

savremena poljoprivreda

CONTEMPORARY AGRICULTURE



ПОЉОПРИВРЕДНИК

NOVI SAD
LV (2006)

5

UDC: 63 (497.1)(051)-“540.2” · ČASOPIS ZA POLJOPRIVREDU 0350-1205 · YU ISSN

savremena poljoprivreda

CONTEMPORARY AGRICULTURE

NOVI SAD
LV (2006)

5

UDC: 63 (497.1)(051)-“540.2” · ČASOPIS ZA POLJOPRIVREDU 0350-1205 · YU ISSN

YU ISSN 0350-1205

Časopis za poljoprivredu „SAVREMENA POLJOPRIVREDA”

Adresa: Bulevar oslobođenja 81, 21000 Novi Sad, Srbija i Crna Gora

Telefoni: 021/621-870, 621-555; Fax: 021/621-727

Journal of Agriculture „CONTEMPORARY AGRICULTURE”

Address: Bulevar oslobođenja 81, 21000 Novi Sad, Serbia and Monte Negro

Phones: +381 21/ 621-870, 621-555; Fax: +381 21/ 621-727

Glavni i odgovorni urednik/*Editor-in-Chief*:

Prof. dr Milan Krajinović (Novi Sad)

Urednici/*Editors*:

Prof. dr Blagoje Stančić (Novi Sad)

Dipl. ing. Julkica Crnobarac (Novi Sad)

Pomoćnik urednika/*Assistant Editor*:

Doc. dr Vesna Rodić (Novi Sad)

Uredništvo/*Editorship*: Prof. dr Ratko Nikolić (Novi Sad), Prof. dr Petar Erić (Novi Sad), Prof. dr Branko Konstantinović (Novi Sad), Prof. dr Milenko Jovanović (Novi Sad), Prof. dr Zoran Keserović (Novi Sad), Prof. dr Milan Popović (Novi Sad), Prof. dr Stanimir Kovčin (Novi Sad), Prof. dr Jelena Ninić-Todorović (Novi Sad), Prof. dr Mladen Gagrin (Novi Sad), dr Bojana Klašnja, nauč. sav. (Novi Sad), Doc. dr Radovan Savić (Novi Sad), Prof. dr Gordana Šurlan-Momirović (Zemun), Prof. dr Marian Bura (Temišvar), Prof. dr Refik Šahinović (Bihać), Vera Šoti (Novi Sad).

Izdavački savet/*Editorial council*: Prof. dr Radovan Pejanović (Novi Sad), Prof. dr Miroslav Malešević (Novi Sad), Dipl. ecc. Gordana Radović (Novi Sad), Prof. dr Lazar Kovačev (Novi Sad), Jovan Smederevac (Novi Sad), mr Goran Stanković (Zemun), Prof. dr Vitomir Vidović (Novi Sad), Prof. dr Branka Gološin (Novi Sad), Prof. dr Saša Orlović (Novi Sad), Prof. dr Nedeljko Tica (Novi Sad), Prof. dr Nikola Đukić (Novi Sad), Prof. dr Dragan Glamočić (Novi Sad), Prof. dr Nada Korać (Novi Sad), Prof. dr Sofija Petrović (Novi Sad), Prof. dr Jovan Crnobarac (Novi Sad), Prof. dr Stanko Boboš (Novi Sad), Dipl. ing. Dragana Žebeljan (Novi Sad), Danica Sojanović (Novi Sad), Prof. dr Ljiljana Nešić (Novi Sad), Prof. dr Petar Sekulić (Novi Sad), Prof. dr Mirjana Milošević (Novi Sad), Prof. dr Cvijan Mekić (Zemun), Prof. dr Nikola Mićić (Banja Luka), Prof. MVD Juraj Pivko, DSc. (Slovačka), Prof. dr Šandor Šomodi (Madarska), Prof. dr Sava Bunčić (Engleska), Prof. dr Boris Stegny (Ukrajina), Prof. dr Kole Popovski (Makedonija), Prof. dr Ion Pădeanu (Rumunija), Prof. Baruch Rubin, Ph.D. (Izrael), Prof. dr habil. Imre Musci, CSc. (Madarska), Prof. dr Mark Gleason (USA).

Izdavači/*Publishers*:

„DNEVIK-POLJOPRIVREDNIK” AD, Novi Sad.

POLJOPRIVREDNI FAKULTET, 21000 Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 8.

NAUČNI INSTITUT ZA RATARSTVO I POVRTARSTVO, 21000 Novi Sad, M. Gorkog 30.

Adresa uredništva/*Address of editorship*:

POLJOPRIVREDNI FAKULTET, 21000 Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 8.

Telefoni/*Phones*: ++ 021/450-355; ++ 021/6350-711; Fax: ++021/459-761.

Ulate izvršiti na:

„DNEVIK – POLJOPRIVREDNIK” AD, Novi Sad.

žiro račun: 160-171915-80, Delta banka ad, Beograd, PJ Novi Sad (preplata za „Savremenu poljoprivrodu”) ili

POLJOPRIVREDNI FAKULTET Novi Sad

žiro račun: 840-1736666-97 (preplata za „Savremenu poljoprivrodu”).

