПКБ-Кристина	Победа	Визија	Просек (T)	
Дифенокназол	78,5	73,7	75,0	75,7	
Дивиконазол	78,4	77,5	79,0	78,3	
Карбоксин + тиран	78,1	76,1	74,9	76,4	
Тебуконазол+триазоксин	73,8	78,9	75,1	76,0	
+К/+ контрола	78,2	75,9	71,6	75,2	
Контрола	73,9	77,7	71,9	74,5	
Плазма електрона	74,6	78,3	70,7	74,5	
Прос. (C)	76,5	76,9	74,0	75,8	

Ниво значајности								
		C	Г	T	CG	CT	GT	CTT
LSD	5%	1,39	0,30	0,46	0,53	0,81	0,81	1,40
	1%	2,10	0,40	0,61	0,70	1,06	1,06	1,84

Табела 2. Анализа варијансе резултата истраживања хектолитарске масе код различитих сората пшенице при различитом начину заштите вештачки инокулисаног семена са *T. truticus*

Извори варијације	Степе- ни слободе	Сума квадрата	Средина квадрата	F вредност	Значај- ност
Понављање	3	3,35	1,12	0,08	
Сорта (С)	2	402,30	201,15	14,93	0,00**
Погрешка	6	80,81	13,47		
Година (Г)	1	27.656,90	13.828,45	13.811,45	0,00**
Интеракција С x Г	4	202,73	50,68	50,62	0,00**
Третман (Т)	6	364,58	60,76	60,69	0,00**
Интеракција С x Т	12	805,58	67,13	67,05	0,00**
Интеракција Г x Т	12	988,15	82,35	82,24	0,00**
Интеракција С x Г x Т	24	1.153,89	48,08	48,02	0,00**
Укупно	251	31.838,51			

Приказани резултати истраживања утицаја различитих начина заштите семена неколико сората озиме пшенице на хектолитарску масу имају значајну вредност, јер је ефикасност заштите одређивана према наведеним параметрима. У нашој научној литератури бројни су радови аутора који су се бавили испитивањем ефикасности различитих фунгицида према *Tilletia truticus*, али је ефикасност примењених фунгицида утврђивана на основу оствареног процента заразе *Matijević* и *Rajković* (1995), *Matijević* и *sar.* (1993), *Matijević* и *sar.* (1994), *Milošević* и *sar.* (1998), или њиховог утицаја на клијавост и енергију клијања семена (*Matijević*, 1993a, 1993b).

Закључак

Сорта *Визија* имала је нижу хектолитарску масу у односу на сорту *Победа* и *ПКБ-Кристину*. Разлика је високозначајна. Упоредјујући принос с аспекта примењеног начина заштите, доказана је високо значајна разлика између контроле и варијанти које су третирани. Електронски начин заштите, плазма електрона имао је у просеку код свих испитиваних сорти хектолитарску масу на нивоу контроле и значајно нижу у односу на заштиту фунгицида. Установљена је високозначајна разлика између година у којим су истраживања изведена, затим високозначајне интеракције сорта x година, сорта x третман, година x третман и сорта x година x третман.

Литература

1. Ivanovski, M., Mladenovski, T., Menkovska, M., (1987): *Uticaj poleganja na neke osobine zrna pšenice*. Semenarstvo 4, 8: 375–378.
2. Ivanovski, M. (1991): *Nova skopjanka – visokorodna i kvalitetna sorta ozime pšenice*. Semenarstvo 8, 1: 15–21.
3. Jevtić, S. (1981): *Biologija i proizvodnja semena ratarskih kultura*. Nolit, 334.
4. Jevtić, S., Malešević, M. (1984): *Promene u prinosu i kvalitetu semena pšenice u toku formiranja, nalivanja i sazrevanja i različitog vremena žetve*. Semenarstvo 1: 19–24.
5. Jevtić, S. (1992): *Biologija i proizvodnja semena ratarskih kultura*. Naučna knjiga, Beograd.
6. Matijević, D., Milošević, M., Klokočar-Šmit, Z. (1993): *Paraziti koji se prenose semenom žita i mogućnost njihovog suzbijanja*. Zbornik rezimea radova sa I jugoslovenskog savetovanja o zaštiti bilja. Vrnjačka Banja, 10.
7. Matijević, D. (1993a): *Uticaj različitih doza fungicida na klijavost i energiju klijanja semena ječma*. Pesticidi, 8: 103–112.
8. Matijević, D. (1993b): *Uticaj fungicida na klijavost i energiju klijanja semena, porasta korena, nadzemnog dela i ukupne mase biljke ječma sorte NS 27*. Pesticidi 8: 161–168.
9. Matijević, D., Rajković, S., Stanković, R. (1994): *Višegodišnja ispitivanja zaraze parazitom *Tilletia caries* na pšenici*. Zbornik rezimea radova sa III jugoslovenskog kongresa o zaštiti bilja, Vrnjačka Banja, 15.
10. Matijević, D., Rajković, S. (1995): *Suzbijanje *Tilletia caries* (DC) Tul na pšenici primenom TMTD*. Pesticidi 9: 51–56.
11. Milošević, M., Stojanović, S., Jevtić, R., Matijević, D. Rajković, S. (1998): *Glavnica pšenice*. Naučni Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Institut za istraživanja u poljoprivredi „Srbija”, Beograd, Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd, Novi Sad, 1998.
12. Mihajlović, S., Protić, R. (1997): *Tehnološki kvalitet novih sorata i linija ozime pšenice namenjenih prerađivačkoj industriji*. Zbornik naučnih radova, 1: 33–38.
13. Mišić, T., Borojević, S., Mikić, D., Denčić, S., Jerković, Z., Jevtić, R., Panković, L. (1995): *Dosadašnji rezultati Instituta za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu na oplemenjivanju ozime pšenice za različite uslove proizvodnje*. Selekcija i semenarstvo 2: 25–385.
14. Nielsen, B.J., Jorgensen, L.N. (1994): *Control of common bunt *Tilletia caries* in Denmark*. BCPC Monograph no. 57, Seed Treatment, Progress and Prospects, 47–52.

15. Nielsen B.J., Nielsen, G.C. (1994): *Stinkbrand of jordsmitte. SP Rapport 7*: 89–103.
16. Nielsen, B.J., Scheel, C.S. (1997): *Production of quality cereal seed in Denmark*. Proceedings of the ISTA Pre-Congress Seminar on Seed Pathology, ISTA, Zurich, 11–17.
17. Nielsen, B.J., Borgen, A., Nielsen, G.C., Scheel, C. (1998): *Strategies for controlling seed-borne diseases in cereals and possibilities for reducing fungicide seed treatments*. The 1998 Brighton Conference-Pests, Diseases, 893–900.
18. Protić, R. (1993): *Genetski potencijal za prinos i kvalitet zrna sorata i linija pšenice*. Zbornik radova, VII zimski seminar agronoma, 13–16.
19. Protić, R. (1994): *Genetski potencijal za prinos i kvalitet zrna sorata i linija pšenice*. Zbornik radova, VIII savetovanje agronoma i tehnologa, 28–32.
20. Protić, R. (1995) *Važnije karakteristike sorti ozime pšenice*. Zbornik radova, IX savetovanje agronoma i tehnologa, 14–21.
21. Protić, R., Radivojević, R., Šarić, M., Stanojlović, B., Stošić, M., Sojanović, Ž, Filipović, N. (1996): *Production and processed value of Yugoslav wheat varieties*. 10th International Cereal and Bread Congress, Book of Abstracts, 115.
22. Šarić, M., Kiš, M., Jakovljević, J., Filipović, N., Psodorov, Đ., Kaluđerski, G., Bebić, I., Rašić, J. (1996): *Prerađivačka vrednost jugoslovenskih žita*. Monografija, Proizvodnja i prerada žita i brašna, 51–65.
23. Šarić, M., Protić, R., Milovanović, M., Radivojević, R., Stanojlović, B., Stojanović, Ž, Filipović, N. (1997): *Production and procesing value of Yugoslav varieties of wheat*. Plant Science, Sofija 14, 1: 69–77.

HECTOLITRE MASS OF DIFFERENT GENOTYPES OF WINTER WHEAT IN DIFFERENT WAY OF SEED PROTECTION

Rade Protić, Mladen Marković, Goran Todorović, Nada Protić

Summary

The experiment was set up in field conditions during 2003/04-2005/06 years with seven different treatments of seed protection and with the three varieties of winter wheat. The Vizija variety had a lower hectolitre mass compared with the Pobeda and PKB-Kristina varieties. The difference is fairly significant. Comparing the yields with the protection application methods, a highly significant difference between the control and variants that are treated was proved. The electronic protection method, using electron plasma had significantly lower hectolitre mass at control level and a significantly lower mass compared to fungicide protection method. A highly significant difference between various research years was established. Furthermore, a highly significant interaction between variety x years, variety x treatment, year x treatment and variety x year x treatment were noted as well.

Key words: wheat, variety, seed, fungicide, hectolitre mass.

ТОЛЕРАНТНОСТ ОЗИМИХ СТРНИХ ЖИТА ПРЕМА НИСКИМ ТЕМПЕРАТУРАМА**

Оливера Николић^{1*}, Миливоје Миловановић¹, Владимир Перишић¹

¹Центар за стрна жита, Крагујевац

*e – mail: no@kg.ac.rs

**Прегледни рад

КРАТАК САДРЖАЈ: У раду је обрађен проблем ниских позитивних и негативних температура као стресних фактора у гајењу стрних жита, са освртом на толерантност крагујевачких озимих сорти стрних жита према ниским негативним температурама и њихову отпорност на измрзавање. У четворогодишњем испитивању изузетно високу способност презимљавања испољиле су: КГ 56 С, Таковчанка, Студеница, Топлица, Планета и Круна, чије су биљке у просеку презимљавале од 93 % до 100 %. Осим њих, веома добру отпорност имају и сорте Визија и Александра чије биљке су презимљавале у просеку од 77 % до 89 %. Од осталих тестираних крагујевачких сорти и врста стрних жита, озима раж Раша у истом периоду у просеку је презимљавала 99,3 %, а одличну отпорност показале су и сорте озимог тритикалеа: Тријумф, Жарко и Генерал, које су презимљавале од 72 % до 95 %, такође на -14 °C/12-24^h. Добре резултате показале су и сорта озимог (факултативног) тритикалеа Фаворит (54 %), као и сорта јарог (факултативног) тритикалеа Војвода, која је презимљавала у просеку 47 %, док је сорта озимог тритикалеа стандард у сортној комисији (КГ 20) презимљавала у просеку 65 %. Актуелне крагујевачке сорте озимог јечма Гранд, Рекорд, Јагодинац и Макса, и озимог овса Вранац, такође спадају у ред високоотпорних или отпорних и успешно презимљавају температуре од -12 °C без снега.

КЉУЧНЕ РЕЧИ: ниске температуре, отпорност, презимљавање, стрна жита, толерантност.

Увод

Висок и стабилан принос најважнији је циљ биљне пољопривредне производње, а постизање тог циља зависи од агроеколошких услова и генетског потенцијала сорте. Током развића биљке су изложене деловању бројних стресних фактора гајења, који отежавају и спречавају равномерно и правилно протичање фенофаза, угрожавају биљни организам, стварају неповољну средину за биљку и формирање приноса. Услед деловања стресних фактора, у које спадају: повишена киселост земљишта, неповољне ниске или високе температуре ваздуха, токсичност земљишта, суша, заслањеност земљишта и друго, принос неких економски важнијих биљних врста може да се смањи и за 50 % (*Levitt, 1980*). Температура ваздуха је, поред осталих еколошких и педолошких фактора, значајан чинилац у биљној производњи који одређује ареал гајења неке биљне врсте, брзину и интензитет многих физиолошких процеса у биљци, динамику растења и развића и висину и квалитет приноса.

Способност биљака да се прилагоде ниским како позитивним, тако и негативним температурама, одређена је наследном основом врсте, односно сорте, али зависи и од низа других фактора, као што су: време и квалитет сетве, временске прилике које су претходиле периоду ниских температура, фазе раста и развића у којој се оне налазе и опште припремљености биљног организма за ниске температуре (*Single and Marcellos, 1966, Fowler et al., 1996, Mahfoozi et al., 2001*). Резултати многих истраживања указују на то да се допринос побољшању толерантности стрних жита на ниске температуре гајења може дати и путем селекције и оплеменивања. У том смислу веома је важно познавати механизам отпорности биљака стрних жита на ниске температуре и мраз и особине које показују у коначној експресији овог својства. *Fowler et al. (1981)* су идентификовали 34 биохемијске, физиолошке и морфолошке особине пшенице везане за способност њеног прилагођавања ниским температурама и презимљавања. Тешкоће са којима су се истраживачи сретали током рада на овом проблему су бројне, почев од практичног проблема мерења и контроле отпорности (*Levitt, 1951*), који се данас успешно превазилазе, па до немогућности поузданог контролисања бројних процеса метаболизма, укључених у природну регулацију отпорности.

Проучавање толерантности биљака стрних жита на ниске температуре и мраз у пољским условима врло је дуг и скуп поступак, тако да се, ради ефикаснијег праћења сортимента по питању толерантности на овај стресни фактор гајења, све више спроводи испитивање *in vitro*. На тај начин се оцена врши у контролисаним условима, упоређивање генотипо-

ва према степену толерантности је поузданије, а све то доприноси скраћивању дугих оплемењивачких програма и убрзавању процеса оплемењивања стрних жита на толерантност према ниским температурама и мразу (Caswell et al., 1986, Palonen and Busyard, 1998, Bartolozzi et al., 2003).

У раду је анализиран механизам отпорности стрних жита на ниске температуре и мраз, и њихове физиолошке и генетске основе, са циљем да се укаже на најважније материје и процесе у метаболизму биљака и издвоје крагујевачке сорте стрних жита које испољавају високу толеранцију према деловању овог стресног фактора, ради њиховог успешнијег гајења и коришћења у програмима оплемењивања.

Материјал и метод рада

Отпорност према ниским температурама утврђена је по методи *Jurjev-a*, цитат по *Vasiljev-y* (1956), након измрзавања младих биљака у хладним коморама на $-14\text{ }^{\circ}\text{C}/12\text{-}24^{\text{h}}$ код озиме пшенице, тритикалеа и ражи. Код озимог јечма и овса ова отпорност се тестира на $-12\text{ }^{\circ}\text{C}/12\text{-}24^{\text{h}}$. Поменуте вредности ниских температура широко су прихваћене у нашој научној и стручној јавности као критичне у нашим условима производње без снежног покривача за поменуте врсте стрних жита. Оглед је посејан у сандучиће, тако да се од сваке сорте добије 2×20 биљака, док је тестирање обављено после периода каљења у пољским условима, кад су биљке достигле фазу 3 – 5 листова до почетка бокорења. Измрзавање је обављено постепеним снижавањем температура од $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, до поменутих критичних вредности у интервалима од по $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ у интервалу од 24^{h} . После измрзавања биљке су до оцене држане у условима који су омогућили постепено топљење леда на температури близу $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, у трајању од 7 до 14 дана. Проценат презимљавања је израчунат на основу броја преживелих од укупног броја биљака, док је проценат оштећења лисне масе оцењен визуелно по скали од 0–100 у интервалима од по 5 %. Резултати представљају просечне вредности добијене у периоду од 4 године испитивања (2003–2007.).

Добијени резултати су обрађени статистички методом анализе варијансе, а постојање разлика између испитиваних генотипова је тестирано LSD тестом на нивоу ризика 5 % и 1 %.

Резултати истраживања и дискусија

Савремена теорија отпорности биљака према ниским температурама дефинише ову особину као способност биљака да издрже ниске температуре

у постојећим условима спољашње средине, у складу са својим филогенетским и онтогенетским развићем (*Јевтић*, 1986). По истом аутору, температуре ваздуха испод минимума за одређену фенофазу у дужем временском периоду, изазивају поремећаје у промету материја у биљци, ремете складан однос између процеса синтезе и, насупрот њему, оксидације и хидролизе и интензивирају нагомилавање продуката интермедијарног метаболизма, штетних за биљку.

Механизам отпорности биљака на ниске температуре заснива се на њиховој способности да брзину одређених реакција хармонично мењају и прилагоде условима околине и, може се рећи контролисано, сачувају нормалну структуру протоплазме и процесе метаболизма. Бројна истраживања су спроведена и са циљем да се тај механизам разјасни (*Jurjev*, 1971). Утврђено је да оштећења од мраза најпре настају на ћелијским мембранама, и то на мембранама плазме, као резултат изразите дехидратације током периода деловања ниских температура и мраза (*Levitt*, 1980, *Steponkus*, 1984). Вода има врло важну улогу у испољавању осетљивости, односно толерантности биљака на ниске температуре. Осетљивост биљака на мраз условљена је количином воде у ткиву и њеним односом са садржајем шећера и олигосахарида у ћелији, а узрок оштећења је лед који се, смрзавањем воде, може формирати у међућелијским просторима и у самој ћелији. Уколико снижавање температуре наступи постепено, кристали леда се углавном образују у међућелијским просторима, што, изузев ако се не ради о већим количинама које механички оштећују протоплазму и нарушавају структуру ћелије, не мора имати за последицу трајно пропадање биљака. Наступањем услова који обезбеђују постепено отапање леда, вода се повлачи из међућелијских простора, ћелија је апсорбује, а њен тургор се поново успоставља, тако да биљке могу да наставе процес растења и развића. У случају формирања великих кристала леда у малим међућелијским просторима, постоји опасност од трајног пропадања ћелија. Ћелијски зид се, под механичким притиском леда деформише, протоплазма трпи притисак других ћелија и њена влакна пропадају (*Alden and Hermann*, 1971). При брзом и наглом снижавању температура долази до формирања леда унутар ћелије, неповратног нарушавања структуре цитоплазме и угинућа биљке (*Steponkus and Lynch*, 1989). Од укупног садржаја воде у чвору бокорења код биљака озимих стрних жита на температури од $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ у лед се претвори око 60 %, а већ на $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ скоро 90 %, што већ представља стање дехидрираности ћелије. Даљим снижавањем температуре сва вода у ћелији мрзне, изузев малих количина везаних у неким компонентама ћелије, које остају у течном стању чак и на $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ (*Gusta and Chen*, 1987).

Код биљака неотпорних на ниске температуре изостаје контролисано прилагођавање измењеним условима околине, процеси фотосинтезе, синтезе сахарозе и остали синтетички процеси слабе, а интензивирају се оксидативни процеси и хидролиза сахарозе, очвршћују масне материје, мењају се вискозитет и колоидне – хемијске особине протоплазме, нагомилавају се штетне материје (органске киселине и растворљива једињења азота), што све води ка појави спољних знакова пропадања (увенућа) и смрти биљака. Дејством ниских позитивних температура пропадање биљака не настаје, дакле, услед исцрпљивања и гладовања биљака, јер су испитивања показала да у биљним органима има још довољно угљених хидрата, већ од последица нарушавања нормалног промета материја и енергије и односа појединих процеса у биљци (*Dexter, 1956*).

Током излагања биљака стрних жита ниским температурама и мразу, на нивоу протоплазме дешавају се бројне физичке и биохемијске промене. Утврђено је да мембране плазми биљака које су излагане ниским температурама и мразу и оних које то нису, имају различите протеинске профиле. Комплекс беланчевина се при ниским температурама распада, мења се однос различито растворљивих фракција, такође и однос аминокиселина и садржај азота (*Uemura and Yoshida, 1984*). По истим ауторима, за отпорност биљака према мразу од значаја су хидросулфидне и друге хидрофилне групе, које везују воду на површини и тако смањују могућност деформације структуре молекула протеина. Код мање отпорних биљака хидросулфидне групе се лакше оксидишу и преводе у дисулфидну групу, што је чест узрок оштећења биљака од мрза. Код биљака које су прошле процес каљења, хидросулфидне групе су мање подложне оксидацији, што је један од услова боље отпорности на ниске температуре.

Угљени хидрати су, са аспекта отпорности стрних жита на ниске температуре, неопходна једињења. У првој фази каљења, која се одвија на светлости, при ниским температурама (дневне око 10 °C, ноћне око 2 °C) и умереној влажности, у ћелијском соку, цитоплазми и органелама се акумулирају шећери и неки олигосахариди. У биљкама отпорним на мраз утврђене су веће количине шећера, посебно тзв. „зимских“ (рафинозе и стахиозе). Те материје повећавају осмотски притисак ћелије, што снижава тачку мржњења, спречавају замрзавање воде, утичу на пропустљивост ћелијских мембрана и мембрана вакуола, а тиме и на водни режим ћелија, стабилизују ћелијске структуре, посебно хлоропласте и штите протеине, у првом реду оне на површини ћелијских мембрана (*Li and Sakai, 1982, Dorffling et al., 1997, Ђокић и сар., 2000*).

Познавање физиолошке основе отпорности стрних жита на ниске температуре и мраз значајно је за комплетније сагледавање овог проблема и дефинисање поузданије стратегије у оплемењивању стрних жита на озимост и отпорност према измрзавању (*Griffith et al.*, 1997).

Истраживања у области молекуларне генетике последњих деценија прошлог века значајно су допринела познавању и разумевању генетичких фактора који регулишу отпорност стрних жита на ниске температуре и мраз (*Sutka and Snape*, 1989, *Thomashow*, 1993, *Palva*, 1994, *Galiba et al.*, 1995). Наслеђивање отпорности на измрзавање у потпуном диалелном укрштању проучавали су бројни аутори (*Gullord et al.*, 1975, *Sutka*, 1981, *Veisz et al.*, 1997). Утврђено је да је отпорност на ниске температуре и мраз парцијално доминантна над осетљивошћу на исте стресне факторе, а проценат преживелих биљака на -18°C указује да је механизам отпорности регулисан адитивно – доминантним системом, у коме доминантни гени делују у правцу слабије, а рецесивни у правцу веће отпорности на измрзавање. Доминантност или рецесивност нису апсолутне карактеристике неког алела. Под утицајем измењених услова, којима је изложен биљни организам, правац доминације може се комплетно променити. Седамдесетих и осамдесетих година прошлог века, посебно је била популарна анеуплоидна анализа хексаплоидне пшенице, као допуна класичној селекцији. Увођење „monosomic“ анализе омогућило је повезивање особина са хромозомима и локализовање гена отпорности на хромозомима (*Law and Jenkins*, 1970, *Sutka*, 1981). Недостатак „monosomic“ анализе уочава се у случају сложених физиолошких особина код којих алелне промене често бивају маскиране.

Изоловање и карактеризација већег броја гена одговорних за отпорност стрних жита према ниским температурама и мразу значајно је помогло разумевању функције протеина у процесу прилагођавања биљака ниским температурама и мразу (*Neven et al.*, 1992, *Palva et al.*, 1996, *Limin et al.*, 1997). Самим тим, и механизам отпорности биљака према ниским температурама и мразу постао је јаснији. Бољем разумевању експресије ове особине код стрних жита допринело је и изоловање cDNA (*Thomashow et al.*, 1997).

Нови моменат у селекцији и оплемењивању стрних жита на побољшану толерантност на ниске температуре представља увођење методе молекуларних маркера. Полазна основа у оплемењивању са тим циљем јесте озимост саме врсте, која одређује могућност прилагођавања ниским температурама и мразу. Генетска варијабилност озимости и толерантности на мраз теоретски се може повећати укрштањем врста. Новија достигнућа у маркер технологији представљали су основу за неколико нових и

ефективнијих приступа том питању, међу којима се посебно издваја добијање детаљних мапа гена, на основу којих се може утврдити распоред гена за многе особине. Манипулација генима је на основу тога лакша, преношење жељених особина из генотипа ефективније, а процес селекције бржи (*Storlie et al.*, 1996). Према *McIntosh et al.* (1998), отпорност према мразу код пшенице детерминисана је мајор геном *Fr1* лоцираном на хромозому 5AL код сорте *Hobbit*.

Према *Remeslo et al.* (1963) и *McIntosh et al.* (1998), пшеница поседује посебне и одвојене гене за јаровизацију (*Vrn*) и отпорност према мразу (*Fr*). Ово је разлог због којег често неке јаре сорте поседују гене за високу отпорност према ниским температурама и то је коришћено у креирању сорти отпорних на ниске температуре (*Мироновска 808* од јаре сорте *Скороспелка*).

У двогодишњем испитивању изведеном у хладним коморама са сортама пшенице, које су подељене према времену настанка у четири групе, *Hristov et al.* (2007) су утврдили да је у повећању отпорности новијих сорти пшенице на ниске температуре у односу на старе, интродуковане сорте, забележен благи напредак са, у просеку, 87 % на 89 % презимљавања. Према истим ауторима, на основу свих достигнућа у области генетике очекивани су значајни резултати у побољшању толерантности стрних жита на ниске температуре и мраз кроз оплемењивачке програме. Резултати до којих се данас долази у истраживањима у овој области упућују на закључак да све могућности и манипулативне технике за постизање тог циља још нису довољно искоришћене и да се проучавања механизма отпорности на ниске температуре и мраз и његове наследности морају ослањати на шира, физиолошка, биохемијска и слична научна сазнања.

Према *Milovanović et al.* (2001), отпорност тритикалеа према мразу, иако интермедијарна пшеници и ражи, ближа је пшеници. Октаплоидне линије тритикалеа, добијене урштањем толерантних сорти, више су толерантне на мраз од хексаплоидних. Ово је приписано утицају хромозома D генома. Тритикале се карактерише споријим каљењем у јесен, у односу на пшеницу, чак споријим и у поређењу са ражи. Иако је толерантност тритикалеа значајно побољшана, није било могуће развити амфиплоиде једнаке или близу толерантне као што је раж. Главни разлог за то био је, што су ражени гени за отпорност према мразу били парцијално супресирани у полиплоидној геномској основи пшенице. Цитоплазматски ефекти на експресију гена који детерминишу толерантност тритикалеа према мразу установљени су у неким истраживањима, а негирани у другом. Озими тритикале, селекционисани за толеранцију према мразу, задр-

жали су пун сет ражених хромозома. О значају употребе сорти пшенице отпорних на хладноћу у укрштањима да би побољшали отпорност тритикалеа, указали су и *Limin et al.* (1985). Према *Milovanović-у* (1993), недољна отпорност према ниским температурама, испољена код већине хексаплоидних крагујевачких сорти тритикалеа, резултат је деловања гена добијених од осетљивих 4х пшеница (*T. durum*) које су учествовале у њиховом стварању. Према *Миловановић-у* и *сар.* (1996), генетска варијабилност унутар самог рода *T. durum* пшеница за отпорност према ниским температурама је прилично мала, што води сужењу њиховог ареала гајења.

Према резултатима испитивања наслеђивања отпорности јечма према ниским температурама *Maksimović* (1981), констатовано је да су укрштањем неотпорних родитеља добијени неотпорни хибриди, и обратно. Отпорност је била у јакој или средње позитивној корелацији са садржајем шећера пре или после инверзије, и у врло високој корелацији са процентом суве материје, као и у јакој корелацији са продуктивним бокорењем. У укрштањима отпорних са неотпорним сортама, и обрнуто, у F_1 генерацији парцијално доминира отпорност. У различитим комбинацијама укрштања отпорних и неотпорних родитеља, добијени су резултати у F_2 , F_3 и BC_1 генерацијама, који указују да је отпорност јечма према хладноћи под контролом једног или два гена (рецесивна, парцијално рецесивна или парцијално доминантна). И у неким комбинацијама установљено је интермедијарно наслеђивање.

Процес каљења се код пшенице и осталих озимих стрних жита, према многим истраживањима, поклапа се периодом јаровизације. Сматра се да се по завршетку јаровизације процес каљења код озимих стрних жита зауставља и да се отпорност на мраз, посебно код пшенице, тада смањује утолико више што је активно растење интензивније (*Maksimović*, 1981).

Проблем значајнијег измрзавања сорти озиме пшенице у производним условима био је нарочито изражен у време интродукције неотпорних италијанских сорти крајем 50-их и током 60-их година прошлог века, које су се поред тога углавном карактерисале и слабијим технолошким квалитетом зрна. Касније су због тога оне избачене из производње, а потиснуле су их прво отпорне и квалитетне руске, а затим и домаће сорте, које су се одликовале врло добром или одличном отпорношћу према ниским температурама и квалитетом (*Миладиновић* и *сар.*, 1974, *Јевтић*, 1975).

У нашој земљи отпорност према ниским температурама код стрних жита тестира се у центрима у Крагујевцу и Новом Саду, по методи *Jurjev-а*. Ова метода обухвата испитивање младих биљака засејаних у сандучиће и одгајених у пољским условима (ради каљења) до фазе 3–5 листова (до почетка бокорења). Измрзавање се обично спроводи пре по-

четка периода раскалаживања биљака и пораста у стабло (током јануара или фебруара). Тестирање се обавља у хладним коморама постепеним снижавањем до критичних температура за поједине врсте стрних жита: -14°C за озиму пшеницу, раж и тритикале или -12°C за озими јечам и овас, у трајању од 12 до 24 сати (зависно од услова каљења у појединим годинама). Те температуре су дефинисане као критичне у нашим условима производње стрних жита на основу претходних дугогодишњих анализа метеоролошких података и експреса екстремно ниских температура без снега, пошто је познато да снежни покривач знатно штити усеве од измрзавања.

На основу вишегодишњих података о тестирању крагујевачких сорти стрних жита у хладним коморама Центра за стрна жита у Крагујевцу, може се истаћи да су оне, поред осталих познатих позитивних особина (висок принос, квалитет, отпорност или толерантност према болестима, штеточинама, суши и киселим земљиштима), показале и веома добру или одличну отпорност према ниским температурама (табела 1). Од сада актуелних сорти озиме пшенице у производњи, као најотпорније могу се истаћи: *КГ 56*, *КГ 56 С*, *Таковчанка*, *Студеница*, *Топлица*, *Планета*, *Александра* и *Круна*, чије биљке у четворогодишњем просеку презимљавају од 92,38 % до 100 %. Поред њих веома добру отпорност имају и сорте *Визија* и *Александра*, чије биљке презимљавају у просеку од 77 % до 89 %. У истим испитивањима сорте стандарди за огледе сортне комисије, које такође имају високу отпорност према ниским температурама (*Победа* и *Ренесанса*), презимљавале су у Крагујевцу у просеку од 75 % до 87,94 %. Ови резултати су сагласни са оним које су за неке од поменутих крагујевачких сорти истакли и *Kuburović and sar.* (1998), наводећи резултате испитивања у сортној комисији. По њиховим резултатима, сорте *Студеница*, *Таковчанка* и *КГ 56 С* су у трогодишњем просеку презимљавале 97,8 %; 98,3 % и 100 % истим редом.

Табела 1. *Просечан проценат преживљавања неких крагујевачких сорти озимих стрних жита после измрзавања у хладним коморама на критичним температурама у периоду 2003–2007. године*

Сорта	% преживелих биљака	% оштећења лисне масе
Озима пшеница		
КГ 56 С	99,33	17,5
Таковчанка	97,50	15,0
Студеница	100,00	2,5
Топлица	92,38	62,5
Александра	89,62	40,0

Сорта	% преживелих биљака	% оштећења лисне масе
Визија	76,98	75,0
Круна	96,67	25,0
Планета	100,00	6,2
Победа	87,94	73,8
Ренесанса	75,00	76,2
Озими тритикале		
Фаворит	53,93	82,5
Тријумф	94,90	71,2
Генерал	71,62	66,7
Жарко	75,82	55,0
Војвода	46,28	75,0
Тр.Кг. 20	65,19	77,5
Озима раж		
Раша	99,26	30,0
LSD 0,05	7,20	7,60
0,01	9,64	10,20

Од осталих тестираних крагујевачких сорти и врста стрних жита, озима раж *Раша* у истом периоду у просеку је презимљавала 99,26 %, а одличну отпорност показале су и сорте озимог тритикалеа *Тријумф*, *Жарко* и *Генерал*, које су презимљавале од 71,62 % до 94,9 %, такође на $-14\text{ }^{\circ}\text{C}/12\text{--}24^{\text{h}}$. Добро преживљавање показале су и сорта озимог (факултативног) тритикалеа *Фаворит* (53,93 %), као и сорта јарог (факултативног) тритикалеа *Војвода* (46,28 %), док је сорта озимог тритикалеа стандард у сортној комисији (*КГ 20*) презимљавала у просеку 65,19 %. Сорте тритикалеа, нарочито факултативне, одликују се високим коефицијентом продуктивног бокорења, тако да у условима оштећења и губитака биљака услед деловања ниских температура, компензују те губитке бокорењем. Ови резултати су сагласни са онима које су добили *Milovanović* (1993) и *Максимовић* и *срп.* (1997) који су код хексаплоидних крагујевачких генотипова озимог тритикалеа добили преживљавање биљака у хладним коморама на $-16\text{ }^{\circ}\text{C}/12^{\text{h}}$ у распону од 7,9 % до 68,5 %, док је пољска сорта бх тритикалеа *Ласко* имала одлично преживљавање које је у просеку достизало 97,5 % и било скоро на нивоу сорте озиме ражи *Петкус* (99,5 %). У истом истраживању сорте озиме пшенице *НС Рана 2* и *КГ 56* су преживљавале 71,6 % и 97,6 %, истим редом. Сличне резултате добили су код југословенских и неких страних сорти и линија озимог тритикалеа

Milovanović et al. (1995), који наводе да су оне презимљавале на $-15^{\circ}\text{C}/12^{\text{h}}$ у распону од 33,3 % до 88 %. Слично поменутом, *Milovanović et al.* (1998) наводе да је у вишегодишњем просеку преживљавање крагујевачких и страних генотипова бх тритикалеа варирало у распону од 39,8 % до 90,9 %, док је пшеница *Партизанка* презимљавала 96,2 %. Према резултатима *Milovanović-a et al.* (2005a), крагујевачке сорте озимог тритикалеа поред осталог показују и високу толерантност према касној сетви, а могу се са успехом гајити и у јарој сетви. Насупрот томе, према резултатима *Milovanovića et al.* (2005b), неке јаре сорте тритикалеа (*Златар* и *Соко*) могу поседовати гене за задовољавајућу отпорност према ниским температурама и задовољавајуће преживљавање на -15°C (71,3–77,5 %), што омогућује да се са успехом могу гајити и у озимој сетви, кад постижу знатно боље резултате. Ово нарочито може да буде интересантно пошто отвара нове боље могућности у производњи квалитетнијег семена јарог тритикалеа (у озимој сетви за употребу у јарој сетви). Ово може бити искоришћено и код производње семена неких јарих сорти других врста стрних жита, које се пре тога морају тестирати по питању толерантности на критичне ниске температуре.

У прилог раније поменутом, недовољну до задовољавајућу отпорност код домаћих генотипова озиме тврде (*T. durum*) пшенице утврдили су и *Миловановић* и *сар.* (1996), који су у просеку за две године добили на $-15^{\circ}\text{C}/12^{\text{h}}$ преживљавање у распону од 69,8 % до 84,3 %. Актуелне крагујевачке сорте озимог јечма *Гранд*, *Рекорд*, *Јагодинац* и *Макса* и озимог овса *Вранац*, такође спадају у ред високоотпорних или отпорних и успешно презимљавају температуре од -12°C без снега (*Максимовић* и *сар.*, 1994, 2005, *Павловић* и *сар.*, 2000, *Перишић* и *сар.*, 2008).

Захвалница: Резултати приказани у овом раду део су истраживачког пројекта бр. ТР 20063: „Развој нових технологија за унапређење производње стрних жита”, који је финансиран од стране Министарства за науку и технолошки развој, Републике Србије, коме се аутори захваљују.

Литература

1. Alden, J., Hermann, R.K. (1971): *Aspects of the cold hardiness mechanism in plants*. Bot. Rev., 37: 37 – 142.
2. Bartolozzi, F., Mencuccini, M., Fontanazza, G. (2003). *Enhancement of frost tolerance in olive shoots in vitro by cold acclimation and sucrose increase in the culture medium*. Plant Cell Tiss. Org. Cult., 67: 299 – 302.
3. Caswell, K.L., Tyler, N.J., Stushnoff, C. (1986): *Cold hardening of in vitro apple and saskatoon shoot cultivars*. Hort Science, 2: 1207 – 1209.
4. Dexter, S.T. (1956): *The evaluation of crop plants for winter hardiness*. Advances in Agronomy, 8: 203 – 239.
5. Dorffling, K., Abromcit, M., Bradersen, U., Dorffling, H., Mely, G. (1997): *Involvement of abscisic acid and praline in cold acclimation of winter wheat*. In: Li, P.H. and T.H.H. Chen: Plant cold hardiness. Plenum Press, 283 – 292.
6. Ђокић, Д., Стојановић, Ј., Ђурић, М. (2000): Физиологија биљака. Агрономски факултет, Чачак, 1 – 291.
7. Fowler, D.B., Limin, A.E., Wang, S.Z., Ward, R.W. (1996): *Relationship between low temperature tolerance and vernaliyation response in wheat and rye*. Can. J. Plant Sci., 76: 37 – 42.
8. Galiba, G., Quarrie, S.A., Sutka, J., Morgounov, A., Snap J.W., (1995): *RFLP mapping of the vernalization (Vrn1) and frost resistance (Fr1) genes on chromosome 5A of wheat*. Theoretical Applied Genetics, 90: 1174–1179.
9. Griffith, M., Mlynarz, A, Hon, W.C., Sicheri, F., Yong, D.S.C., Antikainev, M., Pihakaski – Mounsbach, K. (1997): *Characterisation of antifreeze proteins from winter rye*. In: Li, P.H. and T.H.H. Chen: Plant cold hardiness. Plenum Press, 131 – 142.
10. Gullord, M., Olien, C.R., Emerson, E.H. (1975): *Evolution of freezing hardiness in winter wheat*. Crop Sci., 15: 153 – 157.
11. Gusta, L.V., Chen, T.H.H (1987): Wheat and wheat improvement. Agronomy Monograph, 115 – 150.
12. Hristov, N., Mladenov, N., Kondic, A., Spika (2007): *Breeding aspects of low temperature tolerance in wheat*. Genetika, 39, 3: 375 – 386.
13. Јевтић, С. (1975): *Производња пшенице, искуства и даље могућности у Војводини*. I Конгрес о производњи људске хране у Југославији, Производња и прерада жита, Нови Сад, 40–43.
14. Јевтић, С. (1986): Пшеница. Научна књига, 279 – 308.
15. Jurjev, V.Ja. (1971): *Selekcija i semenovodstvo plevih kuljtur*. Izbrannie trudi, Izd. „Urožai“, Kiev, 1–349.

16. Kuburović, M., Pavlović, M., Knežević, D., Zečević, V., Milovanović, M., Kovačević, B. (1998): *Karakteristike novih kragujevačkih sorti ozime pšenice. Savremena poljoprivreda*, Novi Sad, 46, 3–4: 49–54.
17. Law, C.N., Jenkins, G. (1970): *A genetic study of cold resistance in wheat*. Genet. Res. Cambridge, 15, 2: 197 – 208.
18. Levitt, J. (1980): *Chilling, freezing and high temperature stress*. In: Response of plants to environmental stresses. 2nd ed. Academic Press. New York, 128 – 135.
19. Li, P.H., Sakai, A. (1982): *Plant cold hardiness and freezing stress*. Mechanism and crop implication. 2nd ed. Academic Press. New York, 232 – 240.
20. Limin, A.E., Danyluk, J., Chauvin, L.P., Fowler, D.B., Sarhan, F. (1997): *Chromosome mapping of a low temperature induced family of genes and regulation of cold tolerance expression in wheat*. Mol. Ge. Genet., 253: 720 – 727.
21. Limin, A.E., Dvorak, J., Flower, D.B. (1985): *Cold hardiness in hexaploid triticales*. Can. J. Pl. Sci., 65: 487–490.
22. Maksimović, D. (1981): *Nasleđivanje otpornosti ječma (Hordeum sativum Jess.) prema hladnoći*. Arhiv za poljopriv. nauke, Beograd, 42, 145: 103–137.
23. Максимовић, Д., Крстић, М, Кнежевић, Д. (1994): *Испитивање неких особина нове сорте озимог пивског јечма Јагодинац у огледима југословенске сортне комисије*. Пиварство, 2: 87–90.
24. Максимовић, Д., Миловановић, М., Пржуљ, Н., Стојановић, Ж., Миливојевић, Ј., Ковачевић, Б. (1997): *Сортимент озимог јечма и тритикале за сетву у 1997/98. години*. Пољопривредне актуелности, Београд, 5–6: 51–61.
25. Maksimović, D., Knežević, D., Urošević, D., Mićanović, D., Zečević, V. (2005): *Osobine nove sorte ozimog dvoredog ječma „Maksa”*. Traktori i pogonske mašine, 10, 2: 415–421.
26. Mahfoozi, S.A., Limin, A.E., Fowler, D.B. (2001): *Developmental regulation of low temperature tolerance in winter wheat*. Ann. Bot., 87: 751 – 757.
27. McIntosh, R.A., Hart, G.E., Devos, K.M., Gale, M.D., Rogers, W.J. (1998): *Catalogue of Gene Symbols for Wheat*. In: Proc. of the 9th Intern. Wheat Genetics Symp., Saskatoon, Saskatchewan, Canada, 5: 1–235.
28. Миладиновић, Н., Ћирић, Б., Јовановић, Д. (1974): *Високородне сорте пшенице*. Полит, Београд, 1–332.
29. Milovanović, M. (1993): *Investigation of yield and technological traits of grain of the intergenus hybrids tritcale (X Triticosecale Wittmack)*. Review of Research Work at the Faculty of Agriculture, Zemun-Belgrade, 38, 2: 71–82.

30. Remeslo, V.N. (1963): *Novie sorta, vivedennie napravlennim izmeneniem prirodi rastenii*. In: Genetika - Selskomu hozjstvu, Akademia nauk SSSR, Moskva, 285–295.
31. Storlie, E.W., Walker Simons, M.K., Allan, R.E. (1996): *Relationship of Vrn1 and Frl genes to cold hardiness in spring vs. winter near isogenic wheat lines*. Abstracts of 5th International Plant Cold Hardiness Seminar. Corvallis Oregon, USA, 7.
32. Steponkus, P.L. (1984): *Role of the plasma membrane in freezing injury and cold acclimation*. Annu. Rev. Plant Physiol., 35: 543 – 581.
33. Steponkus, P.L., Lynch, D.V. (1989): *Freeze/thaw – induced destabilization of the plasma membrane and the effects of cold acclimation*. J. Bioenerg. Biomembr., 21: 21 – 41.
34. Sutka, J. (1981): *Genetic studies of frost resistance in wheat*. Theor. Appl. Genet., 59: 145 – 152.
35. Sutka, J., Snape, J.W. (1989): *Location of a genes for frost resistance on chromosome 5A of wheat*. Euphytica, 42: 41–44.
36. Thomashow, M.F. (1993): *Genes induced during cold acclimation in higher plants*. Advances in Genetics, 28: 99 – 131.
37. Thomashow, M.F., Stockinger, E.J., Gilmour, S.J. (1997): *Regulation of plant gene expression in response to low temperature*. In: Li, P.H. and T.H.H. Chen: Plant cold hardiness. Plenum Press, 29 – 34.
38. Uemura, M., Yoshida, S. (1984): *Involvement of plasma membrane alterations in cold acclimation of winter rye seedlings (Secale cereale L. cv. Puma)*. Plant Physiol., 75: 818 – 826.
39. Vasiljev, I.M. (1956): *Zimovka rastenii*. Akad. Nauk SSSR, Moskva.
40. Veisz, O., Bedo, Z., Lang, L., Tichner, T. (1997): *Genetic analysis of the frost resistance of wheat through diallel analysis*. Acta Agronomica, 45: 117 – 125.

TOLERANCE OF WINTER SMALL GRAINS TO LOW TEMPERATURES

Olivera Nikolić, Milivoje Milovanović, Vladimir Perišić

Summary

This paper presents a review of the problem of low positive and negative temperatures as stress factors in growing of small grains, with point to tolerance of some winter cultivars of small grains created in Kragujevac to low negative temperatures and its frost resistance. During the four years of investigation, exceptionally high ability of survival was demonstrated by the following cultivars of winter wheat: KG 56 S, Takovčanka, Studenica, Toplica, Planeta and *Kruna*, with average survival of its plants from 93 to 100%. Besides the aforementioned cultivars, a very good resistance was observed in the Vizija and Aleksandra cultivars as well, with average plants survival ranging from 77 to 89,6%. From the rest of tested KG cultivars and species of small grains, winter rye Raša in the same period survived in the average 99,3% and high resistance was demonstrated by cultivars of winter triticale Trijumf, Žarko and General, with a survival rate ranging from 72 to 95%, also on $-14^{\circ}\text{C}/12\text{-}24^{\text{h}}$. Good resistance results were shown by cultivars of winter (facultative) triticale Favorit (54%), as well as cultivar of spring (facultative) triticale Vojvoda as well, which survived in average 47% of the cases, while cultivar of winter triticale- standard in cultivars approval commission in Serbia (KG 20) survived on average 65%. Actual KG cultivars of winter barley Grand, Rekord, Jagodinac and Maksa as well as winter oat Vranac, also belong to the highly resistant or middle resistant groups, with successful survival at temperatures from -12°C without snow.

Key words: low temperatures, resistance, survival, small grains, tolerance

Acknowledgement: The results shown in this paper are a part of the research project no. TP 20063: „The development of new technologies for improving small grain production”, which was financed by the Ministry of Science and Technological Development of the Republic of Serbia, whom the Authors would like to thank.

УТИЦАЈ НАВОДЊАВАЊА НА ПРОДУКЦИОНЕ ОСОБИНЕ КВИНОЈЕ (*Chenopodium quinoa* Willd.)**

Радосав Јевђовић^{1*}, Горан Тодоровић¹, Јасмина Марковић², Мирослав Костић¹

¹Институт за проучавање лековитог биља „Др Јосиф Панчић“,
Београд, ²Инвестбиро, Београд

*e-mail: gjedjordjevic@mosbilja.rs

**Ориганалан научни рад

КРАТАК САДРЖАЈ: Циљ рада био је да се утврди утицај наводњавања на принос надземне биомасе, принос семена и висину биљке квиноје. Огледе су постављени 2008. и 2009. године у Панчеву, по методу потпуно случајног блок система. Наводњавање квиноје вршено је током вегтације на сваких десет дана по 15 л/м². Добијени резултати обрађени су применом модела анализе варијансе за факторијалне огледе. Веома значајно већи ($p < 0.01$) принос надземне биомасе, принос семена и висина биљке остварени су у условима наводњавања него у сувом ратарењу. Принос надземне масе и висина биљке квиноје били су у 2008. години већи ($p < 0.01$) од просечних вредности приноса надземне биомасе и висине биљке остварених у 2009. години, док је принос семена био већи ($p < 0.01$) у 2009. години у односу на 2008. годину.

КЉУЧНЕ РЕЧИ: квиноја, наводњавање, принос, семе, биомаса, висина биљке.

Увод

Квиноја (*Chenopodium quinoa* Willd.) је јара широколисна биљна врста која води порекло са висоравни Анда у Јужној Америци, (Langer and Hill, 1982). На језику Инка назив за квиноју је *chisiya tata*, што значи мајка жита, *Tapia* (1982). Иако припада фамилији Chenopodiace, често се

сврстава у псеудожита јер се гаји због семена као и већина житарица. Садржај и квалитет протеина квиноје већи је него код већине житарица које се традиционално највише гаје у свету (*Oelke et al.*, 1992). За разлику од пшенице, квиноја не садржи глутен.

У Европи је квиноја прво тестирана и адаптирана у Данској, мада су подручја на јужнијим географским ширинама повољнија за гајење ове биљне врсте (*Jacobsen*, 1997). Квиноја је у Србији позната и гаји се тек неколико година. По начину гајења и коришћења слична је стрним житима. Добро подноси мање плодна земљишта, *Jacobsen* (1994), па се врло успешно може гајити и у брдскопланинским подручјима. У току вегетационог периода напада је веома мали број штеточина, тако да се лако може гајити у систему органске и одрживе пољопривредне производње (*Jacobsen et al.*, 2009).

Материјал и методе рада

У истраживањима је коришћено семе биљне врсте квиноја (*Chenopodium quinoa* Willd). Оглед је постављен по методу потпуно случајног блок система у четири понављања, са величином основне парцеле од 10 м². Сетва квиноје у огледу обављена је у трећој декади априла 2008. и 2009. године, на парцелама Института за проучавање лековитог биља „Др Јосиф Панчић”у Панчеву, у условима сувог ратарења и у систему наводњавања. Сетва је обављена у континуиране редове на међуредном растојању од 50 цм, са сетвеном нормом од 6 кг/ха семена. У току вегетације заливање је вршено на сваких 10 дана са по 15 литара воде по метру квадратном. Жетва је обављена у фази пуне зрелости семена и тада је вршено мерење и обрачун приноса.

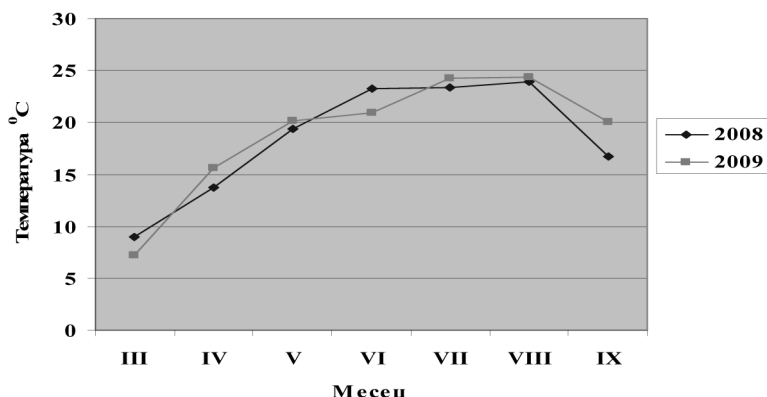
Значајност разлика између израчунатих средњих вредности испитиваних фактора тестирана је применом модела анализе варијансе за факторијалне огледе постављене по плану потпуно случајног блок-система. Све оцене значајности изведене су на основу F-теста за праг значајности 5 % и 1 %.

Резултати и истраживања и дискусија

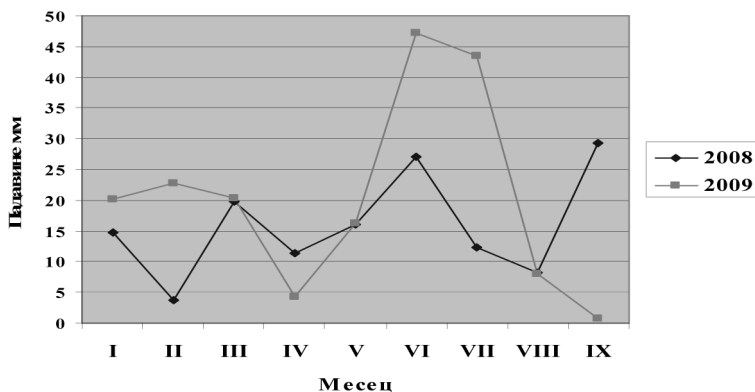
Огледи су изведени током 2008. и 2009. године које су се разликовале по просечним месечним температурама, просечним месечним падавинама и њиховим распоредом. Просечне месечне температуре од марта до сеп-

тембра 2008. и 2009. године приказане су у графикону 1. Већа разлика средњих месечних температура у обе године забележена је у јуну (23,3 °C 2008. године, а 20,9 °C 2009. године). У осталим месецима била су мала варирања средњих месечних температура по испитиваним годинама. Просечне месечне падавине у априлу (време сетве) биле су веће 2008. у односу на 2009. годину. У периоду јануар-фебруар и јун-јул, просечне месечне падавине из 2009. године биле су веће од просечних месечних падавина за исти период 2008. године (графикон 2).

Граф. 1 Просечне месечне температуре - Панчево



Граф. 2 Просечне месечне падавине - Панчево



На основу двофакторијалне анализе варијансе утврђено је да постоје веома значајне разлике у приносу надземне биомасе, приносу семена и

висине биљке квиноје по испитиваним годинама и варијантама гајења (табела 1).