SADRŽAJ – CONTENTS

VIŠEKRITERIJUMSKI I DRUŠTVENI METODI ODLUČIVANJA U SAVREMENOJ POLJOPRIVREDI Srđević, B.	1
UTICAJ STIMULACIJE CERVIKSA PRE I POSLE INSEMINACIJE NA FERTILITET KRMAČA Stančić, B. i sar.	8
VARIJABILNOST I ADAPTABILNOST KLONOVA TOPOLA Orlović, S. i sar.	13
»BRZI ELEKTRONI« U DEZINFEKCIJI SEMENA I ELEKTROMAGNETNO POLJE EKSTREMNO NISKIH FREKVENCIJA – UTICAJ NA PRINOS PŠENICE Marinković, B. i sar.	22
TRANZICIJA, SISTEM VREDNOSTI I OTPORI PROMENAMA Pejanović, R.	28
ZNAČAJ LOZNE PODLOGE ZA GAJENJE SORTE VINOVE LOZE ŽUPLJANKA Paprić, Đ. i sar.	36
BIOLOŠKI I AKVAKULTURNI POTENCIJAL AFRIČKOG SOMA (<i>Clarias</i> sp.) KAO OSNOVA ZA GAJENJE U GEOTERMALnim VODAMA Maletin, S. i sar.	44
POLJOPRIVREDNI KREDIT KAO MERA PODSTICANJA RAZVOJA AGRARNOG SEKTORA REPUBLIKE SRBIJE Marković Katarina	51
LABORATORIJSKI TESTOVI U SLUŽBI KONTROLE KVALITETA TERMIČKE OGRADE SOJE Jajić, I. i sar.	57
ORGANIZACIONO-EKONOMSKA OBELEŽJA PROIZVODNJE SOJE NA SELJAČKIM GAZDINSTVIMA Bošnjak Danica i sar.	65
MATHEMATICAL MODELS FOR ESTIMATION OF ECONOMICAL FEEDSTUFFS VALUES Glamočić, D. i sar.	73
<i>IN VITRO</i> RAZMNOŽAVANJE PERSPEKTIVNIH PODLOGA ZA TREŠNU I VIŠNU Bijelić Sandra i sar.	78

EFEKTI FOLIJARNOG ĐUBRENJA NA PROIZVODNJU SADNICA <i>Populus deltoides</i> Bartr. Galić, Z. i sar.	85
OSOBINE ZEMLJIŠTA POD VIŠEGODIŠnjIM ZASADIMA DP „PLANTAŽE” – LESKOVAC Protić, N. i sar.	92
ISPITIVANJE EFIKASNOSTI ORIGANOVOG ULJA U LEČENJU VEŠTAČKI IZAZVANE KOKCIDIOZE BROJLERA Zorica Novaković	98
FAKTORI RIZIKA ZA BEZBEDNOST HRANE U FARMSKOM UZGOJU ŽIVOTINJA Kljajić, R. i sar.	104
UTICAJ RAZLIČITOG NAČINA SMEŠTAJA NA POLNO SAZREVANJE NAZIMICA Uzelac, Z. i sar.	112
UTICAJ RAZLIČITIH KOLIČINA NPK MINERALNIH ĐUBRIVA NA OSOBINE ČERNOZEMA U PERIODU 1970–2004. GODINE Ljubomirović, D. i sar.	119
DINAMIKA MINERALNOG AZOTA U ZEMLJIŠTU Dragana Latković i sar.	125
ODNOSI KVANTITATIVNIH OSOBINA F ₁ HIBRIDNIH SEJANACA I KLONOVA KROMPIRA Prodanović, S. i sar.	132
PRINOS RAFINISANOG ŠEĆERA U ZAVISNOSTI OD NIVOA ĐUBRENJA ŠEĆERNE REPE Jaćimović, G. i sar.	139
VARIJABILNOST NEKIH MORFOLOŠKIH SVOJSTAVA PLODA I SEMENA OSKORUŠE (<i>Sorbus domestica</i> L.) U ISTOČNOJ SRBIJI Ballian, D. i sar.	146
VIŠEKRITERIJUMSKE I GLASAČKE TEHNIKE U INDIVIDUALNOM I GRUPNOM ODLUČIVANJU Srđević, B. i sar.	153
UPUTSTVO AUTORIMA ZA PISANJE RADOVA U ČASOPISU „SAVREMENA POLJOPRIVREDA”	161
INTRODUCTIONS TO AUTHORS ON WRITING PAPERS FOR THE JOURNAL „CONTEMPORARY AGRICULTURE”	163

VIŠEKRITERIJUMSKI I DRUŠTVENI METODI ODLUČIVANJA U SAVREMENOJ POLJOPRIVREDI

BOJAN SRĐEVIĆ¹

IZVOD: Konteksti odlučivanja u poljoprivredi su individualni i grupni. Svaki u konačnom ishodu dovodi do identifikovanja odluke, najbolje u višekriterijumskom smislu, dakle ne nužno optimalne zbog inherentnog konflikta kriterijuma. Izbor metodologije odlučivanja i tehnike za analizu skupova elemenata odlučivanja (kriterijuma i alternativa) zavisi od određenosti i struktuiranosti problema, individualnog i grupnog kapaciteta donosilaca odluka (stručno znanje, obrazovanje, namerama, raspoloživost i dr.) i implikacija koje doneta odluka izaziva. Dve glavne klase metodologija su višekriterijumska analiza i optimizacija (za individualno i grupno odlučivanje) i društvene elektivne metodologije (samo za grupno odlučivanje), obe sa sopstvenim skupovima matematičkih i glasačkih tehniki. U radu su razmotreni neki teorijski aspekti vezani za obe klase.