Табела 1. Двофакторијална анализа варијансе за принос биомасе, принос семена и висину биљака квиноје

Извор варирања	Степени слободе	Средина квадрата		
		Принос над- земне биомасе	Принос семена	Висина биљке
Понављање	3	2037,08	1411,18	0,19
Година (Г)	1	130682,25**	5776,00**	464,40**
Варијанте (В)	1	985056,25**	501972,25**	2074,80**
Г х В	1	7656,25	72,25	0,25
Грешка	1	3448,64	1082,22	0,77
Укупно	9			

Просечне вредности приноса надземне масе и висина биљке квиноје били су у 2008. години већи ($p < 0.01$) од просечних вредности приноса надземне биомасе и висине биљке остварених у 2009. години. За особину принос семена, већи принос ($p < 0.01$) добијен је 2009. године у односу на 2008. годину. Просечан принос надземне биомасе у 2008. години био је 1.780,75 кг/ха, а у 2009. години 1.600 кг/ха. Просечна висина биљке у 2008. години била је 80,537 цм, а 69,762 цм у 2009. години. Принос семена кретао се од 647 кг/ха 2008. године до 685 кг/ха 2009 године (табела 2).

Добијене просечне вредности приноса надземне биомасе, приноса семена и висине биљке квиноје биле су веће ($p < 0.01$) у условима заливања у односу на суво ратарење. Принос надземне биомасе и принос семена у заливању био је 1.938,50 кг/ха и 843,12 кг/ха. У сувом ратарењу принос надземне биомасе био је 1.442,25 кг/ха, а принос семена 488,87 кг/ха. Значајно повећање приноса семена квиноје у наводњавању добили су у својим истраживањима (Flynn, 1990, Geerts et al., 2008. и Johnson et al., 1993). Наводњавање је допринело да просечна висина биљке (86,537 цм) буде већа од просечне висине биљке (63,762 цм) у сувом ратарењу (табела 2).

Табела 2. Принос надземне биомасе, семена и висина биљке квиноје по годинама, варијантама производње и понављањима

Понављања	Принос надземне биомасе						Принос семена						Висина биљке					
	2008			2009			2008			2009			2008			2009		
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₁	B ₂	B ₃	B ₁	B ₂	B ₃	B ₁	B ₂	B ₃	B ₁	B ₂	B ₃	B ₁	B ₂	B ₃
I	1564,0	2007,0	1320,0	1760,0	485,0	854,0	510,0	910,0	68,8	92,5	58,5	82,0						
II	1489,0	1989,0	1410,0	1940,0	432,0	791,0	500,0	860,0	68,2	91,0	58,1	82,4						
III	1594,0	2001,0	1260,0	1870,0	490,0	812,0	540,0	790,0	70,1	92,1	58,2	80,2						
IV	1571,0	2031,0	1330,0	1910,0	464,0	848,0	490,0	880,0	70,0	91,6	58,2	80,5						
Просек	1554,5	2007,0	1330,0	1870,0	467,75	826,25	510,00	860,00	69,275	91,800	58,250	81,275						
2008	1780,75**			647,00			80,537**			69,762								
2009	1600,00			685,00**														
B ₁																		
суво ратарење	1442,25			488,87			63,762											
B2																		
наводњавање	1938,50**			843,12**			86,537**											

** F сигнификантно на нивоу вероватноће 1%

Закључак

На основу двофакторијалне анализе варијансе утврђено је:

- Да постоје веома значајне разлике у приносу надземне биомасе, приносу семена и висине биљке квиноје по испитиваним годинама и варијантама гајења.
- Веома значајно већи ($p < 0.01$) принос надземне биомасе, принос семена и висина биљке остварени су у условима наводњавања него у сувом ратарењу.
- Принос надземне масе и висина биљке квиноје били су у 2008. години већи ($p < 0.01$) од просечних вредности приноса надземне биомасе и висина биљке остварених у 2009. години, док је принос семена био већи ($p < 0.01$) у 2009. години у односу на 2008. годину.

Литература

1. Flynn, R.O. (1990): *Growth characteristics of quinoa and yield response to increase soil water deficit*. Ms Thesis, Colorado State Univ., Fort Collins.
2. Jacobsen, S.E., Jorgensen, I., Stolen, O. (1994): Cultivation of quinoa (*Chenopodium quinoa*) under temperate conditions in Denmark. The Journal of Agricultural Science, 122: 47–52.
3. Geerts, S., Raes, D., Garcia, M., Condori, O., Mamani, J., Miranda, R., Cusicanqui, J., Tabaoda, C., Yucra, E., Vacher, J. (2008): *Could deficit irrigation be a sustainable practice for quinoa (Chenopodium quinoa Willd.) in the Southern Bolivian Altiplano?*, Agricultural Water Management, 95: 909–917.
4. Jacobsen, S.E. (1997): Adaptation of quinoa (*Chenopodium quinoa*) to Northern European agriculture: studies on developmental pattern. Euphytica, 96: 41–49.
5. Jacobsen, S.E., Andreasen, C., Rasmussen, J. (2009): *Weed control in organic grown quinoa (Chenopodium quinoa Willd.)*.
6. Johnson, D.L., Ward, S.M. (1993): *Quinoa*. In: J. Janick and Simon (eds.), New crops, Wiley, New York, 219–221.
7. Langer, R.H.M., Hill G.D. (1982): *Agricultural plants*. 1st ed. Cambridge University Press, Cambridge, Great Britain.
8. Oelke, E.A., Putnam, D.H., Teynor, T.M., Oplinger, E.S. (1992): *Quinoa*, Alternative Field Crops Manual, Department of Agronomy, College of Agricultural and Life Sciences and Cooperative Extension Service, University of Wisconsin-Madison, WI 53706. Feb.
9. Tapia, M. (1982): *The Environment, crops and agricultural systems in the Andes of Southern Peru*, IICA.

INFLUENCE OF IRRIGATION ON PRODUCTION TRAITS OF QUINOA (*Chenopodium quinoa* Willd.)

Radosav Jevđović, Goran Todorović, Jasmina Marković, Miroslav Kostić

Summary

The aim of this paper is to determine the influence of irrigation on the yield and height of the aboveground part and the yield of seeds of Quinoa plant. The experiments were established in 2008, and in 2009, in Pančevo, following Complete Randomized Block Design (RCBD). Irrigation of plants was conducted every ten days during vegetation period at the rate 15l /m². The obtained results were statistically analysed by the Factorial ANOVA. The yield and the height of the aboveground plant part and the yield of seeds of Quinoa plants under irrigation were significantly higher ($p < 0.01$) in comparison to those achieved under dry farming conditions. The yield and the height of the aboveground plant part in 2008, were higher ($p < 0.01$) in comparison to the average yield of the aboveground part and the average plant height achieved in 2009, while the yield of seeds was higher ($p < 0.01$) in 2009, in comparison to the yield achieved in 2008.

Key words: Quinoa, irrigation, yield, seed, aboveground plant part, plant height.

АНАЛИЗА БРУТО МАРЖЕ КУКУРУЗА У 2006. и 2009. ГОДИНИ**

Бојан Анђелић^{1*}, Снежана Јанковић¹, Јања Кузевски¹, Ведран Томић

¹Институт за примену науке у пољопривреди, Београд

*e-mail: bandjelic@ipn.co.rs

**Оригиналан научни рад

КРАТАК САДРЖАЈ: *Подаци о бруто маржи за кукуруз у 2006. и 2009. години добијени су анкетирањем пољопривредних произвођача који су на газдинству остварили принос зрна кукуруза у 2006. години већи од просека за Републику Србију. У вредности производње, бруто маржа за кукуруз је 2006. године имала знатно већи удео у односу на 2009. годину. Бруто маржа у 2009. години смањена је за 13%. Највећи утицај на смањење вредности бруто марже у 2009. години, у поређењу са 2006. годином, имало је повећање варијабилних трошкова за 36%, и смањење приноса зрна за 9%. Утврђене разлике у вредности-ма бруто маржи за кукуруз показују да су економски услови производње у 2009. били неповољнији у поређењу са 2006. годином.*

КЉУЧНЕ РЕЧИ: бруто маржа, кукуруз, пољопривредна газдинства.

Увод

Тржишна вредност производње кукуруза састоји се од дела који се продаје, залиха, и дела који се троши на газдинству. Метод прорачуна вредности производње представља производ приноса и цене. Бруто маржа појединачних линија пољопривредне производње представља укупну вредност производње умањену за варијабилне трошкове (Nix и Hill, 2001). Пољопривредни произвођачи настоје да производњу организују тако да остваре што већу вредност производње, а што мање варијабилне трошкове.

Бруто маржа није профит већ једна његова важна компонента (Chadwick, 2000). Полазна основа за избор производње у ратарству је вредност

производње за одређени усев. Осим бруто марже, пољопривредни произвођачи морају узети у обзир: тип земљишта, плодоред и плодосмену, расположиву механизацију, објекте и радну снагу и могућност за продају добијених производа.

Применом бруто марже пољопривредни произвођач поред наведеног има могућност да брзо упореди своје пословање са претходним годинама, другим произвођачима како у региону, тако и у другим земљама, као и да уради евентуалну реорганизацију линије производње. Такође, анализом бруто маржи могуће је оценити финансијску ситуацију на пољопривредним газдинствима, потенцијале за побољшање резултата производње, и на основу свега наведеног извршити измене у аграрној политици земље (Goss и sar., 2007).

Варијабилни трошкови су специфични за сваку линију производње, пропорционално су променљиви у односу на обим производње (на пример: у односу на број хектара) и сматра се да су потпуно утрошени током једног производног циклуса (Janković и sar., 2007).

У производњи кукуруза, поред варијабилних трошкова (трошкови за семе, ђубриво и пестициде) води се и евиденција трошка уговорене жетве, али тај трошак се посебно исказује и није укључен у обрачун бруто марже.

Циљ овог истраживања био је да се упореди вредност бруто марже на пољопривредним газдинствима у различитим годинама и установе фактори пресудни за остварење што већег профита.

Материјал и метод рада

Подаци за упоредну анализу производње кукуруза 2006. и 2009. године прикупљени су са 20 пољопривредних газдинстава из Мачванског, Браничевског, Подунавског и Моравичког округа.

Институт за примену науке у пољопривреди је 2006. године спровео анкету за потребе пројекта *Спровођење анкета о пословању пољопривредних газдинстава*, који је финансирало Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде Републике Србије. За прикупљање података о производњи кукуруза у 2009. години, спроведена је нова анкета. Изабрано је 20 пољопривредних газдинстава која су у 2006. години остварила принос зрна кукуруза већи од 8 т/ха. Анализом података добијени су вредност производње и варијабилни трошкови у производњи кукуруза у 2006. и 2009. години. У варијабилне трошкове укључени су трошкови семена, ђубрива и пестицида. У производњи кукуруза додатни варијабилни

трошак представља трошак уговорене жетве, што је посебно исказано. Пољопривредна газдинства која не поседују сопствену механизацију за жетву кукуруза плаћају услугу жетве, и зато имају додатне трошкове у производњи.

Прикупљени подаци обрађени су софтверским програмом за анализу бруто марже. У анализи су обрачунати вредност производње, укупни варијабилни трошкови, бруто маржа, трошкови уговорене жетве, садржај чистог азота, фосфора и калијума у употребљеним количинама минералног ђубрива.

Резултати истраживања и дискусија

Производња кукуруза у Централној Србији заснива се на око 667.261 ха, што је око 47% укупно засноване површине под овом културом у Србији. Укупна производња кукуруза у Централној Србији износи око 2.735.586 т, са просечним приносом од 4,1 т/ха (просек у 2008, према подацима *Института за примену науке у пољопривреди*). Принос са јединице површине значајан је показатељ коришћења производних капацитета. Утврђено је да на висину бруто марже највећи утицај има принос зрна кукуруза (*Goss и sar., 2007, Janković и sar., 2007, Anđelić и sar., 2007*).

Анализом прикупљених података утврђено је да је вредност производње кукуруза у 2006. години била већа за 2% у поређењу са 2009. годином. Анализирајући основне компоненте, принос у 2009. био је мањи за 9% у односу на 2006.г., што је утицало да висина вредности производње буде мања иако је цена кукуруза у међувремену порасла (табела 1).

Укупни варијабилни трошкови у 2009. години били су већи за 36%, а с обзиром на то да је и вредност производње била нижа за 2%, вредност бруто марже се смањила у поређењу са 2006. годином (табела 1).

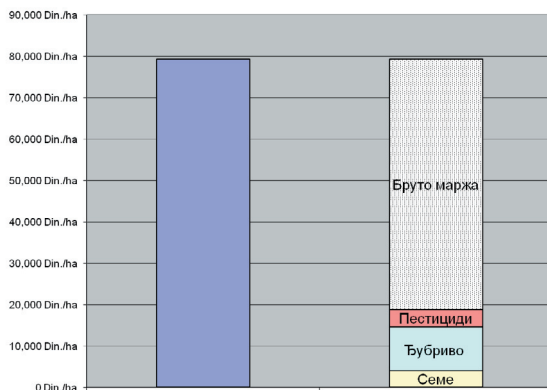
Табела 1. Структура бруто марже за кукуруз на пољопривредним газдинствима у 2006. и 2009. години*

Показатељ	Година	
	2006.	2009.
Принос (кг/ха)	10.035	9.099
Цена (дин/кг)	7,90	8,74
ВРЕДНОСТ ПРОИЗВОДЊЕ (дин/ха)	79.325	79.512
Семе (кг/ха)	17,42	14,30
Цена семена (дин/кг)	227	360
Трошкови семена (дин/ха)	3.954	5.144
Минерална ђубрива (кг/ха)**	545	520
Просечна цена ђубрива (дин/кг)	19,46	32,66
Трошкови ђубрива (дин/ха)	10.612	16.985
Пестициди (л/ха)	3,53	2,74
Просечна цена пестицида (дин/л)	1.179	1.211
Трошкови пестицида (дин/ха)	4.162	3.323
УКУПНИ ВАРИЈАБИЛНИ ТРОШКОВИ (дин/ха)	18.728	25.452
Трошкови уговорене жетве (дин/ха)	8.001	8.527
БРУТО МАРЖА (дин/ха)	60.597	54.060
** Садржај чистог N, P, K у употребљеним количинама минералних ђубрива (кг/ха)		
Азот – N	112	133
Фосфор – P	50	45
Калијум – K	50	45

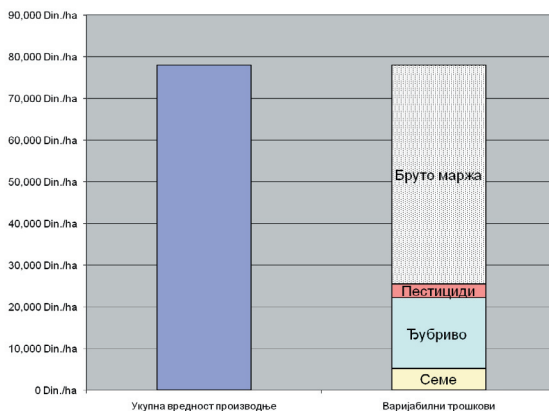
* Бруто маржа се односи на газдинства са приносом зрна кукуруза изнад просека за Републику Србију.

У поређењу са 2009. годином, удео бруто марже у укупном приходу за кукуруз била је већа у 2006. години. У приходу од кукуруза бруто маржа је 2006. године износила 76,4%, а 2009. 67,3% (графикон 1 и 2).

Графикон 1. Удео бруто марже у укупној вредности производње куку-
руза у 2006. години



Графикон 2. Удео бруто марже у укупној вредности производње куку-
руза у 2009. години



Удео варијабилних трошкова у укупном приходу 2006. износио је 23,6%, а у 2009. години чак 32,7%. У обе испитиване године највећи удео у варијабилним трошковима имали су трошкови ђубрива, с тим да је удео трошкова ђубрива у 2009. био већи за 66,7% у поређењу са 2006, 56,7% (графикон 1 и 2).

У поређењу са 2006. годином, за пестициде је издвојено мање средстава у 2009 (4.162 – 3.323 дин/ха). Трошкови пестицида су једини издатак који се није повећао у 2009. години у односу на 2006. Један од разлога је и то што се цене средстава заштите нису значајније мењале (табела 2).

Као најзначајнији фактори који су утицали на повећање варијабилних трошкова у 2009. издвајају се цене семенског материјала (поскупљење килограма и сетвене јединице семена за сетву) и поскупљење килограма минералних ђубрива од 38 %, колико је поскупела уреа, па до 83% колико је порасла цена AN-а (табела 2).

Услед повећаних цена минералних ђубрива у 2009. години, употребљено је 24 кг минералног ђубрива мање по ха. Ипак земљиште је богатије азотом него у 2006. години, јер је повећана употреба високоазотног ђубрива урее због најповољније цене (табела 2).

Трошкови пестицида по хектару су се смањили, јер су произвођачи у 2009. мање штитили свој кукуруз (табела 2).

Трошкови уговорене жетве у 2009. години у поређењу са 2006. повећани су за 7% (табела 2).

Табела 2. Структура варијабилних трошкова у производњи кукуруза код пољопривредних газдинства у 2006. и 2009. години

Варијабилни трошкови	Година					
	2006.			2009.		
	кг (сет. јед, л)/ха	дин/кг (сет.јед)	дин/ха	кг (сет. јед, л)/ха	дин/кг (сет.јед)	дин/ха
Семе купљено, кг	6	166	964	7	268	1905
Семе купљено, сет. јед.	2	1.854	2,990	1	3.239	3.239
Укупно семе			3.954			5.144
NPK (15:15:15)	330	20,69	6.833	302	35,67	10.755
Urea	10	20,40	204	139	28,14	3.898
KAN	170	17,85	3.035	45	29,83	1.343
AN	35	15,43	540	35	28,29	990
Укупно ђубрива	545	19,46	10.612	521	32,66	16.985
Хербициди	3,5	1.176	4.135	2,7	1.211	3.323
Инсектициди	0,014	2.000	28	-	-	-
Фунгициди	-	-	-	-	-	-
Укупно пестициди	3,514	1.179	4.163	2,7	1.211	3.323
Укупно варијабилни трошкови			18.728			25.452
Трошкови уговорене жетве			8.001			8.527

Закључак

На основу приказа и анализе остварене бруто марже кукуруза у 2006. и 2009. години, могу се извести следећи закључци:

- Анализом је установљено да највећу бруто маржу имају газдинства која су остварила највећи принос.
- Вредност производње кукуруза у 2006. години била је већа за 2%, а бруто маржа за 13% у односу на 2009. годину.
- Нижи принос и повећани варијабилни трошкови утицали су на смањење бруто марже, док је нешто већа цена зрна кукуруза умањила ову разлику.
- У обе испитиване године највећи трошкови односили су се на куповину минералних ђубрива.
- У 2009. години благо је смањена примена минералних ђубрива, али је количина унесеног азота у земљиште повећана због повећане употребе урее.
- Повећано је учешће урее у укупним минералним ђубривима због најмањег повећања цене у 2009. у односу на 2006. годину.
- Економски услови производње кукуруза у 2009. години били су неповољнији у поређењу са 2006. годином.

У производњи кукуруза бруто маржа је висока, али је велика потреба за радном снагом. Ако пољопривредни произвођач жели да повећа профит, пре него што се одлучи да производи кукуруз, треба покуша да испланира приходе и трошкове производње.

Литература

1. Chadwick, L. (2000): *The Farm Management Handbook 2000/2001*. 21st Edition, The Scottish Agricultural College.
2. Goss, S., Janković, S., Todorović, G., Ivkov, I., Anđelić, B., Dalton, G. (2007): *Poslovanje poljoprivrednih gazdinstava u Srbiji 2006: ratarstvo*. Priručnik, Institut za primenu nauke u poljoprivredi, Beograd.
3. Janković, S., Goss, S., Pušić, M., Jovanović, R., Todorović, G., Tolimir, N., Ivkov, I., Anđelić, B., Dalton, G. (2007): *Poslovanje poljoprivrednih gazdinstava u Srbiji 2006*. Priručnik, Institut za primenu nauke u poljoprivredi, Beograd.
4. McBride, W.D., Key, N. (2003): *Economic and Structural Relationship in U.S. Hog Production*. USDA, Agriculture Information Bulletin, 18.
5. Nix, J., Hill, P. (2001): *Farm Management Pocketbook*. 32nd Edition, Imperial College at Wye.
6. Статистички годишњак Србије (2007): Републички Завод за статистику, Милана Ракића 7, Београд.

ANALYSIS OF THE GROSS MARGIN CALCULATION FOR MAIZE IN 2006 AND 2009

Bojan Anđelić, Snežana Jankovic, Janja Kuzevski, Vedran Tomić

Summary

The gross margin data for maize in 2006 and 2009 was gathered by surveying farmers which had obtained yields that were higher than the average Serbian maize yields in 2006. The gross margin made up a much higher entail of the total production value in 2006 than in 2009. In 2009, the gross margin value was reduced by 13%. The most significant factors influencing the reduction of the gross margin value in 2009 were the variable costs which had increased by 36% and the reduction of the grain yield by 9% compared to 2006. The determined differences in the gross margin values for maize indicate that the economic production conditions were less favorable in 2009 than in 2006.

Key words: gross margin, maize, farms, agricultural households

ПРИНОС ЗРНА ИСПИТИВАНИХ ХИБРИДА КУКУРУЗА НА ФУТОШКОМ ЛОКАЛИТЕТУ**

Зора Јеличић^{1*}, Јања Кузевски¹, Миодраг Толимир², Марија Давидовић¹, Снежана Јанковић¹

¹Институт за примену науке у пољопривреди, Београд, ²Институт за кукуруз „Земун Поље”, Београд-Земун

*e-mail zjelicic@ipn.co.rs

**Оригиналан научни рад

КРАТАК САДРЖАЈ: Циљ рада је да се сагледају продуктивне могућности хибрида из огледа на одређеном локалитету, до сада већ добро познатих и запажених хибрида кукуруза из шире производње. Приказани су резултати приноса зрна два средње рана хибрида кукуруза: ЗП 544, НС 444 ултра, и шест касностасних: НС 640, Зенит, ЗП 684, ЗП 704, ЗП 677, ЗП 73. Високу родност у својству приноса зрна исказала су оба посматрана средње рана хибрида кукуруза. Хибрид ЗП 544 остварио је просечан принос сувог зрна 9,411 т/ха, НС 444 ултра 9,100 т/ха. Од касностасних хибрида кукуруза највећу продуктивност у својству приноса зрна за посматрани период исказали су хибриди: НС 640, Зенит и ЗП 684. НС 640 је релизовао просечан принос од 11,450 т/ха, Зенит 11,19 т/хаб, а ЗП 684 10,346 т/ха. Хибриди ЗП 704 и ЗП 677 са оствареним приносом зрна од 9,667 т/ха и 9,488 т/ха, статистички су са значајно нижом продуктивношћу у посматраном својству од претходна три, а хибрид ЗП 735 са просечним приносом зрна од 8,190 т/ха исказао је високозначајно нижу продуктивност од свих касностасних хибрида у огледу. Према резултатима из огледа, по висини оствареног приноса зрна стабилна и висока производња кукуруза на футошком атару била би, ако се у сортименту гајења нађу хибриди: НС 640, Зенит и ЗП 684.

КЉУЧНЕ РЕЧИ: кукуруз, хибрид, макрооглед, принос зрна

Увод

Кукуруз је значајна ратарска култура, а за успешну производњу потребни су хибриди високог потенцијала родности, подесни за одређене регионе гајења (Jovin и sar. 2002, Krstanović и sar., 2003, Jeličić и sar., 2004, 2005, Јеличић и sar., 2006, Tolimir и sar., 2004). Ова ратарска култура, која има значајну и разноврсну употребну вредност у исхрани људи, стоке, и у индустријској преради, у Србији се гаји на површини око 1.300.000 ха. Рекордан принос зрна кукуруза 23,8 т/ха остварен је у САД на површини од 8 ха, (Ivanović и sar., 2000) уз екстремно интензивну производњу и густину усева од 99.500 биљ./ха. Потенцијал за принос НС хибрида кукуруза, у које су уврштени и *Tuca* и *НС 640*, по Jocković-у и sar. (2006), премањује 20 т/ха. Stojaković и sar. (2006) истичу, да су у огледима остварени приноси сувог зрна изнад 15 т/ха код неких хибрида кукуруза овог Института. Познато је да је кукуруз биљка са високим генетским потенцијалом за родност и по количини створене органске масе по хектару заузима прво место у односу на све остале гајене биљне врсте. Произвођач је заинтересован да у производњи ове ратарске културе оствари високе приносе, а да би у томе успео, потребно је да поред примене адекватних агротехничких мера у производњи, изабере хибриде кукуруза подесне за одговарајући регион.

Материјал и метод рада

У макрооглед су била уврштена два средње рана хибрида кукуруза: *НС 444 ултра*, *ЗП 544* и шест касностасних: *НС 640*, *Зенит*, *ЗП 684*, *ЗП 704*, *ЗП 677* и *ЗП 735*. Сваки хибрид сејан је у четири реда на површини од 840 м². Растојање између редова било је 70 цм, а за растојање у реду сетва је била подешавана за оптимални склоп усева сваког хибрида према FAO групи зрења.

Током вегетације, у огледу су урађене све потребне агротехничке мере неге и заштите усева. Пре бербе огледа утврђен је склоп усева за сваки хибрид. Принос зрна хибрида кукуруза у макроогледу исказан је на основу елементарне парцеле од 40 м². Резултати су приказани и коментарисани на основу оствареног приноса зрна, сведеног на 14 % влаге испитиваних хибрида кукуруза, а оцена значајности изражена је LSD тестом.

Резултати истраживања и дискусија

Резултати приноса зрна испитиваних хибрида кукуруза (табела 1) у макроогледу на локалитету Футог у двогодишњем тестирању указују на њихову продуктивну могућност у посматраном својству за дати регион. Од тестираних хибрида кукуруза два су из средње ране групе зрења, а шест су касностасни. Од средње раних хибрида били су заступљени *ЗП 544* и *НС 444 ултра*. Оба хибрида су постигла задовољавајуће висок принос зрна. Хибрид *ЗП 544* био је нешто роднији, са оствареним приносом од 9,411 т/ха у односу на *НС 444 ултра*, са приносом од 9,100 т/ха. Статистичке значајности за посматрано својство, принос зрна, између ова два хибрида није било. На основу резултата у двогодишњем посматрању може се констатовати да су хибриди кукуруза *ЗП 544* и *НС 444 ултра* високог потенцијала родности и могу бити подесни за гајење на футошком атару због раније бербе усева и могућности за благовремену и квалитетну припрему земљишта за сетву стрнина.

Од касностасних хибрида кукуруза најроднији је био *НС 640* који је у просеку остварио принос сувог зрна 11,450 т/ха. Истина, једино је код овог хибрида био реализован оптималан склоп усева у обе године испитивања, што је свакако допринело да искаже свој потенцијал родности. Високу продуктивну могућност у својству приноса зрна исказали су и хибриди *Зенит* и *ЗП 684*. *Зенит* је реализовао просечан принос зрна од 11,196 т/ха, а *ЗП 684* 10,346 т/ха. Статистичке значајности у висини реализованог приноса код ова три хибрида кукуруза није било, што упућује да су сва три једнако подесна и пожељна за гајење на футошком атару. Хибриди кукуруза *ЗП 704* и *ЗП 677* реализовали су у просеку значајно нижи принос зрна од *НС 640*, *Зенита* и *ЗП 684*, а *ЗП 735* високозначајан нижи принос.

На основу ових резултата тестираних хибрида кукуруза на локалитету Футог у двогодишњем посматрању предност у гајењу хибрида кукуруза за дати регион треба дати хибридима: *НС 640*, *Зениту* и *ЗП 684*.

Табела 1. Принос зрна (т/ха) испитиваних хибрида кукуруза на локалитету Футог

Хибрид	Бр. исејаних зрна	Остварен склоп усева у берби				Принос зрна, т/ха (са 14% вл.)		Про- сек
		биљ./ха (х 000)		%		2008.	2009.	
		2008.	2009.	2008.	2009.			
Средње рани								
ЗП 544	63.524	61	53	96	83	8,891	9,932	9,411
НС 444 ултра	63.524	63	49	99	77	8,898	8,302	9,100
Касностасни								
НС 640	58.332	58	58	100	100	10,889	12,012	11,450
Зенит	58.332	58	56	99	96	10,507	11,884	11,196
ЗП 684	58.332	59	52	101	89	9,176	11,517	10,346
ЗП 704	58.332	58	46	100	79	8,026	11,308	9,667
ЗП 677	58.332	57	57	98	98	8,447	10,529	9,488
ЗП 735	58.332	57	48	98	82	6,494	9,886	8,190
							LSD _{0,05}	=1,170
								=1,789 _{0,01}

Најнижи просечан принос сувог зрна од касностасних хибрида кукуруза релизовао је *ЗП 735*, 8,190 т/ха. Познато је да се овај хибрид Института за кукуруз, Земун Поље“ и не препоручује за меркантилну производњу, већ за производњу силаже због његове робусности и високе продуктивности у сило-маси.

С обзиром на богатство домаћих селекционих кућа у броју квалитетних хибрида кукуруза у свим *FAO* групама зрења и присуство хибрида кукуруза страних компанија, правилан избор хибрида за гајење не би требало да буде проблем за постизање максималних приноса ове ратарске културе.

Закључак

Резултати приноса сувог зрна испитиваних хибрида кукуруза у макрогледу 2008. и 2009. године на локалитету Футог указују који су хибриди подесни за гајење у том региону. Од средње раних хибрида кукуруза високу продуктивну вредност исказали су хибриди: *ЗП 544* са реализованим просечним приносом зрна од 9,411 т/ха и *НС 444 ултра* са приносом од 9,100 т/ха. Ови хибриди због задовољавајуће продуктивности и њихове

раностасности подесни су за гајење на овом терену и добар су предусев за стрнине. Од касностасних хибрида најроднији су били *НС 640*, *Зенит* и *ЗП 684*. Хибрид *НС 640* са оствареним приносом зрна у просеку од 11,450 т/ха и хибриди *Зенит* са приносом од 11,196 т/ха и *ЗП 684* са приносом од 10,346 т/ха могу се сматрати пожељним за гајење на футошком атару.

Литература

1. Ivanović, M., Trifunović, V.B., Delić, N. (2000): *Heterozis kao osnova dosadašnjem povećanju prinosa kukuruza i izazov za XXI vek*. Nauka, praksa i promet u agraru, Znanje i hibridi, Prvo savetovanje, Vrnjačka banja, 10–14 I: 33–37.
2. Jeličić, Z., Krstanović, S., Kuzevski J., Stojnić-Erić, N. (2004): *Rezultati hibrida kukuruza Instituta PKB Agroekonomik u 2003. godini*. Zbornik naučnih radova, Institut PKB Agroekonomik, Beograd, 10, 1: 5–10.
3. Jeličić, Z., Kuzevski J., Kačarević, A., Erić, N., Krstanović, S., Pavlović, M. (2005): *Hibridi kukuruza Instituta PKB Agroekonomik u makroogledima 2004. godine*. Zbornik naučnih radova, Institut PKB Agroekonomik, Beograd, 11, 1–2: 49–56.
4. Јеличић, З., Ерић, Н., Качаревић, А., Мартић, М., Комненић, В. (2006): *Принос зрна хибрида кукуруза Института ПКБ Агроекономик у огледима 2005. године*. Агрознање, 7, 2: 13–18.
5. Jocković, Đ., Purar, B., Bekavac, G., Stojković, M., Ivanović, M. (2006): *Oplemenjivanje kukuruza u naučnom Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu*. Zbornik radova, 42: 55–77.
6. Jovin, P., Vesković, M., Jovanović, Ž. (2002): *Rezultati makroogleda zemunpoljskih hibrida kukuruza po reonima gajenja u SR Jugoslaviji*. Zbornik naučnih radova, Institut PKB Agroekonomik, Beograd, 8, 1: 61–66.
7. Krstanović, S., Jeličić, Z., Kuzevski, J., Stojnić-Erić, N. (2003): *Produktivne mogućnosti hibrida kukuruza Instituta PKB Agroekonomiku 2002. godini*. Zbornik naučnih radova, Institut PKB Agroekonomik, Beograd, 9, 1: 43–49.
8. Stojaković, M., Jocković, Đ., Ivanović, M., Bekavac, G., Vasić, N., Purar, B., Nastasić, A., Starčević, Lj., Boćenski, J., Latković, D. (2006): *Oplemenjivanje kukuruza na prinos i kvalitet*, Zbornik radova, 42: 41–54.
9. Tolimir M., Kaitović, Ž., Jovanović, Ž., Rošulj, M., Cvijanović, G., Vesko-
vić, M., Jovin, P. (2004): *ZP hibrida kukuruza u proizvodnim ogledima 2003. godine*. Zbornik naučnih radova, Institut PKB Agroekonomik, Beograd, 10, 1: 13–18.

THE GRAIN YIELD OF MAIZE HYBRIDS IN THE LOCALITY OF FUTOG

Zora Jeličić, Janja Kuzevski, Miodrag Tolimir,
Marija Davidović, Snežana Janković

Summary

The aim of the investigation was to examine the productive characteristics of the most successful and widely used maize hybrids. The paper shows the grain yield of two mid-early maize hybrids: ZP 544 and NS 444 ultra, as well as the yield of six late maturing hybrids: NS640, Zenit, ZP 684, ZP 704, ZP 677 and ZP 735. Both of the mid – early hybrids had a high grain yield. The ZP 544 hybrid achieved the yield of 9,411 t/ha whereas the NS444 ultra hybrid achieved 9,1 t/ha. Concerning the late maturing hybrids, the highest yield was observed in NS640, Zenit and ZP684 (11,450 t/ha, 11,196 t/ha and 10,346 t/ha). ZP 704 and ZP 677 had a significantly lower yield than the previous three hybrids (9,667 t/ha and 9,488 t/ha). The ZP 735 hybrid gave a yield of 8,190 t/ha which was the lowest yield of all the examined late maturity hybrids. According to the results of the experiment, the best hybrids to be used in the locality of Futog are NS640, Zenit and ZP 684.

Key words: maize, hybrid, macroexperiment, grain yield

ИНОКУЛАЦИЈА, НПК И ПРИНОС ШЕЋЕРА ШЕЋЕРНЕ РЕПЕ**

Јања Кузевски^{1*}, Нада Милошевић², Зора Јеличић¹, Снежана Јанковић¹,
Влада Филиповић³

¹Институт за примену науке у пољопривреди, Београд, ²Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад, ³ПДС „Институт Тамиш“, Панчево

*e-mail: jkuzevski@ipn.co.rs

**Оригиналан научни рад

КРАТАК САДРЖАЈ: *Имајући у виду значај рационалне примене азотног минералног ђубрива у производњи шећерне репе, циљ овог рада је да испита утицај појединих сојева *Azotobacter chroococcum* на принос кристалног шећера, као и корелациону повезаност примене инокулације и количине НПК. На основу добијених резултата треба извршити избор одговарајућих сојева за даљу селекцију и увести одабране биолошке препарате у производњу.*

На основу двогодишњих истраживања утврђено је да је принос кристалног шећера испитиваних хибрида значајно зависио од године испитивања, количине примењеног НПК и инокулације семена са *Azotobacter chroococcum*. У обе испитиване године, за принос кристалног шећера утврђена је позитивна и јака корелациона веза између количине примењеног НПК и инокулације. Од испитиваних сојева *Азотобактера*, из даље селекције треба искључити сој 16.

КЉУЧНЕ РЕЧИ: шећерна репа, инокулација, *Azotobacter*, принос кристалног шећера, корелациона веза.

Увод

Вредност производње шећерне репе сагледава се преко оствареног приноса шећера са јединице површине. Принос шећера зависи од приноса и квалитета корена, тако да сви чиниоци који утичу на повећање, односно

смањење приноса и квалитет корена значајно утичу на добијену количину шећера (Kuzevski и sar., 2001, Marinković и sar., 2004, Počuta и sar., 2009).

Принос кристалног шећера зависи од масе корена, броја биљака по хектару и чистоће сока корена, односно искоришћења шећера по корену шећерне репе. Показатељи технолошког квалитета корена, чистоћа сока и искоришћење шећера, одређују се на основу садржаја шећера и нешећерних материја (садржај калијума, натријума и аминокислот азота). Маса корена и показатељи квалитета корена шећерне репе комплексна су својства, а њихова варирања су условљена генетском основом, факторима спољне средине и интеракцијом та два фактора (Krstanović, 1996, Nikolić, 1997, Stančić, 1997).

За остварење рекордног приноса шећера неопходно је усеј шећерне репе обезбедити одговарајућом количином хранива. Ћубрење минералним хранивима (посебно минералним азотом) представља деликатну меру пошто се у производњи шећера из шећерне репе значајно може утицати не само на принос већ и на квалитет корена шећерне репе (Marinković и Crnobarac, 2000).

Минерална исхрана знатно утиче на поскупљење производње, а осим тога, применом ове агротехничке мере повећава се ризик од загађења животне средине. Посебну улогу у загађењу животне средине има непримењена употреба минералног азота. Стога се, у циљу рационалне примене азота, све више у модерној пољопривредној производњи говори о комбинацији биолошких препарата и азотних минералних ђубрива (Milošević и Govedarica, 2001a). Под биолошким препаратима подразумевају се микробиолошка ђубрива која се састоје од култура микроорганизама, која могу да фиксирају атмосферски азот или помажу усвајање фосфора. Једна од најзначајнијих група микроорганизама који живе у земљишту су диазотрофи (азотофиксатори). Диазотрофи фиксирају, везују атмосферски азот и предају га у облику повољном за биљке, друге микроорганизме, или се уграђују у хумус.

У раду Govedarice и sar. (1997) најефектније врсте диазотрофа у усеју пшенице, кукуруза, сунцокрета и шећерне репе биле су *Azospirillum lipoferum*, *Beijerinckia derx* и *Azotobacter chroococcum*. Ефективност асоцијативних диазотрофа на принос различитих гајених култура зависи од биљне врсте, врсте и соја диазотрофа и типа земљишта. У истраживањима Milošević-а и Govedarice (2001b) утврђено је да је последица вишеструког позитивног деловања диазотрофа на биљку и земљиште повећан принос и квалитет биљака.

С обзиром на значај рационалне примене азотног минералног ђубрива у производњи шећерне репе, циљ овог рада је да испита утицај појединих сојева *Azotobacter chroococcum* на принос кристалног шећера, као и на

корелациону повезаност примене инокулације и количине НПК. На основу добијених резултата треба извршити избор одговарајућих сојева за даљу селекцију и увести одабране у производњу биолошких препарата.

Материјал и метод рада

Микроогледи шећерне репе изведени су 1998. и 1999. године у Панчевачком Риту, на земљишту типа алувијални нанос на ритској црници. Пољски микроогледи постављени су са више варијанти ђубрења (0; 30; 60; 90 кг/ха активне материје НПК). Огледи су постављени по методу случајног блок система, у пет понављања. Величина основне парцеле износила је 13,5 м², са вегетативним простором 0,45х0,20 м.

Пре сетве извршена је инокулација семена три хибрида шећерне репе. За инокулацију коришћена су три соја *Azotobacter*-а: 16, 84 и 86 (из колекције Института за ратарство и повртарство и Пољопривредног факултета, Нови Сад). Контрола је била неинокулисано семе шећерне репе.

На крају вегетације, по основним парцелама измерен је принос корена и узети су узорци коренова за одређивање хемијског састава корена.

Принос кристалног шећера израчунат је као производ приноса корена (т ха⁻¹) и искоришћења садржаја шећера (%).

Искоришћење садржаја шећера израчунато је по формули *Reinefeld et al.* (1974):

$$И = [(C_{\text{ш}} - 0,6)/Q] 100 [(Q - 60)/100 - 60],$$

где су:

$C_{\text{ш}}$ – садржај шећера у %,

Q – коефицијент густог сока у % (израчунат по формули *Wieninger and Kubadinov* (1971)):

$$Q = 99,36 - [0,1447 (K + Na + \text{амино } N)],$$

где су:

K – садржај калијума у ммол/100°C,

Na – садржај натријума у ммол/100°C и

амино N – садржај α -амино азота у ммол/100°C.

За оцену хомогености извора варијације и одређивање компонената варијанси, добијене вредности за кристални шећер обрађене су анализом варијансе за полифакторијалне огледе. Компоненте варијанси израчунате су на основу очекиваних вредности средина квадрата по моделу за факторијалне огледе.

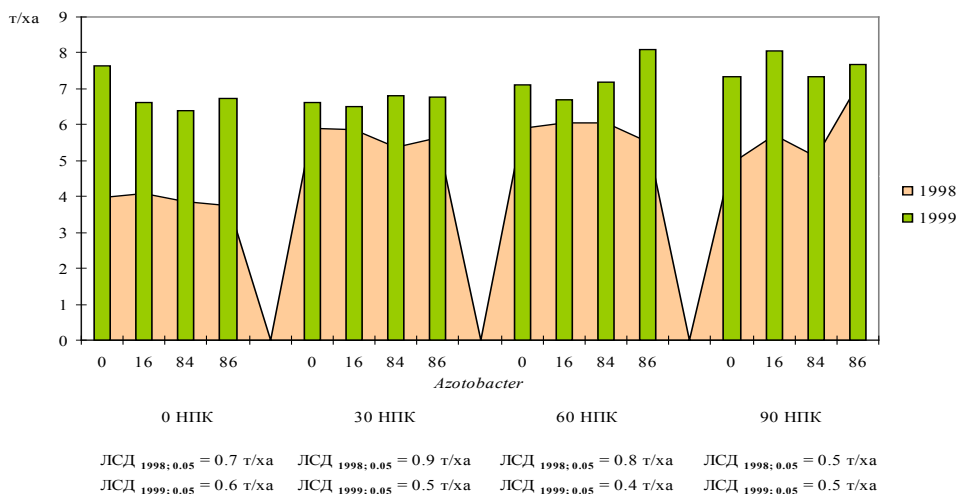
За прецизнију оцену утицаја примењених количина НПК и инокулације семена шећерне репе, израчунате су вредности корелационих коефицијената.

За анализу прикупљених података коришћени су анова/манова и мулти-типна регресија из софтверског програма *Статистика 6*.

Резултати истраживања и дискусија

Испитивањима ефекта инокулација шећерне репе несимбиотским диазотрофима и применом мањих доза минералног азота постигнут је значајан ефекат код приноса корена, садржаја шећера, као и приноса укупног шећера (Milošević и sar., 1997, 1999, Mrkovacki и sar., 2002). Код шећерне репе утврђено је да највећу ефикасност од диазотрофа има *Azotobacter chroococcum* (Govedarica и sar., 2000), а њена ефективност зависила је како од соја азотобактера, тако и од генотипа шећерне репе, као и од дозе примењеног минералног хранива.

У овом истраживању просечан принос кристалног шећера испитиваних хибрида значајно је варирао зависно од године испитивања, инокулације и примењене количине НПК (графикон 1).



Графикон 1. Просечан принос кристалног шећера (т/ха) у зависности од године испитивања, инокулације и примењене количине НПК

На основу оцене хомогености значајности варирања двогодишњег испитивања приноса кристалног шећера, оцењено је да између хибрида нема разлика. У укупном варирању ове особине највећег удела имала је година испитивања (табела 1).

Табела 1. Утицај компонената фенотипске варијансе (%) на укупно варирање приноса кристалног шећера хибрида

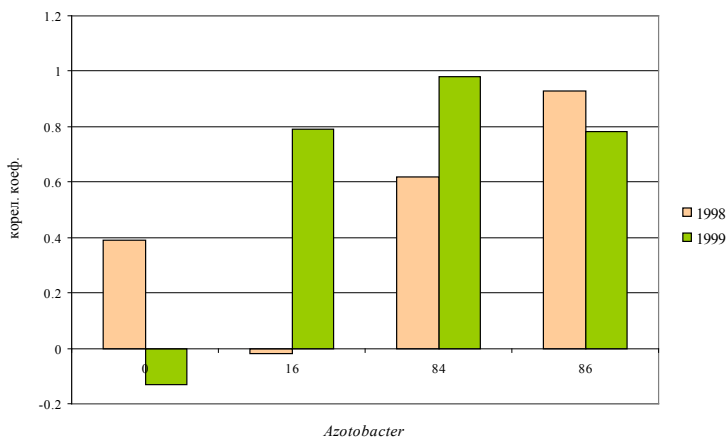
Извор варијације	Компоненте варијансе	
	σ^2	%
Година (А)	1,486	53,93**
Мин. исхрана (Б)	0,041	1,47**
Генотип ш. р. (Ц)	0,000	0,00
Инокулација (Д)	0,000	0,00**
Интеракција АБ	0,332	12,06**
АЦ	0,000	0,00
АД	0,000	0,00**
БЦ	0,000	0,00**
БД	0,079	2,87**
ЦД	0,004	0,14**
АБЦ	0,006	0,23**
АБД	0,198	7,17**
АЦД	0,049	1,79**
БЦД	0,043	1,54**
АБЦД	0,224	8,12**
Грешка	0,294	10,67
Укупно	2,756	100,00

* оцена хомогености извора варијација на основу F- теста за вероватноћу 0,05

** оцена хомогености извора варијација на основу F- теста за вероватноћу 0,01

Оцена корелационе везе инокулације *Azotobacter*-ом, примењене количине НПК и приноса кристалног шећера урађена је посебно за сваку годину.

Вредности корелационих коефицијената упућују на закључак да постоји позитивна и јака корелациона веза између инокулације, примењене количине НПК и приноса кристалног шећера. Израчунате вредности корелационих коефицијената за принос кристалног шећера, значајно су се разликовале у испитиваним годинама. Сви испитивани сојеви *Azotobacter*-а значајно су утицали на принос кристалног шећера, изузев сој 16 у 1998. години (графикон 2).



Графикон 2. Корелациона веза приноса кристалног шећера, примењене количине НПК и инокулације семена шећерне репе

Закључак

У овим истраживањима, на основу добијених резултата за принос кристалног шећера може се закључити да је:

- Принос кристалног шећера испитиваних хибрида значајно варирао зависно од године испитивања, количине примењеног НПК и инокулације семена шећерне репе са *Azotobacter chroococcum*.
- У обе испитиване године утврђена је позитивна и јака корелациона веза између инокулације сојевима *Azotobacter* и примењене количине НПК.
- За даљу селекцију треба издвојити сојеве *Azotobacter chroococcum* 84 и 86.

Литература

1. Govedarica, M., Milošević, N., Jarak, M. (1997): *Biloška azotifikacija u poljoprivredi: Mogućnosti primene i perspektive*. Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, 29: 35–43.
2. Govedarica, M., Milošević, N., Jarak, M., Radanović, Z., Kuzevski, J., Krunić, V., Đorđević, S. (2000): *Diazotrofi i njihova aktivnost kod šećerne repe gajene u poljskim uslovima*. Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, 34: 59–65.
3. Krstanović, S. (1996): *Kombinacione sposobnosti tetraploidnih oprašivača i njihov uticaj na proizvodne osobine triploidnih hibrida šećerne repe (Beta vulgaris var. saccharifera)*. Magistarski rad, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet.

4. Kuzevski, J., Krstanović, S., Demajo, V., Kačarević, A. (2001): *Prinos šećera nekih sorti šećerne repe u godinama sa ekstremnim klimatskim prilikama u Pančevačkom Ritu*. Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik, 7, 1: 111–118.
5. Marinković, B., Crnobarac J. (2000): *Zavisnost kvaliteta i prinosa šećera od primene NPK hraniva*. Acta Periodica Technologica, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 31: 345–350.
6. Marinković, B.J., Crnobarac, J., Jačimović, G. (2004): *Đubrenje šećerne repe azotom, fosforom i kalijumom u funkciji prinosa i kvaliteta*. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, 40: 373–378.
7. Milošević, N., Govedarica, M. (2001a): *Mikrobni inokulanti – biofertilizatori kao zamena i/ili dopuna mineralnim đubrivima?*. 1. Međunarodni simpozijum „Hrana u 21 veku”, Subotica, 216–222.
8. Milošević, N., Govedarica, M. (2001b): *Mogućnost primene biofertilizatora u proizvodnji ratarskih neleguminoznih biljaka*. Zbornik radova, Naučni Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 35: 53–65.
9. Milošević, N., Govedarica, M., Kuzevski, J., Jarak, M., Krstanović, S. (1997): *Field testing of Azotobacter chroococcum effectiveness in suger beet*. Biological Nitrogen Fixation for the 21st Century, Elmerich et al., eds.), Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture, Kluwer Academic Publish, Dordrecht, Boston, London, 31, 414.
10. Milošević, N., Govedarica, M., Kuzevski, J., Jarak, M., Krstanović, S. (1999): *Primena mikrobnih inokulanata u proizvodnji šećerne repe: mogućnosti i perspektiva*. Zbornik naučnih radova, „PKB INI Agroekonomik”, Beograd, 5: 141–150.
11. Mrkovacki, N., Cacic, N., Kovacev, L., Mezei, S. (2002): *Response of sugar beet to inoculation with Azotobacter in field trials*. Agrochimica, Pacini, Pisa, Italie, 46, 1–2: 18–26.
12. Nikolić, Ž. (1997): *Uticaj genotipa majke i multigeramnog tetraploida na produktivnost triploidnih hibrida šećerne repe*. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet.
13. Počuta, V., Černý, I., Rothová, V., Krebs, M., Buday, M. (2009): *Influence of genotype, foliar fertilization and weather conditions on sugar beet yield and quality*. Zbornik 44. Hrvatski i 4. Međunarodni simpozijum agronoma, Opatija, 598–601.
14. Reinefeld, E., Emmerich, A., Baumgarten, G., Winner, C., Beiss, U. (1974): *Zur Vorausssages des Melasszuckersaus Rübenanalysen*. Zucker, 27, 1: 2–25.
15. Stančić, I. (1997): *Genetička analiza kombinacionih sposobnosti roditeljskih genotipova i osobina F₁ generacije diploidnih hibrida šećerne repe*. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet.
16. Wieninger, L., Kubadinov, N. (1971): *Beziehungen zwischen Rübenanalysen und technischer Bewertung von Zuckerrüben*. Zucker, 24, 19: 599–604.

INOCULATION, NPK AND YIELD SUGAR OF SUGAR BEET

Janja Kuzevski, Nada Milošević, Zora Jeličić, Snežana Janković, Vlada Filipović

Summary

Given the importance of rational use of mineral nitrogen fertilizers in sugar beet production, the aim of this paper is to examine the impact of some strains of *Azotobacter chroococcum* on yield of crystal sugar, correlation of application connectivity inoculation and the quantity of NPK.. Based on the results should make the selection of appropriate strains for further selection and introduction of selected for the production of biological preparations. On the basis of two-year study it was found that the yield of sugar crystal investigated hybrids significantly depended on the testing, the amount of applied NPK and seed inoculation with *Azotobacter chroococcum*. In both examined years, the yield of sugar crystal is determined and strong positive correlation relationship between the amount of applied NPK and inoculation. Since the investigated strains *Azotobaktera* from further selection should be strain off 16th.

Key words: sugar beet, inoculation, *Azotobacter*, yield of crystal sugar, correlation connectivity.

ХЕМИЈСКЕ ОСОБИНЕ НОВОСАДСКИХ СОРАТА КАЈСИЈЕ**

Драган Раховић^{1*}, Славица Чолић¹, Ивана Бакић¹
Институт за примену науке у пољопривреди, Београд

*e-mail: drahovic@ipn.co.rs

**Оригиналан научни рад

КРАТАК САДРЖАЈ: *У раду су приказани резултати двогодишњих (2008–2009) испитивања хемијских особина плодова новосадских сората кајсије (НС-4, НС-6, Новосадска родна и Новосадска касноцветна), у поређењу са хемијским особинама плодова сорте Мађарска најбоља. Испитиван је садржај растворљивих сувих материја, укупних шећера и киселина, сахарозе и β -каротена у свежим плодовима, и садржај минералних материја у каши кајсије. По многим хемијским особинама ове сорте су боље од Мађарске најбоље.*

КЉУЧНЕ РЕЧИ: кајсија, сорте, хемијске особине свежих плодова, хемијске особине каше

Увод

Кајсија је веома цењено и квалитетно воће. Поседује значајну комерцијалну вредност, користи се делом у свежем стању, али и као сировина за прераду у сокове, компоте, џем, мармеладу, пекмез, слатко. Може се користити у сушеном стању, као и за производњу квалитетне ракије (Vlahović, 2003). У свежем стању, плодови се користе релативно рано, од средине јуна до почетка августа.