Ključne reči: odlučivanje, višekriterijumska analiza, društveno odlučivanje

UVOD

Poslovi u poljoprivredi vezani su za jedan od dva moguća konteksta donošenja odluka – individualni i grupni. U prvom se najčešće radi o jednom donosiocu odluka i realizaciji specifičnog upravljačkog procesa koji obuhvata, pored ostalog, prepoznavanje i utvrđivanje problema, identifikovanje elemenata odlučivanja (kriterijumi, atributi i alternative), usvajanje metoda vrednovanja tih elemenata i sprovođenje postupka (metoda ili metodologije) da bi se došlo do cilja – izdvajanja najbolje alternative. U novije vreme zahtevaju se naknadne etape u gornjem procesu, kao što je monitoring implementacije odluke i vrednovanje njenih efekata. Individualnim vidom odlučivanja smatraju se i situacije kada se pogodnim postupkom grupe dovede u stanje delovanja koje odgovara jedinku, tzv. virtuelnoj individui.

U slučaju grupnog odlučivanja ima više donosilaca odluka koji se najčešće razlikuju po znanju, namerama, želji i drugim subjektivnim kategorijama. Iako subjektivizam postoji i kod individualnog odlučivanja, u grupnom kontekstu ove komponente se manifestuju složenijim putem i teže ih je prepoznati i objediniti u jednu odluku. Između ostalog, potrebno je poznavati mehanizme vrednovanja i objedinjavanja kao što su saglasnost (konsenzus ili ne), demokratičnost (jednaka ili nejednaka težina članova grupe), konzistentnost (koncentrisano i logično vrednovanje, ili bitna odstupanja od

Pregledni rad / Review paper

¹ Dr Bojan Srđević, red. profesor, Departman za uređenje voda, Poljoprivredni fakultet u Novom Sadu

pravilnosti i logike), kao i homogenost i koherentnost (sličnosti i nesličnosti individua u grupi, kao i podgrupa kao 'individua' za grupni nivo).

Za oba vida odlučivanja postoje razrađeni metodi, naučno zasnovani i verifikovani u primenama, ne samo u poljoprivredi (Srdjević et al, 2005). Radi se o univerzalnim metodima koji spadaju u klasu višekriterijumske analize i optimizacije na jednoj strani, odnosno u klasu izbornih (elektivnih) društvenih metoda na drugoj. Prva klasa se koristi za individualno i grupno odlučivanje, s tim što su metodi analize i vrednovanja isti u oba slučaja, a razlika je da se kod grupe moraju vršiti agregacije individualnih vrednovanja ili već donetih odluka (Srđević i Zoranović, 2003; Zoranović i Srđević, 2003). Kod grupnog odlučivanja razrađene su tehnike objedinjavanja odluka za razne slučajeve, od homogenih grupa do ekstremno nekoherentnih i nekonzistentnih. U novije vreme se iz drugih naučnih disciplina pozajmjuju tehnike koje nisu iz oblasti teorije odlučivanja ili višekriterijumske optimizacije. Tako se, na primer, pomoću Samonovih mapa postiže parametrizacija višedimenzionih odluka svodenjem na dve dimenzije da bi se postigla vizuelizacija odluka članova grupe. Time se mogu identifikovati članovi grupe čije odluke bitno odstupaju od drugih; posledično, neki donosioci odluka mogu se brisati iz procesa odlučivanja, a da o tome nemaju saznanja.

Izborni metodi dolaze iz Teorije društvenih izbora (Social Choice Theory) i koriste se samo za grupno odlučivanje. Metodi su karakteristični za političko odlučivanje (Nurmi, 1987), ali se u poslednje dve decenije sve više koriste i kada nema nikakve, ili skoro nikakve, politike (Laukkanen et al, 2002). Na primer, u poslovima planiranja i menadžmenta prirodnih i stvorenih resursa potrebno je donositi odluke kojima se kompromisno ispunjavaju preference interesnih grupacija, zadovoljavaju principi demokratičnosti u odlučivanju i ciljno traže 'poštenu' (nemanipulisana) rešenja. Kada se rešenja vrednuju i sa stanovišta ekologije, socijalne pravde, društvenog razvoja i sl. – dakle u odnosu na teško merljive kategorije stvarnosti, Teorija društvenih izbora je neočekivano bogata konceptima i metodima koji prate savremene zahteve za odgovornim odlučivanjem. Savremeno shvatanje značaja participativnog odlučivanja u vezi sa formiranjem javne svesti o razvojnim strategijama i konkretizaciji popularne floskule o održivosti (sustainability) do nivoa praktične odluke koju treba implementirati u realnom svetu, dobar je primer potrebe delegiranja i transfera interesa akcionara, javnosti, političara i drugih grupacija na nivo praktičnog odlučivanja glasanjem.