Bulatović и Mratinić (1996) наводе да плод кајсије садржи од 10–16 % суве материје, 8–13 % шећера, 0,5–1,0 % органских киселина, око 0,9 % беланчевина, око 0,59 % пектина, 0,03–0,27 % танина, око 1,20 мг/% бета каротена (провитамина А), 7–10 мг/% витамина С, минералних материја, 0,5 % јодида и друго.

Минералне материје у плодовима кајсије заступљене су са око 0,50 %. Највише има калијума (55,35 %), фосфора (9,21 %), сумпора (3,98 %), калцијума (2,60 %), магнезијума (2,57 %), натријума (2,34 %), силицијума (1,14 %), гвожђа (0,55 %) и хлора (0,45 %) (Ђурић, 1999).

Шећери су најзначајнији енергетски састојци плодова. Они су носиоци сласти, а остали састојци плода само допуњују укус плода. У плоду кајсије шећери се налазе у више облика. Најзаступљенији је дисахарид сахароза. Од моносахарида заступљена је претежно глукоза. Укупне киселине се у плодовима кајсије налазе у знатној количини. Има их, у просеку, од 0,9 до 2,09 %.

Циљ ових истраживања је да се испитају хемијске особине плодова четири новосадске сорте кајсије и упореде са особинама плодова сорте *Мађарска најбоља*.

Материјал и метод рада

Берба плодова за анализу хемијских особина обављена је у колекционом засаду Департмана за воћарство при Пољопривредном факултету у Новом Саду, на потесу „Римски шанчеви“.

Засад је подигнут 2000. године. Саднице кајсије произведене су калемљењем сората на подлогу данарика (*Prunus cerasifera* L), а као интерподлога коришћена је сорта шљиве *Стенли*. Узгојни облик је побољшана пирамида, а размак садње је износио 5x4 м. Засад се налази под системом за наводњавање. Доминирајући тип земљишта у засаду је чернозем са подтиповима.

Хемијске анализе рађене су на Универзитету у Новом Саду, на Технолошком факултету, у лабораторији Технологије производа од воћа и поврћа и у лабораторији „Соја-Протеин, АД Бечеј, на узорку од 25 плодова по сорти.

Растворљива сува материја мерена је Abbe-овим рефрактометром на 20°C.

Садржај свих шећера одређен је методом по Luff-Schoorl-y.

Укупне киселине одређене су титрацијом стандардним раствором NaOH, уз фенолфталеин као индикатор, и изражене као % јабучне киселине.

Садржај β -каротена ($\mu\text{g/g SM}$) одређен је хроматографијом на колони.

За хемијске анализе каше кајсије, односно за одређивање садржаја макро и микрохемијских елемената (mg/100g) K, Ca, Na, Mg, Fe, Zn, Se, коришћене су методе MET 408 i ICP-MS (Vračar, 2001).

Испитиване су хемијске особине плодова следећих сората кајсије: *Новосадска 4*, *Новосадска 6*, *Новосадска родна* и *Новосадска касноцветна*

и упоређиване са хемијским особинама сорте *Мађарска најбоља*, која је сорта стандард.

Резултати истраживања и дискусија

Подаци о просечним вредностима хемијског састава плодова испитиваних сората кајсије приказани су у табели 1.

Табела 1. *Хемијске анализе свеже кајсије (просек 2008–2009)*

Хемијске анализе свеже кајсије, (просек 2008–2009)					
Узорак	НС-6	НС-4	Новосад. родна	Новосадска касноцвет- на	Мађарска најбоља
Растворљива сува материја (%)	14,80	15,10	15,50	15,80	13,70
Укупни шећери (%)	8,86	8,72	10,21	9,36	8,83
Укупне киселине (%)	1,38	1,42	1,30	1,33	1,30
Индекс сласти	6,4	6,1	7,9	7,0	6,8
Сахароза (%)	3,88	3,72	4,33	4,15	3,99
β-каротен (μg/g SM)	87,02	106,8	95,99	79,65	84,21

Садржај суве материје у плоду је мерило његовог технолошког квалитета. Уколико је садржај суве материје у месу плода већи, утолико је већа и његова привредна и употребна вредност.

Просечан садржај растворљиве суве материје код испитиваних сората кајсије био је у интервалу од 13,70 – 15,80 %. Све испитиване сорте имају виши садржај суве материје од контролне сорте. Највећи садржај суве материје био је у плодовима сорте *Новосадска касноцветна*, а најмањи у плодовима контролне сорте. Висок садржај суве материје у новосадским сортама кајсије наводе *Đurić* и *sar.*, (2005), испитујући нове сорте кајсије у Војводини. Каснијим сазревањем, расте и садржај суве материје у плодовима. што је у складу са истраживањима до којих је дошао *Раховић* (2002), испитујући хемијске особине плодова кајсије у београдском подручју.

Đurić (1999) истиче да количина шећера у плодовима зависи у првом реду од степена зрелости плода, а затим од особине сорте, здравственог стања воћака и услова гајења.

Садржај укупних шећера био је у интервалу од 8,72 до 10,21 %. Највећи садржај укупних шећера био је код плодова сорте *Новосадска родна*,

а најмањи код сорте *НС-4*. Сахароза, која иначе доминира у структури свих шећера у плодовима кајсије, заступљена је у плодовима свих испитиваних сорти у распону од 3,72 до 4,33 %. Највећи садржај сахарозе био је у плодовима сорте *Новосадска родна*, а затим по опадајућим вредностима: *Новосадска касноцветна*, *Мађарска најбоља*, *НС-6* и *НС-4*.

Садржај укупних киселина био је у интервалу од 1,30 (*Мађарска најбоља* и *Новосадска родна*) до 1,42 % (*НС-6*). Висок садржај киселина у плодовима *НС-6* наводе *Ђурић и sar.* (2005) при испитивању нових сорти кајсије у Војводини. Садржај укупних киселина у осталим сортама је између ових екстрема.

Однос између шећера и киселина у плоду представља сахароацидитетни индекс или индекс сласти. Он зависи првенствено од степена зрелости плода. Према овим истраживањима, овај индекс има просечну вредност 6,8, са варирањем од 6,1 код сорте *НС-4* до 7,9 код сорте *Новосадска родна*.

Релативно висок садржај β -каротена у плодовима кајсије је од посебног значаја, јер га остало воће има само у траговима. Највиши садржај β -каротена ($\mu\text{g/g SM}$) имали су плодови сорте *НС-4*. Такође, плодови *Новосадске родне* и *НС-6* имали су већи садржај β -каротена у односу на стандард.

Вредности садржаја основних хемијских особина плода кајсије, које су установљене у овим истраживањима, делимично су у границама, али углавном су мање од вредности које наводе други истраживачи (*Milatović и sar.*, 2000 и 2005, *Раховић*, 2002, *Ненадовић-Мратинић и sar.*, 2003, *Ђурић и sar.*, 2005, *Опарница и sar.*, 2005). Ове разлике су последица различитих агроеколошких услова, старости засада, подлоге на којој су сорте калемљене и примењених агротехничких мера у засадима у којима су истраживања обављена.

Подаци о просечним вредностима хемијског састава каше кајсије приказане су у табели 2.

Табела 2. Хемијске анализе каше кајсије (просек 2008–2009)

Сорта	Хемијске анализе каше кајсије, мг/100 г, (просек 2008–2009)						
	Узорак						
	K	Ca	Na	Mg	Fe	Zn	Se
НС-6	212,85	20,98	1,91	11,81	0,41	0,160	0,0050
НС-4	213,60	16,30	1,92	10,14	0,63	0,127	0,0061
Н. родна	219,85	12,29	2,38	10,45	0,30	0,092	0,0009
Н. касноцвет	206,30	15,41	2,31	9,68	0,38	0,088	0,0008
М.најбоља	202,30	10,48	1,53	9,00	0,33	0,090	0,0006

Од минералних материја у плодовима кајсије, испитиван је садржај макроелемената К, Са, Na, Mg и Fe, а од микроелемената Zn и Se.

По садржају макроелемената, све новосадске сорте кајсија су боље од сорте стандард. То се нарочито односи на садржај К, Са и Na, док је садржај Mg углавном уједначен. Такође, по садржају микроелемената, новосадске сорте су боље од стандарда. Изузетак је једино *Новосадска касноцветна*, која је по садржају микроелемената на нивоу стандарда.

Закључак

На основу двогодишњих резултата испитивања хемијских особина плодова новосадских сората кајсије, може се закључити:

- Све испитиване сорте имају већи садржај суве материје од контролне сорте. Највећи садржај суве материје био је у плодовима сорте *Новосадска касноцветна*, а најмањи у плодовима контролне сорте.
- Највећи садржај укупних шећера и сахарозе, која доминира у структури шећера, био је у плодовима сорте *Новосадска родна*, а најмањи код сорте *НС-4*.
- Садржај укупних киселина у плодовима новосадских сорти је већи од стандарда, изузев код *Новосадске родне*, код које је на нивоу стандарда.
- Индекс сласти има просечну вредност 6,8, са варирањем од 6,1 код сорте *НС-4* до 7,9 код сорте *Новосадска родна*.
- Највећи садржај β -каротена ($\mu\text{g/g SM}$) имали су плодови сорте *НС-4*. Такође, плодови *Новосадске родне* и *НС-6* имали су већи садржај β -каротена у односу на стандард.
- По садржају макроелемената, све новосадске сорте кајсија су боље од сорте стандард. То се нарочито односи на садржај К, Са и Na, док је садржај Mg углавном уједначен. Такође, по садржају микроелемената, новосадске сорте су боље од стандарда.

Захвалница: Резултати приказани у раду део су истраживања на пројекту бр. ТР 20103А: „Нове сорте, селекције и технологије гајења као фактори интензивирања воћарске производње“, који је финансирало Мини старство за науку и технолошки развој, Републике Србије, на чему се аутор захваљује.

Литература

1. Bulatović, S., Mratinić, E. (1996): Biotehnološke osnove voćarstva. Newslines, Beograd.
2. Đurić, B. (1999): Gajenje kajsije. Partenon, Beograd.
3. Đurić, B., Keserović, Z., Korać, M., Vračar, Lj. (2005,3): *Nove sorte kajsije u Vojvodini*. Voćarstvo, Čačak, 39, 151:279–284.
4. Milatović, D., Đurović, D., Milivojević, J. (2005,3): *Biološke osobine srednje poznih sorti kajsije u beogradskom području*. Voćarstvo, 39, 151:310–311.
5. Milatović, D., Nenadović-Mratinić, E., Đurović, D., Milivojević, J. (2000/3–4): *Biološko-proizvodne osobine sorti kajsije poznog vremena zrenja*. Jugoslovensko voćarstvo, Čačak, 34, 131–132:139-146.
6. Nenadović-Mratinić, E., Milatović, D., Dražeta, L. (2003/1–2): *Biološko-pomološke osobine sorti kajsije u beogradskom području*. Jugoslovensko voćarstvo, Čačak, 37, 141–142:3–11.
7. Oparnica, Č., Veličković, M., Radivojević, D. (2005,3): *Biološko-pomološke karakteristike introdukovanih sorti kajsije u beogradskom području*. Voćarstvo, 39, 151:313–318.
8. Vlahović, B. (2003): *Tržište poljoprivredno-prehrambenih proizvoda*, Specijalni deo, knjiga II, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
9. Vračar, Lj. (2001): Priručnik za kontrolu kvaliteta svežeg i prerađenog voća, povrća i pečurki i osvežavajućih bezalkoholnih pića. Tehnološki fakultet, Novi Sad.
10. Раховић, Д. (2002): *Хемијске особине плодова кajsije у београдском подручју*. Пољопривредне актуелности, Београд, 3–4: 23–27.

CHEMICAL PROPERTIES OF NOVI SAD APRICOT CULTIVARS

Dragan Rahović, Slavica Čolić, Ivana Bakić

Summary

This paper shows the results of a two year (2008–2009) research of the chemical properties of two the Novi Sad apricot cultivars (Novi Sad-4, Novi Sad-6, Novi Sad harvestable and Novi Sad late blooming) and a comparison to the chemical properties of the best Hungarian apricot cultivar. The surveyed parameters were: the content of dissoluble dry matter, total content of sugar and acids, Sucrose and β -carotene in fresh fruit, as well as the content of mineral materials in apricot paste. The two surveyed cultivars are better than the best Hungarian cultivar according to several chemical property tests.

Key words: apricot, cultivar, chemical properties of fresh fruit, chemical properties of fruit paste

Acknowledgement: The results shown in this paper are a part of the research project no. TP 20103A: „New cultivars, selection and growth technologies as factors of intensifying fruit production”, which was financed by the Ministry of Science and Technological Development of the Republic of Serbia, whom the Author would like to thank.

УТИЦАЈ МУЛТИФАЗНЕ ИСХРАНЕ НА ПРОИЗВОДНЕ ПЕРФОРМАНСЕ БРОЈЛЕРА У СТАРТЕР ПЕРИОДУ**

Наташа Толимир^{1*}, Лидија Перић², Нико Милошевић², Владан Богдановић³, Марина Вукић Врањеш¹

¹Институт за примену науке у пољопривреди Београд, ²Пољопривредни факултет Нови Сад, Нови Сад, ³Пољопривредни факултет Београд-Земун

*e-mail: ntolimir@ipn.co.rs

**Оригиналан научни рад

КРАТАК САДРЖАЈ: Мултифазна исхрана бројлера је значајна са аспекта оптимизирања исхране, економичности производње и заштите животне средине. Посматрано по периодима това, раном периоду поклања се посебна пажња, а исхрана у стартер периоду сматра се критичном за постизање оптималних производних перформанси. Циљ истраживања био је да се испита утицај мултифазне исхране, односно различитих смеша за исхрану бројлера у којима је садржај протеина смањен вишефазно, на производне особине товних пилића у првој фази това.

Испитивање је изведено на 608 индивидуално обележених пилића мушког пола, провенијенце Ross 308, подељених у четири групе: T1 (контролна група) – исхрана мешом са 23 % протеина у трајању од 1. до 21. дана; T2 – исхрана од 1. до 7. дана мешом са 23 % протеина и од 7. до 21. дана, са 21,5 % протеина; T3 – исхрана од 1. до 14. дана мешом са 23 % протеина и од 14. до 21. дана, са 21,5% протеина и T4 – исхрана од 1. до 3. дана мешом са 23 % протеина, од 4. до 6. дана са 22,55 % протеина, од 7. до 9. дана са 22,10 % протеина, од 10. до 12. дана са 21,65 % протеина, од 13. до 15. дана са 21,20 % протеина, од 16. до 18. дана са 20,75 % протеина и од 19. до 21. дана са 20,30 % протеина. У огледном периоду (од 1. до 21. дана) праћени су основни производни параметри.

Анализом обрађених података утврђено је да су пилићи T1 (138,14 г; 361,29 г), T2 (137,40 г; 354,83 г) и T3 (137,75 г; 356,65 г) у прве две недеље остварили статистички значајно већу телесну масу у поређењу са пи-

лићима T4 (133,56 г; 340,08 г) групе. Међутим, у последњој недељи това дошло је до смањења разлике у телесној маси пилића између групе T4 и осталих група, тако да она на крају стартер периода (21 дан) није била статистички значајна. Наиме, конверзија хране код огледне T4 групе (1,462) била је најповољнија у поређењу са T1 (1,528), T2 (1,646) и T3 (1,572). Програми мултифазне исхране нису утицали на морталитет. Иако се прираст телесне масе на крају стартер периода скоро изједначио, разлика у конверзији може бити кључна за остварење позитивног економског ефекта производње.

КЉУЧНЕ РЕЧИ: бројлер, пол, мултифазна исхрана, производне особине.

Увод

Мултифазна исхрана бројлера, у функцији оптимизирања исхране, економичности производње и заштите животне средине, све више добија на актуелности. Мултифазна исхрана се базира на испуњавању нутритивних потреба бројлера у специфичним фазама животног циклуса, а ради оптимизирања исхране, односно „уклапања“ састојака хранива са нутритивним потребама бројлера у одређеним фазама пораста.

Нутриционисти теже максималном прилагођавању уноса хранљивих материја за пилиће у порасту њиховим биолошким потребама, што у практичним условима није лако остварити, с обзиром да потребе пилића варирају под утицајем различитих фактора, а при томе су евидентне и специфичности на нивоу генотипа. Указујући на проблем прецизности у дефинисању потреба, *Ferket et al.* (2002) наводе да су потребе и у исхрани као „покретне мете“, истичући значајно генетско варирање у карактеристикама раста, а посебно када је реч о ретенцији протеина.

Посматрано по периодима това бројлера, раном периоду се поклања посебна пажња, а исхрана у стартер периоду се сматра критичном за постизање оптималних производних перформанси и предмет је истраживања великог броја аутора (*Teimovri et al.*, 2005, *Baker and Han*, 1994, *Gomes et al.*, 2006). *Belyavinu et al.* (1999) предлажу да се током периода раста даје већи број различитих оброка, односно да се исхрана бројлера заснива на програмима мултифазне исхране. Истраживања показују да смеше са смањеним садржајем протеина не утичу на телесну масу и конзумирање хране бројлера, али значајно утичу на економичност това (*Warren and Emmert*, 2000, *Saleh et al.*, 1996).

Циљ рада је да се испита утицај више програма мултифазне исхране, односно утицај различитих смеша за исхрану бројлера, у којима је садржај протеина смањен вишефазно у првој фази тога, на производне особине товних пилића у стартер периоду.

Материјал и метод рада

Оглед је изведен на експерименталној фарми Пољопривредног факултета у Новом Саду, у Темерину. Испитивање је обављено на 608 индивидуално обележених пилића мушког пола, провенијенце Росс 308. Пилићи су били смештени у 16 боксева по 38 пилића, распоређених по случајном блок систему. Примењена је стандардна технологија тога, у трајању од 42 дана, са четири третмана исхране:

T1 (контролна група) – исхрана смешом са 23% протеина у трајању од 1. до 21. дана; T2 – исхрана од 1. до 7. дана смешом са 23% протеина и од 7. до 21. дана смешом са 21,5% протеина; T3 – исхрана од 1. до 14. дана смешом са 23% протеина и од 14. до 21. дана смешом са 21,5% протеина; T4 – исхрана 1, 2, и 3. дана смешом са 23% протеина, 4, 5. и 6. дана са 22,55% протеина, 7, 8. и 9. дана са 22,10% протеина, 10, 11. и 12. дана 21,65% протеина, 13, 14. и 15. дана са 21,20% протеина, 16, 17. и 18. дана са 20,75% протеина и 19, 20. и 21. дана са 20,30% протеина.

У огледном периоду контрола телесне масе је обављена индивидуалним мерењем свих пилића првог дана и недељно од 1. до 3. недеље узраста. Обрачунати су подаци за недељни и дневни прираст и конверзију хране.

За обраду података коришћен је компјутерски програм Статистика, Anova Manova и LSD post-hoc тест.

Резултати истраживања и дискусија

У табели 1 приказане су оцене значајности разлика телесних маса, по недељама.

Табела 1. *Оцена значајности разлика телесне масе, по недељама*

Недеља \ Третман	Телесна маса, г			
	1	2	3	4
1	138,14 ^a	137,40 ^a	137,75 ^a	133,56 ^b
2	361,29 ^a	354,83 ^a	356,65 ^a	340,08 ^b
3	723,48 ^a	714,54 ^a	724,86 ^a	705,63 ^a

^{a-b} Вредности унутар реда које немају исто слово у суперскрипту су статистички значајно различите ($P < 0,05$)

Из табеле 1 може се уочити да су у првој фази това пилићи Т1 (138,14 г; 361,29 г), Т2 (137,40 г; 354,83 г) и Т3 (137,75 г; 356,65 г) у прве две недеље остварили статистички значајно већу телесну масу у поређењу са пилићима Т4 (133,56 г; 340,08 г) групе. Међутим, у трећој недељи това дошло је до смањења разлике у телесној маси пилића између групе Т4 и осталих група, тако да она на крају старта периода (21 дан) није била статистички значајна. Добијени резултати, према којима је смањење протеина у храни резултирало смањењем телесне масе у првој фази това у складу су са подацима *Reazeia et al.* (2006), *Gomes et al.* (2006).

У табели 2 приказане су оцене значајности разлика дневног прираста по недељама.

Табела 2. Оцена значајности разлика дневног прираста у појединим периодима това

Период (дана) \ Третман	Дневни прираст, г			
	1	2	3	4
1-7	14,05 ^a	13,81 ^a	13,84 ^a	13,20 ^b
7-14	32,39 ^a	31,20 ^{a b}	31,26 ^{a b}	30,08 ^b
14-21	52,10 ^a	51,09 ^a	52,53 ^a	51,92 ^a
1-21	32,56 ^a	32,10 ^a	32,57 ^a	31,64 ^a

^{a-b} Вредности унутар реда које немају исто слово у суперскрипту су статистички значајно различите ($P < 0,05$)

Може се уочити (табела 2) да је у првој и другој недељи дневни прираст огледне Т4 групе (13,20; 30,08) која је конзумирала храну са мањим садржајем протеина био статистички значајно мањи у поређењу са остале три огледне групе.

Дневни прираст за старта период (1–21. дана) приказан је у табели 2, а на основу података може се уочити да је у првој фази това, до 21. дана најмањи прираст остварила огледна Т4 група, иако нису констатоване статистичке значајне разлике између група, што се може довести у везу са истраживањем *Nasil-a* (2003), за исти огледни период.

Табела 3. Оцена значајности конверзије смеша у појединим фазама това

Период (дана) \ Третман	Конверзија хране			
	1	2	3	4
1-21	1,530 ^{a b}	1,645 ^b	1,573 ^{a b}	1,468 ^a

^{a-b} Вредности унутар реда које немају исто слово у суперскрипту су статистички значајно различите ($P < 0,05$)

Конверзија хране (табела 3) разликовала се између група, управо на начин који говори у прилог примени мултифазне исхране бројлера. Наиме, конверзија хране огледне T4 групе (1,468) била је најповољнија у поређењу са T1 (1,530), T2 (1,645) и T3 (1,573) у стартер периоду, што је у складу са истраживањем програма мултифазне исхране (Rezaei et al., 2006).

Програми мултифазне исхране нису утицали на морталитет. Морталитет се кретао у границама од 1,32% (T1) до 2,63% (T4) и код свих огледних група био је у границама технологијом дозвољеног, а добијене вредности за све четири групе нису се статистички значајно разликовале.

Закључак

Мултифазна исхрана обухватала је примену више смеша у току прве фазе тога, са циљем да се што боље прилагоди састав хране потребама бројлерских пилића и на тај начин побољша искоришћавање хране, односно повећа економичност производње. На основу добијених резултата може се закључити да су примењени програми мултифазне исхране резултирали различитим ефектима на производне перформансе. Програм мултифазне исхране (T4), у којој је садржај протеина смањен вишефазно, није резултирао смањењем завршне телесне масе на нивоу статистичке значајности, али је имао најбољу конверзију хране. Позитиван утицај овог програма исхране на производне перформансе испољен је преваходно на степен искоришћавања хране, што иде у прилог примене мултифазне исхране бројлера, с обзиром на то да разлика у конверзији може бити кључна за остварење позитивног економског ефекта производње.

Захвалница: Рад је из оквира истраживања по Пројекту TR-20021 који финансира Министарство за науку и технолошки развој Републике Србије.

Литература

1. Baker, D.H., Han, Y. (1994): *Ideal amino acid profile for chicks during the first three weeks post hatching*. Poult.Sci., 73:1441–1447.
2. Belyavin, C.G. (1999): *Nutrition management of broiler programs*. Animal Nutrition, Nottingham University Press, Nottingham, Recent Adv UK., 93-105.

3. Ferket, P.R., Van Heugten, E., Van Kempen, T.A., Angel, R. (2002): *Nutritional strategies to reduce environmental emissions from nonruminants*. J. Anim. Sci., 80:168-182.
4. Gomes, G.A, Araujo L.F., Prezzi J.A., Barbosa L.C.G.S., Savietto D., Cren, Filho, A.W. (2006): *Period of feeding a pre starter diet on performance up to 42 days of broilers of different body weights at housing*. Book of Abstracts, XII European Poultry Conference, Italy, 298-299.
5. Nasril (2003): Continuous multi-phase feeding of broiler chickens. A Dissertation, Texas
6. Rezaei, A., Teimouri, J., Pourreza, H., Sayyahzadehh, Waldroup, P.W. (2006): *Effect of diet dilution in the starter period on performance and carcass characteristics of broiler chicks*. Journal Central European Agriculture, 7, 1: 63-70.
7. Saleh, E.A., Warkins, S.E., Waldroup, W.P. (1996): *Changing time of feeding starter, grower, and finisher diets for broilers.1*. Birds grown to 1kg. J. Appl. Poult. Res., 5:269-275.
8. Teimouri, A., Razaeei, M., Pourreza, J., Sayyahzadehh, Waldroup, P.W. (2005): *Effect of diet Dilution on the starter Period on performance and Carcass Characteristics of Broiler Chicks*. International Journal of poultry Science 4, 12: 1006-1011.
9. Warren, W.A., Emmert, J.L (2000): *Efficacy of phase-feeding in supporting growth performance of broiler chick during the starter and finisher phases*. Poult.Sci., 79:764-770.