U radu su razmatrana neka teorijska pitanja iz oblasti procesa odlučivanja i dat je pregled faktora od kojih u poljoprivredi generalno zavise razni procesi odlučivanja. Individualni i grupni kontekst tretirani su kao deo nove poljoprivredne paradigme: (1) savremeni poljoprivrednik pomognut naukom, i (2) grupe i asocijacije individualnih entiteta u poljoprivredi uključeni u proces odgovornog odlučivanja (zadruge; asocijacije proizvođača hrane; udruženja proizvođača/prodavaca/uvoznika opreme; i dr.).

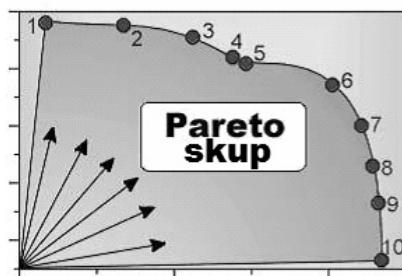
INDIVIDUALNO I GRUPNO ODLUČIVANJE U POLJOPRIVREDI

Proces odlučivanja

Donošenje odluka je proces vrednovanja elemenata odlučivanja, najčešće unapred odabranih od strane pojedinaca ili grupe. Ako se elementi ne menjaju tokom procesa, a proces metodološki struktuiran da ima predviđene povratke na neke od prethodnih etapa,

radi se o tzv. adaptivnom dinamičkom odlučivanju; ako se dopuste promene u strukturi ili sadržaju elemenata odlučivanja tokom procesa, onda je proces strukturno adaptivan.

Najčešći elementi procesa su globalni cilj, kriterijumi i podkriterijumi i alternative koje mogu dovesti do ostvarenja globalnog cilja. Elementi i proces se obično tako postavljaju da se konzistentno i metodološki precizno identificuje alternativa koja najbolje zadovoljava cilj. Kvalitet alternativa vrednuje se u odnosu na kriterijume i podkriterijume koji su najčešće međusobno konfliktni i nemaju isti značaj za izvođenje konačne odluke. Problem odlučivanja pripada zato domenu višekriterijumske optimizacije za koju važe druga pravila u odnosu na standardnu jednokriterijumsku optimizaciju. Umesto prostora nezavisno promenljivih (alternativa) na kome se traži ekstremum jedne (skalarne) ciljne funkcije, kod višekriterijumske optimizacije traži se ekstremna tačka u prostoru kriterijuma. Nezavisno promenljive (alternative) se, najčešće, putem funkcija korisnosti (utility functions) mapiraju posebno za svaki kriterijum u lokalni prostor tog kriterijuma. U prostoru kriterijuma primenjuju se specijalne tehnike za identifikaciju Pareto skupa rešenja (Slika 1), a zatim uz pomoć kompromisnih funkcija korisnosti u tom skupu traži optimalno rešenje u višekriterijumskom smislu. Rešenje u prostoru alternativa može biti jednostruko ili višestruko.



Slika 1. Pareto skup nedominiranih rešenja (tačke 1–10)
na osenčenom frontu mogućih rešenja

Diskretni proces odlučivanja

Kod diskretnih procesa odlučivanja koji su najčešći u realnom životu, lokalni prostori alternative–kriterijumi i globalni prostor kriterijumi–cilj tretiraju se nešto lakše i u njima traži rešenje, a tehnike su matematički manje rigorozne. Problem u suštini nije ništa jednostavniji u odnosu na kontinualne probleme kao gore, jer, na primer, broj diskretnih tačaka u datom lokalnom prostoru alternative–kriterijum može takođe biti beskonačan. Naći alternativu pri kojoj dati kriterijum dostiže svoj globalni ekstremum može biti nerešiv, ili u najbolju ruku rešiv sa prihvatljivom tačnošću.

Za pretraživanje najčešće beskonačnih diskretnih prostora (kao i kontinualnih) uglavnom se koriste tri familije stohastičkih tehnika: genetički algoritmi (GA – Genetic Algorithms), simulirano topljenje (SA – Simulated Annealing) i tabu traženje (TS – Taboo Search). Sve imaju matematički jednostavnu podlogu, ali to ništa ne smeta da se već više od dve decenije smatraju nepričuvanim i najmoćnijim mehanizmima za pretraživanje ogromnih prostora mogućih rešenja. U potpunosti podržani kompjuterima,

GA, SA i TS brzo i inteligentno traže globalni maksimum date kriterijumske funkcije, izbegavaju 'zarobljavanja' u tačkama lokalnih ekstrema i omogućuju propagaciju najboljih rešenja tzv. elitističkom reprodukcijom. Paralelnim implementacijama (npr. tako što se isti genetički algoritam izvršava na više računarski procesora odjednom, prostori pretraživanja se organizovano segmentiraju, a najbolja nađena rešenja u hodu razmenjuju među procesorima) ove tehnike postaju pouzdan pomoćnik čoveku u traženju najboljih odluka i onda kada je na početku procesa odlučivanja praktično nemoguće zamisliti gde se one mogu nalaziti. Metodi stohastičkog pretraživanja su predmet posebne nauke koja traži rešenja i za druge oblasti, dakle ne samo u teoriji odlučivanja po sebi.