Acknowledgement: The results shown in this paper are a part of the research project no. TP-20021 which was financed by the Ministry of Science and Technological Development of the Republic of Serbia

THE IMPACT OF MULTI-PHASED NUTRITION ON THE PRODUCTION PERFORMANCE OF BROILERS DURING THE STARTER PERIOD

Nataša Tolimir, Lidija Perić, Niko Milošević, Vladan Bogdanović, Marina Vukić Vranješ

Summary

Multi-phased broiler diet is important for optimizing nutrition, production economy and environmental protection. By observing the fattening period, we can conclude that the early fattening phases are given special attention and that the nutrition during the starter period is especially significant for obtaining optimal production performance. The aim of this study was to examine the influence of multi-phase diet (or rather different mixtures of broiler feed where the protein content was reduced by multiple phases) on the production features of fattening chickens during the first stage of fattening. Testing was conducted on 608 individually marked male chickens, of the Ross 308 type, divided into four groups: T1 (control group) - food mixture with 23% protein content between the 1st – 21st day; T2 – nutrition between the 1st to 7th day using a mixture with 23% protein content followed by nutrition with 21.5% protein content between the 7th and 21st day; T3 – nutrition between 1st – 14th day using a mixture with 23% protein content followed by nutrition with 21.5% protein content between 14th – 21st day, and T4 – nutrition between 1st and 3rd day using a mixture with 23% protein content, followed by a nutrition with 22.55% protein content between 4th to 6th day, and a nutrition with 22.10% protein content between 7th and 9th day, then 21.65% protein content between 10th to 12th day, then 21.20% protein content between 13th – 15th day, then 20.75% protein content between 16th – 18th day and ending with 20.30% protein content between 19th and 21st day. In the experimental period (from 1st – 21st day) the basic production parameters were observed. The analysis of gathered data revealed that the chickens in the T1 (138.14 g, 361.29 g), T2 (137.40 g, 354.83 g) and T3 (137.75 g, 356.65 g) groups achieved significantly higher body mass in the first two weeks compared to chickens in the T4 (133.56 g, 340.08 g) group. However, in the last week of fattening there was a reduction in body weight differences between the T4 group and the other groups, so that by the end of the starter period (21 days) the difference was not statistically significant. Notably, the food conversion in a sample group T4

(1.462) was more efficient when compared to T1 (1.528), T2 (1.646) and T3 (1.572) groups. The multi-phase diet program had no impact on the mortality rate. Although the growth of body weight at the end of the starter period is nearly equal, the difference in conversion efficiency can be crucial for achieving positive economic production effects.

Keywords: broilers, gender, multi-phase nutrition, production traits

Acknowledgement: This study is financed by the ministry of Science and technological development of Republic of Serbia, within Project TR-20021A.

УТИЦАЈ ФИТОГЕНИХ АДТИВА НА ПРОИЗВОДНЕ ПЕРФОРМАНСЕ КОКОШИ НОСИЉА**

Марина Вукић Врањеш^{1*}, Tobias Steiner², Наташа Толимир¹, Маринко Векић³

¹Институт за примену науке у пољопривреди, Београд, ²Biomim GmbH, Austria, ³Пољопривредни факултет, Бања Лука

*e-mail: marinavranijes@vinodol-ns.com

**Оригиналан научни рад

КРАТАК САДРЖАЈ: *С циљем побољшања рентабилности производње, актуелна су истраживања о ефикасним и безбедним адитивима, као стимулаторима здравственог стања и перформанси домаћих животиња. Адитиви добијени из одабраних биљака, тзв. „фитогени”, поседују потенцијал да испуне такав захтев. Иако је обављен велики број истраживања ефекта фитогених адитива код свиња и живине, релативно мало резултата је расположиво о њиховој примени и утицају у исхрани конзумних носила. Оглед је изведен на експерименталној фарми Пољопривредног факултета у Новом Саду, у Темерину. Кокоси провенијенце Ну-Line brown држане су у кавезном систему. Испитивана су два третмана са 6 понављања. Сваки третман је обухватао 6 кавеза, са 5 носила. На почетку огледа кокоси су биле старе 16 недеља, а оглед је трајао до 28. недеље њихове старости. Испитивани су следећи третмани: 1. Контролна група (стандардна храна), 2. Огледна група: стандардна храна + фитогени адитив (Biomim® P.E.P. 125 poultry) 125 г/т хране. Група са додатком фитогеног адитива остварила је већу носивост у 23. и 28. недељи (88,9 % и 92,9 %), у поређењу са контролном групом (84,6 % и 92,1 %), као и просечну масу јаја у узрасту 28. недеље (60,2 г, односно 59,2г; $p < 0,05$). Конзумација хране није значајно промењена, док је конверзија хране побољшана за 4,5 % за цео огледни период.*

КЉУЧНЕ РЕЧИ: фитогени адитиви, есенцијална уља, конзумне носиле, производне перформансе.

Увод

У току последњих десет година, продуктивност провенијенци кокоши носиља значајно се повећала, укључујући повећање производње јаја, побољшање конверзије хране и повећање преживљавања. На производне перформансе и квалитет јаја утичу генетика, исхрана, услови смештаја, вакцинација, светлосни режим, температура амбијента (*Alodan and Mashaly, 1999, Amerah et al., 2007, Franco-Jimenez et al., 2007, Singh et al., 2009*). Један од услова остварења генетског потенцијала кокоши носиља је оптимална исхрана, што обухвата адекватно формулисане оброке, прилагођене потребама одређених провенијенци.

Један од основних захтева у исхрани савремених хибрида кокоши носиља је одржавање доброг здравственог стања дигестивног тракта и његове функционалности на високом нивоу. Кокоши носиље регулишу унос хране пре свега на основу концентрације енергије у храни (*Harms et al., 2000, Valkonen et al., 2008*). Смањен унос енергије и/или искоришћења енергије може довести до пада у величини јаја. Време које претходи максимуму носивости веома је оптерећујуће за организам, што је често повезано са недовољном конзумацијом. Топлотни стрес има додатно негативан утицај на конзумацију и конверзију (*Franco-Jimenez et al., 2007, Grizzle et al., 1992*). Стога се траже стратегије за побољшање ефикасности искоришћења хране и производње уопште, а фитогени адитиви су потенцијални избор у постизању тог циља (*Steiner, 2006*).

Истраживања показују да су производне перформансе бројлера побољшане додавањем ароматичних биљака у храну, додавањем биљних екстракта или појединих активних састојака и њихових мешавина. Препарати коришћени у огледима укључују целе биљке, млевени биљни материјал, делове биљака и есенцијална уља, са нивоом укључења у распону од 0,002 % до 1 % у готовој храни. Начин дејства фитогених адитива *in vivo* испитиван је у више студија. Међутим, у поређењу кокоши носиља са бројлерима, релативно је мали број испитивања о ефектима на производне перформансе и здравље цревног тракта. Слично као и код других домаћих животиња, директно поређење утицаја фитогених адитива код кокоши носиља је тешко због коришћења фитогених адитива различитог састава, физичке форме, активних састојака и дозе. Експериментални услови, а такође генетика и старост кокоши, могу значајно да утичу на резултате огледа. Испитивања указују на побољшање конверзије хране, односно на побољшану ефикасност у производњи. Производња јаја, као и тежина јаја, биле су значајно повећане у неким експериментима у

којима су кокоши носиле хране са фитогеним адитивима (Bölükbaşı et al., 2007, Radwan et al., 2008).

Ефикасност фитогених адитива зависи од примењене дозе. У испитивањима аутора Abd El-Motaal et al. (2008), Bölükbaşı and Erhan (2007) и Radwan et al. (2008), уочена је јасна релација између примењене дозе тестиране супстанце и њеног утицаја на конзумацију, конверзију и носивост. Као што су нагласили Çabuk et al. (2006), укључење фитогених адитива може бити корисно у одржавању носивости у топлим климатским условима. Побољшање перформанси је резултат неколико утицаја, као што су: модификација цревне флоре, Mitsch et al. (2004), стимулација лучења и активности дигестивних ензима, Jang et al. (2007), промена имуних функција, Kroismayr et al. (2008) и хистолошке промене (Jamroz et al., 2006). Смањење потенцијално патогених бактерија и промена састава цревне флоре, односно повећање корисних бактерија, може смањити конкурентност за хранливе материје и енергију између домаћина и бактерија црева. Циљ овог рада је испитивање утицаја фитогених адитива/есенцијалних уља у исхрани конзумних носила на производне перформансе.

Материјал и метод рада

Оглед је изведен на експерименталној фарми Пољопривредног факултета у Новом Саду, у Темерину. Кокоши провенијенце *Hu-Line brown* држане су у кавезном систему (три нивоа).

У огледу су испитивана два третмана са 6 понављања. Сваки третман је обухватао 6 кавеза са 5 носила. На почетку огледа кокоши су биле старе 16 недеља и оглед је трајао до 28. недеље.

Испитивани су следећи третмани: Контрола (стандардна храна), Оглед: Стандардна храна + фитогени адитив *Biomim® P.E.P. 125 poultry* (125 г/т хране)

Табела 1. Састав потпуних смеша коришћених у огледу, %

	Пред проношење 16.-18. нед.	У производњи
Кукуруз	57,32	44,46
Сточно брашно	6,00	7,00
Уље	/	2,00
Сојин гриз	6,51	15,63

	Пред доношење 16.-18. нед.	У производњи
Сојина сачма (44 %)	11,64	9,54
Сунц. сачма (33 %)	9,5	9,00
Креда	6,26	3,25
Грит	-	6,13
MCF	1,91	1,40
СО	0,25	0,28
Na бикарбонат	0,15	0,10
L-lizin	0,07	0,05
DL-metionin	0,09	0,16
Премикс	1,00	1,00
<i>Хемијски састав (рачунски)</i>		
Сир. протеин (%)	16,5	18,00
ME (MJ/kg)	11,52	11,8
Lizin (%)	0,82	0,93
Metionin (%)	0,41	0,46
Met +cistin (%)	0,69	0,76
Triptofan (%)	0,19	0,23
Treonin (%)	0,62	0,70
Ca (%)	2,75	4,00
Укупни Р (%)	0,70	0,76
Искор. Р (%)	0,40	0,44

У току огледа праћени су следећи параметри: просечна телесна маса кокоши (мерена недељно), носивост, конзумација и конверзија хране, тежина јаја, број јаја друге класе. Узорци јаја узети су 21., 24., 26. и 28. недеље. За обраду података коришћен је компјутерски програм Статистика 8 (CstatCoft, 2009), GLM Manova и LSD post-hoc тест.

Резултати истраживања и дискусија

Као битни показатељи производње конзумних јаја, у табели 2 приказани су следећи параметри: телесна маса кокоши у узрасту од 16., 22. и 28. недељи, носивост у 23. и 28. недељи и конзумација и конверзија хране. Такође је приказана и просечна маса јаја и број јаја друге класе.

Табела 2. Производни резултати

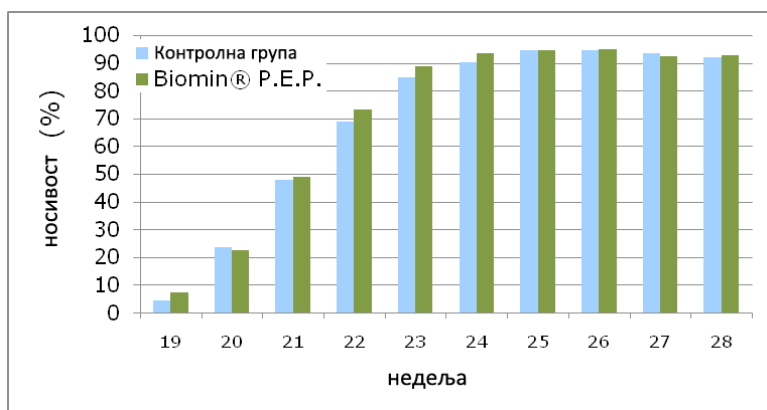
	Контрола	Оглед-фито- гени ad.	Разлика (%)
Тел. маса 16. нед. (кг)	1.320	1.324	+0,3
Тел. маса 22. нед. (кг)	1.695 ^b	1.767 ^a	+4,2
Тел. маса 28. нед. (кг)	1.838	1.866	+1,5
Носивост 23. нед. (%)	84,6	88,9	+5,1
Носивост 28. нед. (%)	92,1	92,9	+0,9
Јаја 2. класе (%)	4,02	3,34	-17
Прос. маса јаја (г)	59,2 ^b	60,2 ^a	+1,7
Конзумација (г)	103	102	-1,0
Конверзија	2,45	2,34	-4,5
a, b, Значајне разлике између група ($P < 0.05$)			

На основу података може се констатовати да је група са додатком фитогена, у поређењу са контролном групом, остварила у узрасту од 22. и 28. недеље већу телесну масу (1.767 г и 1.866 г). У поређењу са технолошким нормативима за провенијенцу *Hy-Line Brown*, може се уочити да је телесна маса огледне групе била врло приближна технолошком нормативу за посматрани период (1.740 г и 1.890 г).

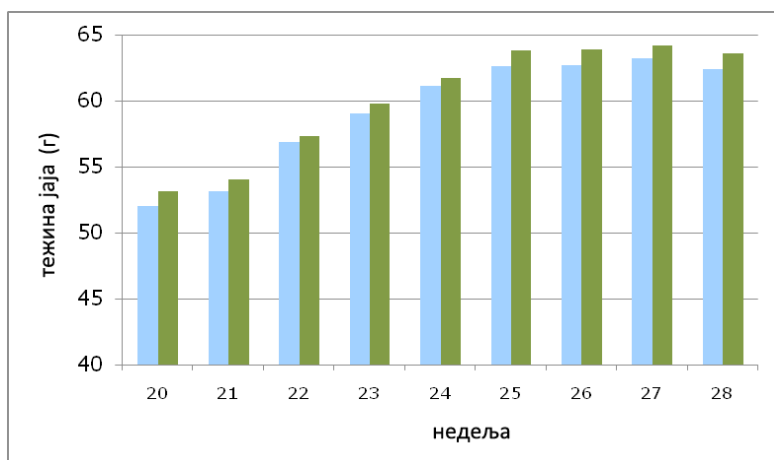
Носивост огледне групе у узрасту 23. и 28. недеље (88,9 % и 92,9 %) била је већа у поређењу са контролном групом (84,6 % и 92,1 %), али не и на нивоу статистичке значајности. Према технологији за провенијенцу *Hy-Line Brown* носивост у 28. недељи узраста била је 95 %, па се може констатовати да је огледна група приближнија циљу постављеном у технолошким нормативима.

Просечна маса јаја огледне групе (60,2 г) била је статистички знатно већа у поређењу са контролном групом (59,2 г).

Носивост по усељеној кокоши била је већа у групи која је добијала фитогени адитив (графикон 1). У тој групи такође је била и већа тежина јаја (табела 2, графикон 2). Ефекат на носивост био је нарочито изражен у почетку производње, тј. у првој фази носивости од 19. до 24. недеље.

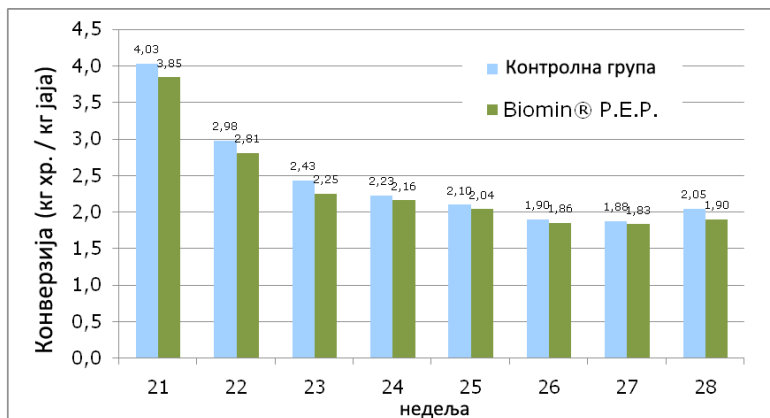


Графикон 1. Носивост



Графикон 2. Тежина јаја

Конзумација се није разликовала између група. Међутим конверзија хране је у испитиваном периоду била побољшана под утицајем Биомин® Р.Е.Р. за 4,5 % (табела 2, графикон 3). Применом фитогених адитива уочено је побољшање лучења ензима и сварљивости, *Jang et al.* (2007), а такође и потискивање штетне микрофлоре, односно боље здравље цревног тракта, чиме се може објаснити утицај на побољшање конверзије хране (*Steiner*, 2006).



Графикон 3. Конверзија хране

Закључак

На основу резултата добијених у овом испитивању може се закључити да је додавање фитогеног адитива Biomin® P.E.P.125 poultry у смеше за исхрану кокоши носилја утицало на побољшање перформанси у почетном периоду експлоатације кокоши носилја. Коришћење фитогеног адитива резултирало је већом носивошћу и просечном масом јаја, као и побољшаном конверзијом хране.

Литература

1. Abd El-Motaal, A.M., Ahmed, A.M.H., Bahakaim, A.S.A., Fathi, M.M. (2008): *Productive performance and immunocompetence of commercial laying hens given diets supplemented with eucalyptus*. International Journal of Poultry Science, 7: 445–449.
2. Alodan, M.A., Mashaly, M.M. (1999): *Effect of induced molting in laying hens on production and immune parameters*. Poultry Science, 78: 171–177.
3. Amerah, A.M., Ravindran, V., Lentle, R.G., Thomas, D.G. (2007): *Influence of feed particle size and feed form on the performance, energy utilization, digestive tract development, and digesta parameters of broiler starters*. Poultry Science, 86: 2615–2623.
4. Bölükbaşı, Ş.C., Erhan, M.K., Kaynar, Ö. (2008): *The effect of feeding thyme, sage and rosemary oil on laying hen performance, cholesterol and*

some proteins ratio of egg yolk and *Escherichia Coli* count in feces. Archiv für Geflügelkunde, 72: 231–237.

5. Bölükbaşı, Ş.C., Erhan, M.K. (2007): *Effect of dietary thyme (Thymus vulgaris) on laying hens performance and Escherichia coli (E. coli) concentration in feces*. International Journal of Natural and Engineering Sciences, 1: 55–58.
6. Botsoglou, N.A., Yannakopoulos, A.L., Fletouris, D.J., Tserveni-Goussi, A.C., Fortomaris, P. (1997): *Effect of dietary thyme on the oxidative stability of egg yolk*. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 45: 3711–3716.
7. Çabuk, M., Bozkurt, M., Alçiçek, A., Çatlı, A.U., Başer, K.H.C. (2006): *Effect of a dietary essential oil mixture on performance of laying hens in the summer season*. South African Journal of Animal Science, 36: 215–221.
8. Franco-Jimenez, D.J., Scheideler, S.E., Kittok, R.J., Brown-Brandl, T.M., Robeson, L.R., Taira, H., Beck, M.M. (2007): *Differential effects of heat stress in three strains of laying hens*. Journal of Applied Poultry Research, 16: 628–634.
9. Grizzle, J., Iheanacho, M., Saxton, A., Broaden, J. (1992): *Nutritional and environmental factors involved in egg shell quality of laying hens*. British Poultry Science, 33: 781–794.
10. Harms, R.H., Russel, G.B., Sloan, D.R. (2000): *Performance of four strains of commercial layers with major changes in dietary energy*. Journal of Applied Poultry Research, 9: 535–541.
11. Jamroz, D., Wiertelicki, T., Houszka, M., Kamel, C. (2006): *Influence of diet type on the inclusion of plant origin active substances on morphological and histochemical characteristics of the stomach and jejunum walls in chicken*. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 90: 255–268.
12. Jang, I.S., Ko, Y.H., Kang, S.Y., Lee, C.Y. (2007): *Effect of a commercial essential oil on growth performance, digestive enzyme activity and intestinal microflora population in broiler chickens*. Animal Feed Science and Technology, 134: 304–315.
13. Kroismayr, A., Sehm, J., Pfaffl, M.W., Schedle, K., Plitzner, C., Windisch, W. (2008): *Effects of Avilamycin and essential oils on mRNA expression of apoptotic and inflammatory markers and gut morphology of piglets*. Czech Journal of Animal Science, 53: 377–387.
14. Mitsch, P., Zitterl-Eglseer, K., Köhler, B., Gabler, C., Losa, R., Zimpf, I. (2004): *The effect of two different blends of essential oil components on the proliferation of Clostridium perfringens in the intestines of broiler chickens*. Poultry Science, 83: 669–675.
15. Radwan Nadia, L., Hassan, R.A., Qota, E.M., Fayek, H.M. (2008): *Effect of natural antioxidant on oxidative stability of eggs and productive and*

- reproductive performance of laying hens*. International Journal of Poultry Science, 7: 134–150.
16. Singh, R., Cheng, K.M., Silversides, F.G. (2009): *Production performance and egg quality of four strains of laying hens kept in conventional cages and floor pens*. Poultry Science, 88: 256–264.
 17. Steiner, T. (2006): *Managing Gut Health – Natural Growth Promoters as a key to Animal Performance*. Nottingham University Press, Nottingham, United Kingdom.
 18. Valkonen, E., Venäläinen, E., Rossow, L.J., Valaja, J. (2008): *Effects of Dietary Energy Content on the Performance of Laying Hens in Furnished and Conventional Cages*. Poultry Science, 87: 844–852.

THE IMPACT OF PHYTOGEN ADDITIVES ON THE PRODUCTION PERFORMANCE OF LAYING HENS

Marina Vukić Vranješ, Tobias Steiner, Nataša Tolimir, Marinko Vekić

Summary

In order to improve the production profitability, research on effective and safe additives, as well as health and performance stimulators of domestic animals is becoming more and more relevant. Additives obtained from selected plants (aka „phytogens”: of the whole plant, extracts) have the potential to meet those demands. Although a large number of research papers on the effects phytogen additives in pig and poultry production have been published, relatively few results are available on their application and their impact on the nutrition of laying hens. This experiment was performed on the experimental farm of the Agricultural Faculty in Novi Sad, located in Temerin. Hy-Line Brown hens were kept in a cage system. Two treatments with 6 repetitions were examined. Each treatment included 6 cages with 5 laying hens. At the beginning of the experiment the hens were 16 weeks old and the experiment lasted until they were 28 weeks of age. The following treatments were examined: 1 Control group (standard food), 2 Experimental groups: standard food + phytogen food additive (Biomin® PEP 125 poultry) 125 g/t of food. Group with phytogen additives achieved greater laying capacity in the 23rd week (88.9%) and 28th week (92.9%), compared with the control group (84.6% and 92.1%) as well as the average egg mass (60.2 g or 59.2 g, $p < 0.05$). Consumption of food had not changed significantly, while the feed conversion improved 4.5% for the entire experimental period.

Key words: phytogen additives, essential oils, laying hens, production performance.

УТИЦАЈ ГЕНОТИПА И УЗРАСТА НА ПРОСЕЧНУ НОСИВОСТ НОСИЉА КОНЗУМНИХ ЈАЈА**

Вера Ђекић^{1*}, Миливоје Миловановић¹, Мирјана Сталетић¹, Наташа
Толимир²

¹Центар за стрна жита, Крагујевац, ²Институт за примену науке у
пољопривреди, Београд

*e-mail: veraraj@kg.ac.rs

**Оригиналан научни рад

КРАТАК САДРЖАЈ: У раду су представљени резултати упоредне анализе производних особина две провенијенце кокоши лаког типа. Огледом је обухваћено 2.520 кокоши хибрида Shaver и 1.150 кокоши хибрида Hisex. Кокоши хибрида Hisex оствариле су већу носивост по просечној кокоши (87,82 %) у односу на Shaver (83,24 %). Већу производњу јаја по просечној кокоши (270,48) оствариле су носиље Hisex у односу на Shaver, 256,49 јаја. Просечна дневна потрошња хране по просечној кокоши била је мања код хибрида Shaver. Утрошак хране по снесеном јајету био је за обе провенијенце исти (150,0 г). Угинуће је било веће код хибрида Shaver (5,56 %) у односу на Hisex (5,40 %). На основу добијених података у испитивању може се закључити да су кокоши Hisex Brown оствариле боље производне резултате у датим условима производње.

КЉУЧНЕ РЕЧИ: кокоши, производне особине, носивост.

Увод

Тестови лаких линијских хибрида кокоши као одгајивачка и селекцијска мера већ дужи низ година примењују се у живинарској науци и пракси како у свету, тако и у нашој земљи. Циљ истраживања производних особина лаких линијских хибрида у овим тестовима био је поређење различитих генотипова ради идентификације генетски напреднијих.

У производњи конзумних јаја у нашој земљи користе се различите провенијенте иностраног порекла. У нашим условима гајења, испитивања њихових производних перформанси, увек су изнова актуелни и значајни. Бројни истраживачи код нас бавили су се испитивањем производних особина различитих провенијенци лаког типа (*Bejtullahu et al.*, 1981, *Petrović и sar.*, 1981, *Milošević и sar.*, 1998, *Hrkalović и sar.*, 1998, *Vračar и sar.*, 1988, *Rajičić и sar.*, 2003, *Đekić и sar.*, 2007). Добијени резултати указују на постојање извесних разлика у појединим производним особинама.

Циљ овог истраживања је анализа производних резултата кокоши носиља провенијенци *Hisex Brown* и *Shaver 579*.

Материјал и метод рада

Испитивање две провенијенте кокоши носиља конзумних јаја обављено је на фарми „Сревић фарма”, Берање. Кокоши хибрида *Hisex Brown* и *Shaver 579* испитиване су у периоду од 19. до 63. недеље узраста. Оба хибрида храњена су стандардном фабричком смешом концентрата са 16% протеина, а храну и воду кокоши су конзумирале по вољи. Свакодневно је евидентиран број снесених јаја, угинуће кокоши и утрошак хране. Просечна недељна производња јаја по просечној кокоши израчуната је дељењем броја произведених јаја у току недеље с бројем просечних носиља.

Анализа података добијених овим истраживањем изведена је применом уобичајених метода варијационе статистике.

Резултати истраживања и дискусија

Добијени подаци о производним особинама испитиваних провенијенци, приказани су у табели 1.

Већу носивост по просечној кокоши остварила је провенијентца *Hisex* (87,82 %), у односу на *Shaver* (83,24 %). Број јаја по просечној кокоши био је у интервалу од 258,72 (*Shaver*) до 271,04 (*Hisex*), што су нешто веће вредности у поређењу са резултатима до којих су дошли *Врачар* и *сар.* (1988).

Просечан дневни утрошак смеше концентрата дневно по просечној кокоши износио је 125,14 г за *Shaver* и 127,28 г за *Hisex*. Међутим, просечна потрошња хране за производњу јајета била је иста код оба хибрида (150 г). Добијени резултати о просечној дневној потрошњи хране по просечној кокоши у складу су са резултатима *Petrović-а* и *сар.* (1981), *Bejtullahu et al.* (1981), *Milošević-а* и *сар.* (1998) и *Hrkalović-а* и *сар.* (1998).

Табела 1. *Производни резултати кокоши*

Особине	Хибрид	
	Shaver	Hisex
Носивост, по просечној кокоши, %	83,24	87,82
Број јаја по просечној кокоши	258,72	271,04
Утрошак хране по јајету, г	150,00	150,00
Просечна дневна потрошња хране по просечној кокоши, г	125,14	127,28
Угинуло-кокоши (број)	140	62
Угинуло у %	5,56	5,40

У току производног периода од 19. до 63. недеље узраста код испитиваних носила морталитет је износио 5,56 % за *Shaver* и 5,40 % за *Hisex*, што је више од резултата које износе *Stolić* и *sar.* (1988).

Просечне вредности и варијабилност просечног недељног броја јаја по просечној кокоши за цео период истраживања приказани су у табели 2.

Табела 2. *Просечне вредности недељног броја снесених јаја по просечној носили за цео период продукције јаја*

Хибрид	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	Sd	Cv
Shaver 579	5,88	0,05	0,85	14,46
Hisex Brown	6,16	0,04	0,62	10, 06
Оба хибрида	6,02	0,03	0,76	12,62

На основу података из табеле 2, може се уочити да је недељни просечан број јаја по просечној носили био у интервалу од 5,88 (*Shaver 579*) до 6,16 (*Hisex Brown*). Просечна вредност броја снесених јаја по просечној кокоши за обе испитиване провенијенце у току испитиваног периода износила је 6,02 јаја. Коефицијент варијације кретао се од 10,06 % (*Hisex Brown*) до 14,46 % (*Shaver 579*). Анализом значајности разлика у погледу броја јаја недељно по просечној кокоши установљена је врло висока значајност између носила испитиваних провенијенци за укупан период испитивања.

Ради свеобухватније анализе носивости анализираних хибрида кокоши, израчуната је производња јаја по просечној кокоши по недељама старости и приказана у табели 3.

Табела 3. Број снесених јаја по просечној кокоши

Нед. узраст. / нед. произ.	Shaver 579	Hisex	Разли- ка ($\bar{d}$)	t-ехп.	Нед. узраст. /нед. произ.	Shaver 579	Hisex	Разли- ка ($\bar{d}$)	t-ехп.
20/1	1,47	3,13	-1,66**	3,80	42/23	6,14	6,25	-0,11 ^{NS}	0,72
21/2	3,77	5,58	-1,81**	4,17	43/24	6,01	6,27	-0,26*	2,38
22/3	5,51	6,04	-0,53**	3,90	44/25	5,93	6,21	-0,28**	3,49
23/4	6,13	6,44	-0,31***	6,75	45/26	6,08	6,22	-0,14*	2,22
24/5	6,25	6,56	-0,31***	6,29	46/27	5,95	6,24	-0,29 ^{NS}	1,80
25/6	6,39	6,42	-0,03 ^{NS}	0,15	47/28	6,00	6,27	-0,27**	3,68
26/7	6,44	6,66	-0,22**	3,10	48/29	5,99	6,29	-0,30***	7,19
27/8	6,37	6,59	-0,22**	3,46	49/30	6,00	6,23	-0,23 ^{NS}	1,98
28/9	6,16	6,75	-0,59***	6,22	50/31	6,04	6,25	-0,21 ^{NS}	1,55
29/10	6,34	6,73	-0,39**	3,36	51/32	5,97	6,18	-0,21*	2,49
30/11	6,60	6,76	-0,16**	3,06	52/33	5,86	5,95	-0,09 ^{NS}	0,42
31/12	6,54	6,25	0,29 ^{NS}	1,32	53/34	5,88	6,07	-0,19*	2,84
32/13	6,57	6,65	-0,08 ^{NS}	1,37	54/35	5,94	6,19	-0,25**	3,07
33/14	6,54	6,58	-0,04 ^{NS}	0,49	55/36	5,64	6,21	-0,57**	3,89
34/15	6,52	6,15	0,37 ^{NS}	1,95	56/37	5,83	6,20	-0,37**	3,09
35/16	6,52	6,43	0,09 ^{NS}	0,90	57/38	5,87	6,10	-0,23***	4,44
36/17	6,29	6,35	-0,06 ^{NS}	0,73	58/39	5,78	5,97	-0,19 ^{NS}	2,17
37/18	6,00	6,41	-0,41 ^{NS}	2,07	59/40	5,77	5,93	-0,16 ^{NS}	1,52
38/19	5,72	6,60	-0,88***	6,08	60/41	5,56	5,95	-0,39***	4,89
39/20	5,59	6,37	-0,78***	10,76	61/42	5,63	5,71	-0,08 ^{NS}	1,50
40/21	5,95	6,34	-0,39 ^{NS}	2,12	62/43	5,58	5,40	0,18 ^{NS}	0,78
41/22	6,23	6,08	0,15 ^{NS}	1,14	63/44	5,59	5,49	0,10 ^{NS}	0,64
Просек						5,88	6,16	-0,28 ^{NS}	1,76

NS-P>0,05; *-P<0,05; **-P<0,01; ***-P<0,001

t-таблично за значајности:

$$t_{12; 0,05} = 2,179$$

$$t_{\infty; 0,05} = 1,96$$

$$t_{12; 0,01} = 3,055$$

$$t_{\infty; 0,01} = 2,5758$$

$$t_{12; 0,001} = 4,418$$

$$t_{\infty; 0,001} = 3,2905$$

Из података изнетих у табели 3, видимо да су оба хибрида пронела у 20. недељи узраста, што је у сагласности са истраживањима која су спровели *Vračar* и *sar.* (1988), *Milošević* и *sar.* (1998) *Bazrđan* и *sar.* (1996).

На основу добијених података приказаних у табели 3, може се констатовати да је најмањи број јаја по просечној носилји код оба хибрида у току целокупног периода производње био у првој недељи, и то за *Shaver* 1,47 а за *Hisex Brown* 3,13 јаја. У једанаестој недељи производње оба хибрида су постигла максималну производњу јаја по просечној носилји, и то *Shaver* 6,60 јаја, а *Hisex Brown* 6,76 јаја. Носиље хибрида *Shaver* све до 32. недеље производње имале су просечну недељну производњу више од 6 јаја, или незнатно мање од 6. У периоду од 32. до 44. недеље, вредности за просечну недељну производњу јаја имале су опадајући тренд.

Носиље *Hisex Brown* имале су нешто већу просечну недељну продукцију јаја, са нешто мањим степеном варирања. Од 3. до 38. недеље производње, недељна носивост је износила више од 6 јаја по просечној носилји. После ове недеље производње број јаја по носилји опада.

У последњој недељи носивост је била нешто већа код носилја хибрида *Shaver* 579, иако, посматрано по недељама, продукција јаја (почев од прве) је константно већа код хибрида *Hisex Brown*.

Уопштено, може се констатовати да је хибрид *Hisex Brown* био значајно бољи скоро у свим недељама испитивања, осим у 22, 43. и 44. недељи. Врло високе значајности између испитиваних хибрида установљене су у следећим недељама испитивања: 4, 5, 9, 19, 20, 29, 38. и 41. недељи, док су врло значајне разлике биле испољене у 1, 2, 3, 7, 8, 10, 11, 25, 28, 35, 36. и 37. недељи испитивања. Значајне разлике просечног броја снесених јаја по просечној кокоши за испитиване хибриде установљене су у 24, 26. и 32. недељи.

Поредећи наведене резултате са резултатима из доступне литературе, може се закључити да је просечна недељна производња јаја по просечној носилји била нешто мања од резултата до којих су дошли *Stolić* и *sar.* (1994). Такође, за испитане хибриде утврђени су нешто бољи резултати од резултата до којих је дошла *Vračar* (1995).

Закључак

Резултати који су добијени у тесту показују да су кокоши провенијенце *Hisex* имале већу носивост и број јаја по просечној кокоши и мањи морталитет. С друге стране, кокоши хибрида *Shaver* имале су мању просечну дневну потрошњу хране по просечној кокоши. На основу тога, може се закључити да су кокоши *Hisex* оствариле боље резултате у датим условима производње. Да би се генерално провенијенца *Hisex Brown* прогласила супериорном у односу на *Shaver*, требало би извршити више тестова током

више година, како би се тачно дефинисало да ли је разлика у продуктивности последица разлика у генетском потенцијалу испитиваних провенијенци или у парагенетским факторима.

Литература

1. Bazrđan, M., Tolimir, N., Mašić, B. (1996): *Uticaj uzrasta, naseljenosti i položaja kaveza u bateriji na nosivost malog jata kokoši Hisex Brown*. Živinarstvo, 5–6.
2. Bejtullahu, S., Nallbani, B., Bakalli, R. (1981): *Komparativna ispitivanja proizvodnje hibrida SSL i De Kalb u uslovima živinarske farme u Đakovici*. Peradarstvo, 11–12: 37–39.
3. Đekić, V., Milivojević, J., Nikolić, O., Stevanović, V. (2007): *Analiza proizvodnih potencijala lakih linijskih hibrida kokoši*. Zbornik radova Više tehničke škole škole Požarevac, 1: 139–143.
4. Hrkalović, D., Stević, S., Tolimir, N., Anokić, N., Mašić, B. (1998): *Maksimalno korišćenje proizvodnih potencijala nosilja konzumnih jaja*. Živinarstvo, 9–10.
5. Milošević, N., Supić, B., Mitrović, S., Pavlovski, Z., Perić, L., Tolimir, N. (1998): *Genetski potencijali živine i njihovo korišćenje*. Nauka u živinarstvu, 3, 3–4: 435–445.
6. Petrović, V., Krstić, N., Krstić, S., Mitrović, S., Tomić, S. (1981): *Prilog poznavanju proizvodnih sposobnosti De Kalb hibrida*. Peradarstvo, 2: 11–12.
7. Rajčić, V., Tolimir, N., Maletić, R. (2003): *Proizvodne osobine dve različite provenijence kokoši nosilja jaja za konzum*. Savremena poljoprivreda, 52, 3–4: 415–418.
8. Stolić, N., Radovanović, T., Bošković-Bogosavljević, S. (1994): *Uticaj uzrasta na nosivost nosilja konzumnih jaja*, Živinarstvo, 1–3: 9–11.
9. Vračar, S., Jocić, M., Milošević, N., Židov, N. (1988): *Uporedna ispitivanja proizvodnih svojstava nosilja konzumnih jaja Lohman Brown i Hisex Brown*. Zbornik radova, 521–528.

THE EFFECT OF GENOTYPE AND AGE OF THE BEARING AVERAGE CAPACITY OF EGGS

Vera Đekić, Milivoje Milovanović, Mirjana Staletić, Nataša Tolimir

Summary

This paper presents the comparative analysis of production traits of two light line hen strains, Hisex Brown and Shaver 579. The experiment included 2520 Shaver and 1150 Hisex hybrid pullets. The Hisex hybrid hens obtained higher laying performance per housed hen (85.53%) in comparison to the Shaver ones (83.24%, respectively). Higher egg production per housed hen (271.04) was registered with the Hisex hens as opposed to the Shaver ones (258.72 eggs per housed hen, respectively). Average daily feed consumption per average and housed hens was lower in the Shaver hybrid. Feed consumption per laid egg was equal in both strains (150.0 g). Mortality was higher in the Shaver strain (5.56%) when compared to Hisex (5.40%). Based upon the experimental data obtained, it was concluded that the Hisex hens had obtained better production results in the existing production conditions.

Key words: pullets, laying hens, production traits

ИНВЕСТИЦИЈЕ КАО ФАКТОР РАСТА ПОЉОПРИВРЕДЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ**

Радован Пејановић^{1*}, Нада Косановић², Бојан Анђелић², Ведран Томић²

¹Пољопривредни факултет, Нови Сад, ²Институт за примену науке у пољопривреди, Београд.

*e-mail: nada.kosanovic@gmail.com

**Оригиналан научни рад

КРАТАК САДРЖАЈ: У раду се разматра зависност раста пољопривредне производње Републике Србије од инвестиција. Анализиран је пред-транзициони период од 1996. до 2000. године и транзициони период од 2000. до 2005. године. За утврђивање зависности раста пољопривредне производње од инвестиционих улагања, било је потребно утврдити вредност ДП пољопривреде, број активних пољопривредника у РС и укупан број хектара обрадивих површина, да би могли израчунати: продуктивност рада у пољопривредној производњи, продуктивност обрадивих површина и инвестиције у пољопривреди по хектару обрадивих површина. Из резултата функције производње, функције продуктивности рада и функције продуктивности земљишта, може се закључити да ће повећање снабдевености рада и земљишта инвестицијама, резултирати у расту продуктивности рада, односно ефикасности употребе земљишта.

КЉУЧНЕ РЕЧИ: раст, пољопривредна производња, инвестиције, продуктивност, рад, земљиште, Република Србија.

Увод

Република Србија се налази у процесу транзиције, који обухвата промене у свим сферама друштва. Транзицију пољопривреде Републике Србије

чине промене у погледу власничке структуре над ресурсима пољопривредне производње, где пољопривредно земљиште из друштвене својине, кроз процес приватизације, прелази у посед приватних власника.

Поред промена у погледу статуса својине над пољопривредним ресурсима у периоду транзиције пољопривреде долази и до промена у погледу величине поседа, броја активних пољопривредника и сл. Поред подизања конкуретности пољопривреде, циљ аграрне политике јесте да пољопривреду прилагоди условима који важе за ову привредну грану у Европској унији, у коју Србија тежи да се учлани у што краћем року¹. Ове промене у аграрној политици огледају се у промени величине поседа, броја активних пољопривредника, увођењу система стандарда у производњи хране, политици руралног развоја, осавремењавању пољопривредне производње кроз увођење нових система производње, нових хибрида, сората, раса, начина складиштења и чувања пољопривредних производа. Такође, једна од важних промена је и увођење тржишних механизма у погледу формирања цена како инпута за пољопривреду, тако и пољопривредних производа.

У раду је анализиран период од 1996. до 2005. године, кога карактеришу два раздобља. Прво раздобље представља период од 1996. до 2000. године у којем је доминантно учешће привреде у друштвеној својини, односно период пре поменутих промена, тако да се овај период може назвати и пред-транзициони период. Друго раздобље започиње 2001. године када је дошло до тзв. „демократских промена” у Србији (октобар 2000. године) и траје до данас, а за потребе анализе оно се завршава 2005. године. Друго раздобље које још увек траје можемо назвати транзиционим.

Подаци за овај део истраживања преузети су из следећих извора: *Статистички годишњак Југославије*, *Статистички годишњак Србије и Црне Горе*, *Статистички годишњак Србије*, одговарајућа годишта, као годишње публикације Републичког завода за статистику, односно билтен *Инвестиције Републике Србије*, одговарајућа годишта.

Материјал и метод рада

У раду су коришћени методи и поступци истраживања својствени економији и агроекономији.²

¹ Један од програмских циљева актуелне Владе Републике Србије јесте пуноправно чланство у Европској Унији најкасније до 2012. године.

² Према: Пејановић, Р., О неким методолошким фазама и поступцима у економији (и агроекономији), *Летопис научних радова, Пољопривредни факултет, Нови Сад*, бр. 1/2007, стр. 174-186.

Подаци су обрађени стандардним статистичким инструментаријумом: просечна вредност појаве (x). Обрачун аритметичке средине изведен је за цео посматрани период применом стандардне формуле за обрачун аритметичке средине ($\bar{x} = \sum x/n$, где је x -променљива, n -посматрани период). Однос инвестиција и друштвеног производа обрађен је преко капиталног коефицијента: $K = I/ДП$, где је: K -капитални коефицијент; I -инвестиције у основна средства; $ДП$ -друштвени производ. Циљ израчунавања овога односа је да се утврди узајамна веза између инвестиционих улагања и кретања друштвеног производа, као и да се утврди ефикасност и ефективност инвестиционих улагања у основна средства. Зависност раста пољопривредне производње од инвестиција, односно раста продуктивности рада и ефикасности употребе земљишта од снабдевености инвестицијама је обрађена преко функција: $ДП = \alpha + \beta I$; $П/Р = \alpha + \beta I$; $П/З = \alpha + \beta I$, где је I -инвестиције; $ДП$ -друштвени производ пољопривреде Републике Србије; $Р$ -број активних пољопривредника у Републици Србији; $З$ -површина обрадивог земљишта у Републици Србији; $П/Р$ -Продуктивност рада у пољопривреди Републике Србије; $I/Р$ -Инвестиције по активном пољопривреднику Републике Србије; $П/З$ -Продуктивност обрадивих површина у Републици Србији; $I/З$ -Инвестиције по ха обрадиве површине у Републици Србији. Утврђена је опремљеност рада и земљишта инвестицијама у посматраном периоду, као и динамика продуктивности рада и продуктивности земљишта.

Резултати истраживања и дискусија

Приликом утврђивања зависности раста пољопривредне производње у Републици Србији од инвестиционих улагања најпре је било неопходно утврдити висину вредности производње која се остварује у овој привредној грани, односно вредност друштвеног производа пољопривреде. Поред тога за испитивање утицаја нивоа инвестиција на вредност друштвеног производа пољопривреде у обзир је узет број активних пољопривредника у Републици Србији, према званичним статистичким подацима, као и укупан број хектара обрадивих површина према истом извору. На основу наведених података израчуната је према *Пејановић-у* и *Милић-у* (2008):

1. Продуктивност рада у пољопривредној производњи, као однос друштвеног производа пољопривреде у еврима и броја активних пољопривредника;

2. Продуктивност обрадивих површина, као однос друштвеног производа пољопривреде у еврима и укупних обрадивих површина у хектарима у Републици Србији. Овај показатељ може се назвати и друштвеним производом пољопривреде по хектару обрадивих површина;

3. Инвестиције у пољопривреду по хектару обрадивих површина, као однос укупних пољопривредних инвестиција у еврима и обрадивих површина у хектарима;

4. Инвестиције у пољопривреду по активном пољопривреднику, као однос укупних инвестиција у пољопривреду у еврима и броја активних пољопривредника.

Подаци неопходни за израчунавање ових односа и израчунати односи приказани су у наредној табели, где је:

И – инвестиције у основна средства у пољопривреди Републике Србије у хиљадама евра;

ДП – друштвени производ пољопривреде Републике Србије у хиљадама евра;

Р – број активних пољопривредника у Републици Србији;

З – површина обрадивог земљишта у Републици Србији у хиљадама хектара;

П/Р – Продуктивност рада у пољопривреди Републике Србије;

И/Р – Инвестиције по активном пољопривреднику Републике Србије;

П/З – Продуктивност обрадивих површина у Републици Србији;

И/З – Инвестиције по ха обрадиве површине у Републици Србији.

Друштвени производ ДП или Бруто домаћи производ БДП представља вредност роба и услуга произведених у току године употребом фактора производње лоцираних на домаћој територији.

Друштвени производ ДП се израчунава као збир:

(1) укупне вредности произведених роба и услуга;

(2) присвојених доходака власника фактора производње;

(3) обрачунатих издатака на куповину роба и услуга

Табела 1. *Продуктивност рада у пољопривреди, продуктивност обрадивих површина, инвестиције по хектару обрадивих површина, инвестиције по активном пољопривреднику*

Година	Друштвени производ пољопривреде – П (000 евра)	Инвестиције у пољопривреду – И (000 евра)	Активни пољопривредници (Р)	Обрадива пов. – З (ха)	Продуктивност рада – П/Р (000евра/акт.пољ.)	Продуктивност земљишта –П/З (000 евра/ха)	Инвестиције по активном пољопривреднику- И/Р (000 евра/акт.пољ.)	Инвестиције по хектару обрадивих површина - И/З (000 евра/ха)
1996.	2.317.747	29.854	626.550	4.663.000	3,70	0,50	0,05	0,01
1997.	2.858.632	46.393	552.725	4.658.000	5,17	0,61	0,08	0,01
1998.	2.258.540	37.184	622.456	4.650.000	3,63	0,49	0,06	0,01
1999.	2.997.144	37.657	518.708	4.248.000	5,78	0,71	0,07	0,01
2000.	4.994.455	69.955	484.827	4.258.000	10,30	1,17	0,14	0,02
2001.	3.273.785	34.660	529.436	4.256.000	6,18	0,77	0,07	0,01
2002.	3.157.515	59.593	530.394	4.255.000	5,95	0,74	0,11	0,01
2003.	2.161.291	36.950	516.163	4.253.000	4,19	0,51	0,07	0,01
2004.	2.702.051	38.134	653.780	4.252.000	4,13	0,64	0,06	0,01
2005.	2.743.624	40.771	586.708	4.242.000	4,68	0,65	0,07	0,01

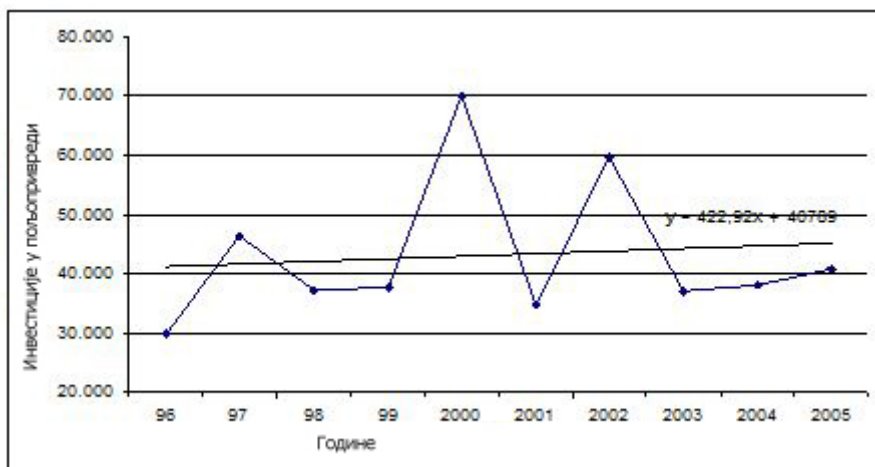
Напомена: Подаци се односе на Републику Србију у периоду 1996 -2005. година

У претходној табели приказано је да је просечан број активних пољопривредника у посматраном периоду износио 562.175. Поред тога може се уочити значајно одступање броја активних пољопривредника од просечне вредности. Обрадива површина имала је релативно константну вредност од 4.373.500 ха просечно са тенденцијом опадања. Вредност друштвеног производа пољопривреде по активном пољопривреднику или продуктивност рада у пољопривреди у посматраном периоду просечно је износила 5.370 евра и кретала се у распону од 3.630 до 10.300 евра. Друштвени производ пољопривреде по хектару обрадивих површина је просечно износио 680 евра по хектару обрадивих површина. Због приближно уједначеног износа обрадивих површина на распон кретања овог показатеља велики утицај је имао износ друштвеног производа пољопривреде оствареног по годинама посматрања. Распон друштвеног производа пољопривреде по хектару обрадивих површина кретао се од 3.630 евра по хектару обрадивих површина у 1998. години до 1.170 евра по хектару обрадивих површина у 2000. години.

Инвестиције по активном пољопривреднику у овом периоду просечно су износиле 80 евра по активном пољопривреднику и кретале су се у распону од 50 до 140 евра по активном пољопривреднику, док су инвестиције у основна средства по хектару обрадивих површина износиле свега 10 евра по хектару обрадивих површина. Распон инвестиција по хектару обрадивих површина кретао се од 6 до 16 евра (*Пејановић и Милић, 2008*).

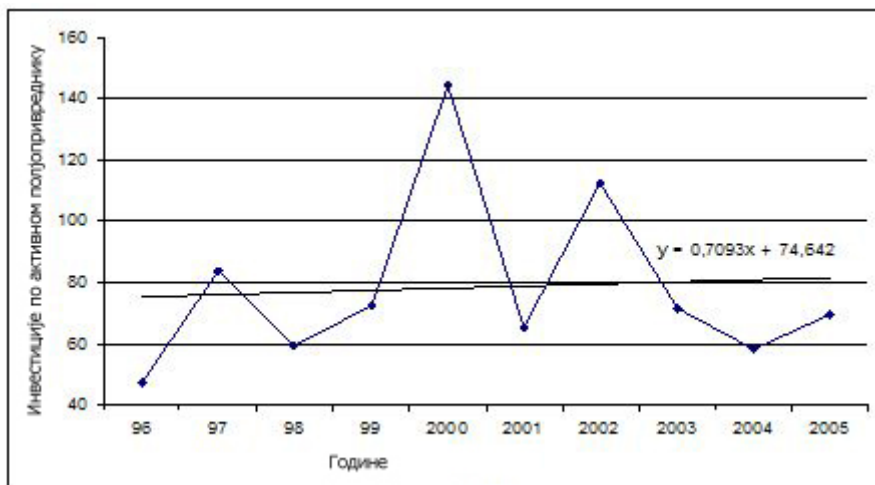
Анализа зависности раста пољопривредне производње од инвестиција:

У наредном графikonу је приказана позитивна тенденција укупних инвестиција у пољопривреду. Потребно је истаћи значајно одступање инвестиционих улагања од просечне вредности инвестиција у пољопривреду у анализираном периоду. У последње три године периода уочава се ниво инвестиција у пољопривреду који је испод просечног износа, али битно је истаћи да је овај ниво уједначен са благом тенденцијом раста.