O principima i hijerarhijama odlučivanja pisano je u (Srđević, 2003). Pored ostalog, naglašeno je da dobro strukturiranje hijerarhije problema olakšava donošenje odluke, ali da je najteži problem što su zadaci odlučivanja uglavnom slabo struktuirani (ill-structured problems). Slaba struktuiranost može nastupiti u raznim slučajevima, npr. kada je teško precizno opisati kriterijume, ili kada ima kvalitativnih kriterijuma za koje donosilac odluka nije pripremljen da lako definiše skalu vrednosti. Sledeći primer to ilustruje. Pretpostavimo da je uz 'cenu' i 'rok isporuke' uveden i treći kriterijum 'prepoznatljivost na tržištu'. Treba izabrati jednog od više dobavljača stočne hrane, ili kupiti poljoprivredni opremu od grupe konkurentnih ponuđača. Dva prva kriterijuma spadaju u kvantitativne i imaju jasnu metriku. Treći je kvalitativan, osim ako se dalje ne razbije na kvantitativne podkriterijume koji ga opisuju sa nekom metrikom (npr. vrednost firme na berzi, portfolio i sl.). Ako se pretpostavi da se treći kriterijum tretira kao kvalitativan, pri vrednovanju dobavljača mora se pribegti vezivanju verbalnih (semantičkih) ocena tipa 'slaba', 'dobra', 'vrlo dobra', 'odlična' i 'izuzetna dobra' ('prepoznatljivost'), za numeričke skale koje unose ordinalnu ili kardinalnu preferencu. Očigledno da nije isto ako se usvoje dve različite linearne skale, npr. (1-2-3-4-5) i (1-3-5-7-9). U prvom slučaju relativni odnos naboljeg i najgoreg dobavljača je $5/1=5$, u drugom je $9/1=9$. Pri bilo kojoj normalizaciji ili skalarizaciji datih ocena po ovom kriterijumu, skala vrednovanja je od ključnog značaja, jer se u krajnjoj instanci 'performansa' dobavljača po ovom kriterijumu stavlja u istu ravan sa performansom koja je merena u odnosu na kvantitativne kriterijume čija je metrika egzaktna i precizna.

Individualno i grupno odlučivanje

U poljoprivredi postoje različiti nivoi odlučivanja koji se grubo dele na dva osnovna: individualni i grupni. Za prvi su razvijeni naučno relevantni metodi, tehnike i mehanizmi koji pojedincu obezbeđuju podršku u svim fazama odlučivanja. U drugom slučaju nastupaju razni konteksti, npr.: lokalni, regionalni, nacionalni i internacionalni. Na oba nivoa, a naročito na drugom, otvaraju se brojna pitanja kao što su: različito prethodno znanje učesnika o pozadini problema koji se rešava; namere i interes; opšte i specifično obrazovanje potrebno da bi se rešavao predmetni problem; voljnost da se doprinese zajedničkom dobru kod grupnih odluka; kooperativnost i 'participativni kapacitet'. Na primer, kod rešavanja alokacionog zadatka tipa 'kako zasejati raspoloživu površinu pšenicom, sojom i kukuruzom tako da se postigne maksimalni čist profit?', treba raspodeliti resurse i poštovati ograničenja. Ako se odlučuje na nivou menadžmenta poljoprivrednog kombinata, moguće su nesaglasnosti i konflikti, ili manje i veće koalicije sa transparentnim ili skrivenim interesima u odnosu i na resurse i na ograničenja. Pod pretpostavkom da se prvo odlučuje individualno i pri tome koristi neki metod višekriterijumske analize ili

optimizacije, u narednoj fazi treba generisati grupnu odluku agregacijom pojedinačnih odluka, prepoznati nekonzistentnosti i čak eliminisati one koji su svojim odlukama bitno odstupili od ostalih učesnika u grupi. Očigledno je, da grupno odlučivanje unosi specifičnosti koje zadiru u sferu opštih i posebnih socijalnih odnosa, psihologije i drugih segmentata tzv. društvenog ambijenta.

Odlučivanje u grupama na demokratskom nivou često znači, kao i kod višekriterijumske optimizacije, vrednovanje različitih alternativa u odnosu na kriterijume (jedan ili više) i, u krajnjoj instanci, kreiranje rang liste. Metodi koji se pri tome koriste spadaju u društvene procedure odlučivanja poznate kao glasačke ili elektivne. Pri utvrđivanju rang-liste vrednovanih elemenata najčešće se koriste binarni preferentni stavovi 'da-ne', 'za-protiv', '1-0' i dr.

Postoje preferentne i nepreferentne glasačke tehnike. Kod prvih se iskazuju ordinalne (redosledne) preference glasača, a kod drugih su pojedinačne odluke binarni izbori, dok se aggregacije pojedinačnih glasanja vrše na drugačiji način u odnosu na kontekste odlučivanja standardnim višekriterijumskim metodama.

U poslovima odlučivanja postoje i tzv. problemi predviđanja u kojima je sadržana značajna neodređenost, a broj uticajnih faktora je veliki. Kada je teško sistematizovati i jednovremeno tretirati više faktora, proces donošenja odluka se komplikuje, a konačna odluka može biti nepouzdana (Srđević, 2003). Neki od faktora od kojih u poljoprivredi generalno zavise procesi odlučivanja jesu:

- međunarodni faktori (međunarodni/susedski opšti politički odnosi, carine, kontingenti, subvencije);
- domaći državni faktori (organizacija i nadležnosti, strategija razvoja, zakonodavstvo, finansiranje, krediti);
- naknade i cene (politika cena, regulativa/ugovori, kontrola, naplata, budžetiranje);
- vlasništvo nad poljoprivrednim i vezanim resursima (državno, privatno, mešovito);
- krediti (dugoročni, kratkoročni, kamate);
- investicije (kapital, krediti, investitori);
- nove tehnologije (transport, skladištenje, sistemi, oprema i materijali; informatički resursi i infrastruktura);
- faktori vezani za nasleđe i iskustvo;
- percepcija postojećih i anticipacija mogućih rizika poljoprivredne proizvodnje;
- spremnost da se usvoje nova znanja i tehnologije;
- spremnost (motivacija) da se učestvuje u odlučivanju i participira u odgovornosti kod implementacije odluka.

Odgovorno odlučivanje traži kvalitetno i konzistentno definisanje elemenata odlučivanja i prostora njihovih saglasnosti, konflikata i mogućih konsenzusa ili kompromisa. Da bi proces počeo, prvo treba razumno dimenzionisati skupove alternativnih rešenja, izabrati merodavne kriterijume za vrednovanje, obrazložiti metodologiju vrednovanja i odlučivanja, a u poslednjoj fazi detaljno prikazati i opravdati ishod odlučivanja.

Proces odlučivanja obično prati implementacija i praćenje performanse rešenja u toku specificiranog vremenskog perioda. Odgovornost donosilaca odluka raste jer rastu mogućnosti kontrole, a neke metodologije pojedinačnog i grupnog odlučivanja i provere ispravnosti odluka u razvijenom svetu već su postale praksa i standard.

ZAKLJUČAK

U radu su razmatrana neka pitanja odlučivanja u savremenoj poljoprivredi sa fokusom na individualni i grupni kontekst. Proces donošenja odluka posmatran je kao metodologija u kojoj se prepliću i traže uravnoteženja između, sa jedne strane egzaktnih kvantifikatora elemenata odlučivanja kao što su kriterijumi, atributi i alternative, a sa druge strane, subjektivnih metrika pojedinačnih donosilaca odluka. Složenost poslednjih je u tome da se zasnivaju na personalizovanim karakteristikama učesnika u procesu kao što su stručnost ('poznavanje stvari'), obrazovanje i vaspitanje (opšta percepcija nužnosti odgovornog ponašanja i spremnost na saradnju i dogovor sa drugima), namera ('želja da odlučuje' i da to čini 'u pozitivnom interesu dolaženja do dobre odluke') i dr.

Za individualno i grupno odlučivanje se koriste naučni metodi i tehnike dokazanog kvaliteta u primenama širom razvijenog sveta, ne samo u poljoprivredi. Radi se o univerzalnim alatima koji se generalno svrstavaju u dve osnovne klase: (1) višekriterijumska analiza i optimizacija i (2) izborni (elektivni) društveni metodi. Prikaz relevantnih metoda iz obe klase biće predmet posebnog rada.

LITERATURA

LAUKKANEN, S., KANGAS, A., KANGAS, J.: Applying voting theory in natural resource management: a case of multiple-criteria group decision support. *Journal of Environmental Management* 64, 127–137, 2002.

NURMI, H.: Comparing voting systems, D.Reidel Publishing Company, Dordrecht, 1987.

SRĐEVIĆ, B.: Metodi i rešenja višekriterijumske analize u poljoprivredi. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Agroekonomika 32, Naučna dostignuća u stočarstvu i konkurentnost poljoprivrede, 307-312, 2003.

SRĐEVIĆ, B., ZORANOVIĆ, T.: AHP u grupnom odlučivanju sa potpunom i nepotpunom informacijom, SYM-OP-IS 2003, Herceg-Novi, 727-730, 2003.

SRDJEVIC, B., SRDJEVIC, Z., ZORANOVIC, T., POTKONJAK, S.: Advanced decision support tools in agricultural and water management. *Savremena poljoprivreda* 54 (1-2), 359-372, 2005.

ZORANOVIC, T., SRĐEVIĆ, B. (2003): Primer primene AHP u grupnom odlučivanju u poljoprivredi. SYM-OP-IS 2003, Herceg-Novi, 723-726.