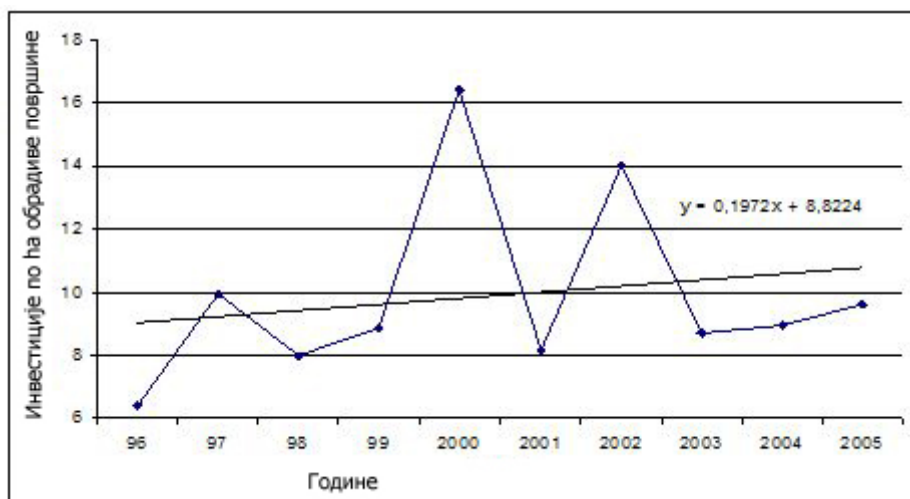
Графикон 1: *Инвестиције у пољопривреду (у еврима)*

У посматраном периоду пољопривреда је имала значајно учешће у друштвеном производу. Овај значај проистиче из чињенице да је активност привреде била на ниском нивоу, па је учешће пољопривреде било значајно, али такође треба истаћи да се у Србији знатан број становника бави пољопривредом.



Графикон 2: *Инвестиције у пољопривреду по активном пољопривреднику (у еврима по акт. пољ.)*

Инвестиције по активном пољопривреднику имале су колебљиво кретање са тенденцијом благог пораста. Просечна вредност инвестиција по активном пољопривреднику износила је око 78 евра.



Графикон 3: *Инвестиције у пољопривреду по хектару обрадиве површине (у еврима по ха)*

Укупне инвестиције у пољопривреду по хектару обрадиве површине кретале су се од 6 до 16 евра. Изражено је колебљиво кретање у целокупном периоду посматрања и значајно одступање од просечне вредности. Због пораста инвестиција у пољопривреду и опадања укупних обрадивих површина овај показатељ има тенденцију пораста.

Табела 2. *Резултати регресионе анализе*

Функција производње		Функција продуктивности рада		Функција продуктивности земљишта	
Параметар α	7,2101	Параметар α	3,7746	Параметар α	3,1394
т-тест	3,2052	т-тест	8,2733	т-тест	3,3165
Параметар β	0,7197	Параметар β	0,8252	Параметар β	0,7659
т-тест	3,4050	т-тест	4,7280	т-тест	3,7687
R^2	0,5917	R^2	0,7364	R^2	0,6397
Ф-тест	11,5947	Ф-тест	22,3548	Ф-тест	14,2038
Стандардна грешка	0,1635	Стандардна грешка	0,1703	Стандардна грешка	0,1673

Резултати истраживања зависности раста пољопривредне производње од инвестиција, односно раста продуктивности рада и продуктивности земљишта, тј. ефикасности употребе земљишта од снабдевености рада и земљишта инвестиционим инпутима указује на веома велику еластичност промене пољопривредне производње, као и парцијалних продуктивности пољопривреде у зависности од промена у нивоу снабдевености инвестиционим инпутима. Наиме, из резултата функције производње, види се да ће једнопроцентно повећање инвестиционих улагања у пољопривреду утицати на повећање пољопривредне производње, тј. друштвеног производа пољопривреде од око 0,72 %. Друге две функције – функција продуктивности рада и функција продуктивности земљишта указују да ће повећање снабдевености рада и земљишта инвестицијама резултирати у расту продуктивности рада, односно ефикасности употребе земљишта за око 0,83 % и 0,77 %, респективно.

Закључак

Из ових резултата може се видети значај који инвестициона улагања имају на раст пољопривредне производње, а нарочито на раст продуктивности рада, код кога је релативно највећа еластичност промене у односу на снабдевеност рада инвестиционим инпутима, што јасно указује на брз процес супституције живог рада опредмећеним. (*Пејановић, Милић, 2008*). С обзиром да постоји позитивна веза између инвестиција у пољопривреду и друштвеног производа пољопривреде потребно је:

- Мерама пореске, економске и аграрне политике подстицати инвестиције у ову привредну грану.
- Формирати развојно-аграрну банку која ће финансирати пројекте у пољопривреди и прехранбеној индустрији под условима који су прилагођени карактеристикама пољопривредне производње.
- Повећати екстерно финансирање инвестиција у пољопривреду под повољнијим условима од кредитних, кроз докапитализацију пољопривредних предузећа и задруга.
- Наведене мере дају прве резултате који се огледају у повећању инвестиција и друштвеног производа у последњим годинама анализираног периода.

Литература

1. Косановић, Н., (2009): Квалитет хране као фактор конкурентности агропривреде Републике Србије. Докторска дисертација, Пољопривредни факултет, Нови Сад, 133-141.
2. Пејановић, Р. (2001): *Пољопривреда СР Југославије на прелазу два ека*, Летопис научних радова, Пољопривредни факултет, Нови Сад, 1-2: 40-54.
3. Пејановић, Р., Милић, Д. (2008): *Инвестиције у пољопривреду Републике Србије*, Економика пољопривреде, Београд, 1: 9-19.

INVESTMENTS AS A FACTOR OF GROWTH OF AGRICULTURE OF THE REPUBLIC OF SERBIA

Radovan Pejanović, Nada Kosanović, Bojan Anđelić, Vedran Tomić

Summary

In the paper, correlation between growth of agricultural production of the Republic of Serbia and investments is considered. In economy of all countries, problems of investments in agriculture is considered on daily basis. With growth of material productive forces in this agricultural field, the bases for modernization of working process for enhancing production and yield and, as a consequence productivity of labour and land are made. Dynamics of investment in agriculture is not modulated with real needs of agriculture and it depends on the way of constitution of investment funds. Due to this tendencies, agriculture is in a very negative position, and cannot have simple reproduction from her own assets. Retrogression of agricultural production is in tight relation with retrogression of investments in agriculture, that can be seen in nowadays practice of the Republic of Serbia.

Key words: growth, agricultural production, investment, productivity, labour, land, reproduction, Republic of Serbia

ИНТЕГРАЛНА ПРОИЗВОДЊА И ЗАШТИТА ЛЕКОВИТОГ БИЉА (БЕЛОГ СЛЕЗА, ЖАЛФИЈЕ, НЕВЕНА И КАМИЛИЦЕ) ПО ПРИНЦИПИМА НЕФОРМАЛНЕ ОБУКЕ ОДРАСЛИХ И „ШКОЛА ЗА ПОЉОПРИВРЕДНИКЕ У ПОЉУ“**

Слађан Станковић¹, Мирослав Костић², Снежана Јанковић¹, Драган Раховић^{1*}, Иван Сивчев³, Драган Стефановић⁴

¹Институт за примену науке у пољопривреди, Београд, ²Институт за проучавање лековитог биља „Др Јосиф Панчић“, ³Институт за заштиту биља и животну средину, ⁴Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде Републике Србије

*e-mail:drahovic@ipn.co.rs

**Оригиналан научни рад

КРАТАК САДРЖАЈ: *У раду је приказан модел интегралне производње и заштите лековитог биља, применом методологија рада са пољопривредним произвођачима по принципу неформалне обуке одраслих и „школе за пољопривреднике у пољу“. Гајење биљних култура које повећавају приходе на пољопривредном газдинству, један је од начина за „додавање вредности (прихода) производње“ појединачног газдинства, као и јачања конкурентности пољопривреде једне земље, те поспешивања руралног развоја. Диверзификација производње на газдинству, један је од начина јачања руралних подручја, а предложени модел се може применити у свим оним случајевима када није битна величина поседа, већ се траже нова знања и вештине.*

КЉУЧНЕ РЕЧИ: интегрална производња и заштита, лековито биље, бели слез (*Althaea officinalis* L), неформална обука одраслих, „школа за пољопривреднике у пољу“, рурални развој, диверзификација.

Увод

Гајење биљних култура које повећавају приходе на пољопривредном газдинству, један је од начина за „додавање вредности (прихода) производње“ појединачног газдинства, као и јачања конкурентности пољопривреде једне земље, те поспешивања руралног развоја. Диверзификација производње на газдинству, један је од начина да се повећа економска моћ газдинстава у руралном подручју.

Да би били успешни у све оштријој конкуренцији на тржишту, нарочито у ЕУ, пољопривредни произвођачи морају да побољшају техничку ефикасност, квалитет производа и могућност праћења порекла производа, управљачке (менаџерске) и тржишне (продајне) вештине и знања. Пољопривредни произвођачи као корисници саветодавних услуга могу се груписати на: 1) мањи број великих произвођача, који могу да плаћају саветодавне услуге, и 2) мале произвођаче (око милион домаћинстава) који у догледној будућности неће бити у стању да плаћају ове услуге.

Пољопривредна саветодавна служба (ПСС) треба да пружа саветодавне услуге специјализованим газдинствима која су робни произвођачи и великом броју ситних газдинстава, малих домаћинских поседа са по неколико хектара земље. Та газдинства користе само рад чланова породице, уз врло слабу обуку у организацији и на њима је производња углавном мешовита.

У нашој земљи не постоји ефикасан метод рада на унапређењу производње и квалитета пољопривредних производа код малих пољопривредних произвођача, који су врло бројни и са разноврсном производњом која по мерилима развијеног света тешко може да се окарактерише као комерцијална производња.

С једне стране, овакви пољопривредни произвођачи нису у могућности да плаћају саветодавне услуге, а са друге стране ПСС није у могућности да им пружи помоћ обиласком сваког појединачног газдинства. У свету је зарад остварења ефикасности рада саветодавне службе, од великог значаја рад са групама произвођача. Искуства у раду са оваквим произвођачима показују да су резултати позитивни када се значајност неког проблема и начин његовог решавања одреди са становишта малих произвођача, односно када се проблем у суштини решава на одржив начин. Оваквим приступом штите се интереси малих произвођача, па се они радо укључују у рад у групама и без већих проблема се постиже масовност и квалитет.

Овај модел може да се примени у свим оним случајевима када се тражи знање и вештине и где је неопходан људски рад, а није битна величина поседа, као што је случај са производњом лековитог биља.

Материјал и метод рада

У раду са пољопривредним произвођачима користили смо методе неформалне обуке одраслих (NFE), *Callo et al.* (1999) и „школе за пољопривреднике у пољу”, *Gallagher* (1996), *Раховић и сар.* (2009а), и применили агро – екосистем анализе (*Раховић и сар.*, 2009б).

Као развијена и ефикасна метода у саветодавству, неформална едукација је метода обуке заснована на претпоставкама о процесу учења одраслих, који се разликују од деце по начину учења, јер већ поседују одређена искуства, знања и вештине, као и сопствена уверења, вредности, предрасуде, склоности и др. То пољопривредне произвођаче чини значајним чиниоцем у процесу обуке, па је њихово активно учешће веома значајно у овом процесу, а њихова обука одвија се у фазама (искуствена, анализа, обрада и уопштавање), које се циклично понављају (*FAO*, 2004).

Модел „школа у пољу“ повезује пољопривреднике који су равноправни партнери у проналажењу локално адаптиране праксе гајења усева и сузбијања штеточина.

Примена ове методе спроведена је током 2007. године, као тренинг који се одржавао током целе сезоне у пољу, у засаду лековитог биља у Панчеву, а у раду је учествовало 15 произвођача.

„Школа у пољу”

„Школа у пољу” је тренинг који се одржава током целе сезоне у пољу. Активности овог тренинга прате развојне фазе усева и одговарајуће агротехничке мере. Има више модела „школа у пољу”, али овај процес је увек усмерен ка пољопривреднику, омогућава њихово активно учествовање и ослања се на сопствено практично учење и стицање новог искуства.

У многим земљама „школа у пољу” је већ више година платформа за образовање пољопривредника у интегралној заштити биља и у многим другим областима пољопривреде (*Pontius et al.*, 2002).

У овој „школи” све укључене стране су равноправни партнери у проналажењу локално адаптиране праксе гајења усева и сузбијања штеточина. У „школи у пољу”, пољопривредници нису само пасивни примаоци неких техничких информација, већ им је дата могућност да активно уче и постигну бољу контролу над условима са којима се суочавају свакодневно у пољу. У „школи у пољу” пољопривредници могу да управљају еколошким принципима које треба да примене на својим пољима и тако постану експерти за интегралну производњу и заштиту, у овом случају лековитог биља.

Пример распореда и садржаја активности „школе у пољу” за интегралну производњу и заштиту лековитог биља (*Сивчев и Раховић*, 2008).

Време одржавања	Активност	Лековито биље			
		<i>Althaea officinalis</i> L.	<i>Salvia officinalis</i> L.	<i>Callendula officinalis</i> L.	<i>Chamo-milla recutita</i> L. Raush
Крај априла	Увод	Биоагенси	Биоагенси	Биоагенси	Биоагенси
	Избор FFS учесника	Примена	Примена	Примена	Примена
	Презентација проблема	интегралне	интегралне	интегралне	интегралне
	Увод у FFS методологију	заштите	заштите	заштите	не заштите
Мај – јун	Формирање група	Расађивање	Расађивање	*Сетва оба-	<i>Tropinota</i>
	Процена потреба:	<i>Elateridae</i>	(50x30);	вљена по-	<i>hirta</i>
	-календар радова	Праг: 1–3/м ²	8–10 цм;	четком ап-	
	-специјалне теме		6 сталних	рила.: 40x50 цм.	Заштита:
	Дискусија о проблемима у претходним годинама	а.м. би-фентрин (0,3 л/ха)	листова.	Култиви-рање	а.м. ламбда-цихало-трин
	Постављање огледа	Интегрална заштита			
Средина јуна	Упитници				
	Специјална тема				
	AESA-агро еко систем анализа	Саднице, изглед,	<i>Aphidae</i>	Цветање	Завршетак жетве и сушење
	Преглед штета / Интензитет присуства биоагенаса – одлука о примени мера заштите	<i>Halticinae</i>	Популација вашију на ниском нивоу	Прихрана	
Крај јуна	Дискусија: актуелна ситуација у пољу				
	Друга питања фармера				
	Доношење узорака оштећења од проузроковача обољења и инсеката				
Прва недеља јула	AESA	Почетак	Биоагенси:		Складиштење
	Оштећења	формирања	<i>Noctuidae</i> , по		
	Дискусија: актуелно на плантажи	биоагенаса:	ободу поља		
	Специјалне теме	<i>Halticinae</i>			
Прва недеља јула	AESA: разговор о проблемима у претходном периоду	<i>Halticinae</i>	<i>Aphidae: Aphis salviae</i>	<i>Thrips</i> , по листу и у цвету 2 до 3 имага.	
	Интензитет присуства биоагенаса – одлука о примени мера заштите	Избушен – перфориран лист	Праг: на 10-15% биљака, присуство малих колонија на ивичном пољу	Geometridae (ларве), на листу	
	Дискусија: актуелно на плантажи		Инт. мере: а.м.	Интегралне мере: а.м.	
	Друга питања фармера		ламбда-цихалотрин	делтаметрин	
	Групна динамика				
	Специјална тема				

Трећа недеља јула	AESA: Интензитет присуства биоагенаса Дискусија: економски праг за биоагенсе – одлука о примени мера заштите Одлука о примени заштитних мера Групна динамика Процена ризика Специјалне теме	Праг штет- ности: 2 грижена места по 1 биљци Инт. мере: а.м. ламбда цихалотрин Нема резидуа	Популација вашију: Знатно смањена Нема резидуа	–
Прва недеља августа	AESA Дискусија (на основу спроведених одлука) Процена ризика Специјална тема	– Да Нема резидуа	– Да Нема резидуа	Почетак бербе и сушење
~ 15. август	AESA стање после бербе Дискусија: анализа при- носа, квалитета пожње- вног лековитог биља Друга питања (сушење лековитог биља) Специјалне теме: по зах- теву фармера			Берба и сушење
15 – 30. септем- бар	Анализа и оцена рада FFS Оцена огледа Специјалне теме: склади- штење лековитог биља		Жетва	Берба и сушење
Средина октобра	План за наредну годину Одабир учесника за следећу годину Оцена активности FFS	Вађење корена	Складиштење	Склади- штење

Закључак

Проблеми малих пољопривредних произвођача су разноврсни и потребно је да кроз даље развијање и примену модела рада са групама кренемо у њихово решавање. Потребно је да код пољопривредника подстакнемо, на што већем броју проблема, иновативни приступ одрживој и еколошкој производњи. Укључивањем широког круга стручњака, од подручних пољопривредних служби, приватних саветодаваца, незапослених агронома до невладиних организација и свих других који могу да испуне за-

хтеве који се траже од тренера, стварају се људски ресурси за чији рад се отвара могућност и перспектива законски регулисаног статуса нове врсте саветодаваца кроз укључивање државе.

Основни циљ активности је обука саветодаваца за израду и спровођење програма рада у решавању проблема које мали пољопривредни произвођачи имају у производњи. Обука ће се обезбедити кроз теоретски приказ методологије и демонстрацију програма активности на постојећим пројектима, а касније кроз помоћ на конкретним питањима. Овим ће се започети процес креирања амбијента за унапређење пољопривредне производње и квалитета пољопривредних производа малих пољопривредних произвођача применом методологије рада са групама, и то са намером да се на првом месту истакне интерес малих пољопривредних произвођача да се њихови проблеми решавају.

Значајно повећање дисеминације знања на терену (у селима), укључујући и дисеминацију знања. Основ за спровођење ових активности је групни рад са пољопривредницима (школе за пољопривреднике у пољу) и дисеминација знања по принципу „фармер – фармеру” (farmer to farmer). Уколико за просек рачунамо 10 обучених пољопривредника по групи на годишњем нивоу, укупан број тренираних пољопривредника, који су у стању да се на бољи и ефикаснији начин баве пољопривредном производњом, као и да пруже информације својим суседима, био би значајан.

Литература

1. Callo, D.P., Cuaterno, W.R., Tauli, H.A. (1999): Handbook of Non-formal Education and Team Building Exercises for Integrated Pest Management. The Philippine National IPM Programme (Kasakalikasan); ASEAN IPM Knowledge Network; SEAMEO SEARCA, the Philippines.
2. FAO (2004): *A Facilitator's Field Guide Integrated Pest Management for Western Corn Rootworm in Central and Eastern Europe*. A training resource manual on planning, organizing, and implementing Farmer Field Schools for Integrated Pest Management in corn in Central and Eastern Europe.
- 3- Gallagher, K. (1996): *Community-based rice IPM Programme Development: A facilitator's guide*. FAO Inter-country Rice Integrated Pest Management Programme for Asia. Manila, Philippines.
4. Pontius, J., Dilts, R., Bartlett, A. (editors) (2002): *From farmer field school to community IPM*. Ten years of IPM training in Asia. FAO Community IPM programme. FAO Regional Office for Asia and the Pacific.

5. Раховић, Д., Јанковић, С., Сивчев, И., Чолић, С. (2009): *Неформална обука одраслих и „школа за пољопривреднике у пољу”*. Пољопривредне актуелности, Београд, 1–2: 35–47.
6. Раховић, Д., Јанковић С., Кузевски, Ј., Сивчев, И. (2009): *Интегрална заштита биља применом методе агро-екосистем анализе*. Пољопривредне актуелности, Београд, 1–2: 47 –56.
7. Сивчев, И., Раховић, Д. (2008): О методологији рада са пољопривредницима по моделу неформалне едукације одраслих и „школе за пољопривреднике у пољу”, приручник уз пројекат: Едукација саветодаваца за унапређење биљне производње и квалитета пољопривредних производа по методама интегралне производње и неформалне едукације одраслих, Институт за примену науке у пољопривреди, Београд, 1–10.

INTEGRATED PRODUCTION AND PROTECTION OF MEDICINAL PLANTS BASED ON THE PRINCIPALS OF NON FORMAL EDUCATION AND „FARMERS FIELD“ SCHOOLS

Sladjan Stanković, Miroslav Kostić, Snežana Janković, Dragan Rahović, Ivan Sivčev, Dragan Stefanović

Summary

This paper presents a model of integrated crop production and protection of medicinal plants, using a methodology of farmer education, based on principals of „non formal education“ and „farmer field schools“. Introduction of new crops in the household farming system is a one of modalities to add value (increase income) to the production of a particular farm, including improving competitiveness of agricultural production at the country level and the strengthening of rural development. Diversification of rural household production represents one way of strengthening rural areas. The proposed model is applicable without limitations concerning farm size, and relies on knowledge and skill acquisition.

Key words: integrated crop production and protection, medicinal plants, *Althaea officinalis* L, non formal education, farmers field school, rural development, diversification.

УПУТСТВО АУТОРИМА ЗА ПИСАЊЕ РАДОВА У ЧАСОПИСУ ПОЉОПРИВРЕДНЕ АКТУЕЛНОСТИ

У часопису Пољопривредне актуелности, објављују се оригинални научни радови, научни радови, прегледни радови и претходна саопштења.

Рад се пише на српском језику, са резимеима на енглеском. Целокупан текст рада, укључујући табеле, графиконе, схеме, цртеже и фотографије, може да има максимално 10 куцаних страница, Б5 формата (Portrait), нормалног про-реда (Single Space). За куцање рада користити font Times New Roman, ћирилица, 12 pt, блок поравнање са увлаком првог реда 0,5 cm (Format → Paragraph → Indents and Spacing → Special → First Line 0,5), без нумерисања страница рада.

Текстови оригиналних научних радова, научних радова и претходних саопштења морају садржати следећа поглавља: Кратак садржај, Кључне речи, Увод, Материјал и метод рада, Резултати рада и дискусија, Закључак, Захвалнице и Литературу.

НАСЛОВ РАДА мора бити што је могуће краћи и мора садржати адекватне информације о раду. Пише се великим словима (**bold**), font 14, лево поравнање. Наслов спустити испод горње маргине са 5 Enter-а, а писање почети у шестом реду.

Презиме и име аутора пише се величином font-а 12, лево поравнање, са једним размаком испод наслова рада. Иза имена аутора, у superscript-у, редним бројевима означава се припадност институцији. Пун назив и седиште установе у којој су аутори запослени пише се испод имена аутора, без размака, font-ом 12. Истим font-ом, након тога, пише се e-mail адреса првог аутора (*), а испод ње предлог категорије рада (**).

КРАТАК САДРЖАЈ (bold): лево поравнање, font 10, normal, а текст font 12, italic, блок поравнање, са два Enter-а испод предлога категорије рада. Садржи основни циљ, материјал и метод рада, важније резултате и закључак.

КЉУЧНЕ РЕЧИ (bold): лево поравнање, font 10, normal. Термини или фразе које најбоље описују садржај чланка. Минимално 3, максимално 10 речи, испод извода, величина font-а 12.

Увод (bold), лево поравнање, font 12 текст normal, са два размака испод кључних речи. Први пасус без увлачења, један размак испод наслова.

Материјал и метод рада (bold), лево поравнање, font 12 текст normal са два размака испод увода. Први пасус без увлачења, један размак испод наслова.

Резултати рада и дискусија (bold), лево поравнање, font 12 текст normal, са два размака испод материјала. Први пасус без увлачења, један размак испод наслова.

Закључак (bold), лево поравнање, font 12 текст normal, са два размака испод резултата. Први пасус без увлачења, један размак испод наслова.

Литература (bold), лево поравнање, font 12 (normal). Даје се попис литературе искључиво оних аутора који се наводе у тексту. Референце се не преводе на језик рада. Литература која је цитирана наводи се нумерисана по абецеди, и то: презиме аутора и иницијали, година у загради (normal). Текст наслова рада (*italic*). Наслов часописа (за књиге: име едитора и адреса издавача); волумен, број; и странице (прва-последња), текст normal.

Примери

Award, W.A., Ghareeb, K., Abdel-Raheem, S., Böhm, J. (2009): *Effects of dietary inclusion of probiotic and synbiotic on growth performance, organ weights, and intestinal histomorphology of broiler chickens*. Poult. Sci., 88: 49-55.

Weeden, N.F., Wendel, J.F. (1989): *Genetics of plant isozymes*. In: Soltis D.E. and P.S. Soltis (Editors). *Isozymes in plant biology*. Dioscorides Press, Portland, 46-72.

Mišić, P.D. (2002): *Specijalno oplemenjivanje voćaka*. Institut za istraživanja u poljoprivredi SRBIJA i Partenon. Beograd.

Bridges, C.A. (2008): *Identifying agriculture and forestry educational needs using spatial analysis techniques*. JOE, [On-line], 46, 3. <http://www.joe.org/>

Редослед аутора је по абecedном реду почетног слова презимена првог аутора, са нумерацијом. Текст литературе font 12. После литературе, написати извод и то:

НАСЛОВ, великим словима (**bold**), лево поравнање, font 14. Презиме и име аутора, лево поравнање, font 12.

Извод (Summary) bold, лево поравнање, font 12. Текст font 12, (normal), блок поравнање.

Кључне речи (Key words): лево поравнање, font 12. Текст font 12, (normal), блок поравнање.

Табеле треба да буду јасне, што једноставније и прегледне. Нумерација табеле, font 12 (normal). Наслов, табеле, font 12 (*italic*), а подтекст у табелама, треба да буду написани на српском језику font 10 (normal).

У склопу текста, доставити табеле, графиконе, схеме, цртеже и фотографије, а текст у оквиру истих мора бити на ћириличном писму.

Цитирање аутора у тексту рада: (*Станчић и сар.*, 2005; *Severs et al.*, 1997), или *Станчић и сар.* (2005), *Severs et al.*, (1997) – ако је више од два аутора. Ако су само два аутора, онда (*Станчић и Шахиновић*, 1995) или *Станчић и Шахиновић* (1995).

Рад се доставља уредништву часописа електронским путем.

Молимо ауторе да радове прилагоде овом упутству.

Редакција

CIP- Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

63

ПОЉОПРИВРЕДНЕ актуелности / главни уредник Раде Јовановић. – 1995, бр. 3/4 – Београд (Булевар деспота Стефана 686): Институт за примену науке у пољопривреди, 1995 - (Петроварадин: Футура). – 24

Тромесечно. – Делимично је наставак:

Poljoprivredne aktuelnosti = ISSN 0350-6622

ISSN 0354-6438 = Пољопривредне актуелности (Београд, 1995)

COBISS.SR-ID 102517255