MULTICRITERIA AND SOCIAL CHOICE METHODS IN CONTEMPORARY AGRICULTURE

BOJAN SRĐEVIĆ

Summary

There are two principal decision-making contexts in agriculture: individual and group. The final outcome in each one is identified decision, the best or most desired one in multicriteria sense, which is not necessarily optimal because of inherent conflict of

criteria. What methodology of decision-making will be applied and which techniques will be used for assessment od the decision elements (criteria and alternatives) depend on determination and structureness of the decision problem, individual and group capacity of the decision makers (professional expertise, education, attitude, availability, etc.), and implications which will follow once decision is implemented. The two main classes of methodologies are multicriteria analysis and optimization (for both individual and group decision-making), and social choice methodologies (for only group decision-making), each with it's own mathematical and voting techniques. Specific theoretical issues are elaborated in this article related to both classes of methodologies.

Key words: decision-making, multicriteria analysis, social choices

UTICAJ STIMULACIJE CERVIKSA PRE I POSLE INSEMINACIJE NA FERTILITET KRMAČA*

BLAGOJE STANČIĆ, IVAN RADOVIĆ, IVAN STANČIĆ, SLOBODAN KRAGIĆ¹

IZVOD: Ispitan je uticaj stimulacije cerviksa vrhom katetera, tokom inseminacije na procent prašenja i veličinu legla, krmača osemenjenih u prvom postlaktacijskom estrusu. Najveći procent prašenja (83,3%) i najveći broj živorodene prasadi u leglu (10,01), postignut je primenom stimulacije cerviksa pre i posle inseminacije. Inseminacija bez stimulacije cerviksa, rezultovala je najnižim procentom prašenja (71,1%) i najmanjim brojem živorodene prasadi u leglu (9,33). Stimulacija cerviksa povećava antiperistaltičke kontrakcije materice i poboljšava transport spermatozoida kroz robove uterusa.

Ključne reči: cerviks, stimulacija, inseminacija, fertilitet, krmača.

UVOD

Greške u tehnici inseminacije, kao što su mesto uvođenja katetera u cervikalni kanal, loše zaptivanje cervikalnog kanala vrhom katetera, izostanak stimulacije cerviksa katetrom pre i posle inseminacije, kao i kratko trajanje deponovanja inseminacione doze, predstavljaju jedan od najčešćih razloga smanjenog fertiliteta, ili potpunog izostanka uspešne concepcije kod osemenjenih krmača (Spronk i sar. 1997; Stančić, 2000). Naime, navedene greške negativno deluju na antiperistaltičke kontrakcije rogov materice, što ima za posledicu usporen i neravnomeran transport spermatozoida kroz robove uterusa, do uterotubalnih spojeva (Hunter, 1981), kao i istiskivanje veće količine volumena doze u spoljašnju sredinu (tzv. refluks sperme), tokom inseminacije (Fülöp i sar. 1992). Ovo značajno smanjuje šansu za postizanje uspešne oplodnje.

Zbog toga je cilj ovog rada bio da se ustanovi da li primena stimulacije cerviksa, u različitim periodima tokom veštačke inseminacije, ima uticaja na fertilitet osemenjenih krmača.

Originalni naučni rad / Original scientific paper

¹ Dr Blagoje Stančić, red. prof., mr Ivan Radović, asistent, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad. Ivan Stančić, dipl.vet., stažista. Veterinarska stanica Novi Sad, Slobodan Kragić, dipl.ing. "PIK BEČEJ", Bečej.

* Ovaj rad je deo projekta "Unapređenje tehnologije veštačkog osemenjavanja svinja", koji finansira Sekretarijat za nauku i tehnološki razvoj AP Vojvodine.

MATERIJAL I METOD

Ispitivanje je izvedeno na jednoj velikoj vojvođanskoj farmi. Ukupno je osemenjeno 200 krmača, podeljenih u četiri grupe (po 50 u svakoj), prema izvedenoj stimulaciji cerviksa. U prvoj grupi je stimulacija cerviksa izvedena pre početka inseminacije, u drugoj na kraju inseminacije, u trećoj na početku i na kraju inseminacije, dok je četvrta grupa bila kontrolna, kod koje stimulacija cerviksa nije bila izvedena. Stimulacija cerviksa je izvrešena pomeranjem vrha katetera napred-nazad, u cervikalnom kanalu, a trajala je oko 1 do 2 minuta. Za inseminaciju su korišteni jednokratni, sterilni intracervikalni katetri Foamtip (Minitüb, Germany).

Korištene su krmače 2. do 5. pariteta prašenja, koje su manifestovale estrus 4 do 5 dana, posle laktacije koja je trajala prosečno 28 dana. Izvršeno je dvokratno veštačko osemenjavanje, i to oko 4h i 24h posle početka manifestacije refleksa stajanja. Otkrivanje estrusa je izvođeno jednom u toku 24h.

REZULTATI I DISKUSIJA

Najveći procent prašenja (83,3%) i najveći prosečan broj živorodene prasadi u leglu (10,01), postignuti su posle stimulacije cerviksa, izvedene pre i posle inseminacije, dok su vrednosti ovih parametara bili statistički značajno niži ($P < 0,05$), kada stimulacija cerviksa nije bila vršena (Tabela 1).

Tabela 1. Uticaj stimulacije cerviksa na fertilitet krmača
Table 1. Influence of cervix stimulation on the sows fertility

Stimulacija cerviksa <i>Cervix stimulation</i>	VO krmača (n) <i>AI sows (n)</i>	Oprašeno (%) <i>Farrowed (%)</i>	Živorodeno prasadi (n) <i>Live born piglets (n)</i>
Na početku inseminacije <i>At the start of insemination</i>	50	78,5 ^a	9,75 ^a
Na kraju inseminacije <i>At the finish of insemination</i>	50	80,0 ^a	9,84 ^a
Na početku i kraju inseminacije <i>At the start and finish of insemination</i>	50	83,3 ^a	10,01 ^a
Bez stimulacije <i>Without stimulation</i>	50	71,1 ^b	9,33 ^b
Ukupno/Total	200	79,5	9,73

Vrednosti sa različitim superskriptima su statistički značajne ($P < 0,05$).
Values with different superscripts was statistically significant ($P < 0,05$).

Stimulacija cerviksa, vrhom katetera, neposredno pre i posle inseminacije, značajno povećava fertilitet osemenjenih krmača (*Spronk i sar. 1997*). U jednom prethodnom radu (*Stančić i sar. 2006*), ostanovili smo da postinseminaciona stimulacija cerviksa rezultuje znatno višim parametrima fertiliteta krmača, u poređenju sa krmačama koje nisu bile stimulisane (83 do 93% prašenja, kod stimulisanih, u odnosu na 73 do 80% kod ne stimulisanih krmača).

Stimulacijom cerviksa se provokira oslobođanje oksitocina iz neurohipofize, koji pojačava antiperistaltičke kontrakcije materice (*Hunter, 1981*), čime se vrši pravilan raspored i transport sperme kroz robove uterusa i sprečava refluks sperme, tokom inseminacije (*Steversink i sar. 1998*). Brzo dospevanje spermatozoida u uterotubalne spojeve i kaudalni istmus (fiziološki rezervoar), je veoma važno za postizanje uspešne koncepcije. Naime, u ovim partijama reproduktivnog trakta, spermatozoidi su zaštićeni od fagocitoze polimorfonuklearnim leukocitima (*Langendijk i sar. 2002; Dalin i sar. 2004*). Kod svinje, postinseminacioni refluksi sperme iznosi oko 70% od deponovanog volumena (ejakulata ili VO doze), u kome se nalazi oko 30% deponovanih spermatozoida. Ovo predstavlja fiziološki mehanizam, putem koga materica obezbeđuje optimalan broj spermatozoida na mestu oplođenje i nema značajnog uticaja na fertilitet krmača, ako je osemenjavanje izvedeno sa više od 1×10^9 spermatozoida, u dozi volumena većeg od 80ml (*Rath, 2002*). Međutim, izbacivanje svega 5% spermatozoida, tokom trajanja akta inseminacije, značajno smanjuje vrednost koncepcije (*Steversink i sar. 1998*). Pokazalo se da i drugi stimuli, kao što su koitus, pritisak na lumbosakralnu regiju krmače kod inseminacije, dodavanje oksitocina u inseminacionu dozu ili s/c injekcija oksitocina u vulvu krmače, neposredno pre inseminacije, značajno povećavaju kontrakciju miometriuma, smanjuju refluks sperme tokom inseminacije i povećavaju fertilitet osemenjenih krmača (*Langendijk i sar. 2003; Willenburg, i sar. 2003; Langendijk i sar. 2005; Behan i sar. 2005; Kemp i sar. 2005*). Oblik vrha katetra, takođe ima važnu ulogu u postizanje uspešne stimulacije cerviksa. Vrh katetera treba da obezbedi lako i pravilno uvođenje katetera u cervikalni kanal, dobro zatvaranje cervikalnog kanala, dobru stimulaciju nervnih završetaka u cervikalnom kanalu, ali da, pri tome, ne iritira i/ili ozleđuje sluzokožu (*Fülöp i sr. 1992; Nebesni i sar. 1998; Grafenau i Stančić, 2004; Grafenau i sar. 2005; Stančić i sar. 2006*).

ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata dobijenih ispitivanjem uticaja perioda veštačke inseminacije, u toku koga se vrši stimulacija cerviksa vrhom katetera, na fertilitet osemenjenih krmača, može se zaključiti da ova stimulacija značajno povećava vrednost (%) prašenja i broj živorodene prasadi po leglu, u poređenju sa krmačama koje nisu stimulisane. Zbog toga se preporučuje, da se vrši stimulacija cerviksa, vrhom katetera, pre i posle inseminacije, u trajanju 1 do 2 minuta.

LITERATURA

- BEHAM, J.R., WATSON, P.F. (2005): The effect of managed boar contact in the post-weaning period on the subsequent fertility and fecundity of sows. *Anim. Reprod. Sci.*, 88(3-4):319-324.
- DALIN, A.-M., KAEOKET, K., PERSSON, E. (2004): Immune cell infiltration of normal and impaired sow endometrium. *Anim. Reprod. Sci.*, 82-83:401-413.

- FÜLÖP, L., BIROVÁ, M., MIKLÓŠ, A.(1992): Vplyv inseminačnej pipety s makkou olovkou na reprodukčnu užitkovost inseminovanych prasnic. *J. Farm Anim. Sci.*, 25:53-58.
- GRAFENAU, P. sen., PIVKO, J., GRAFENAU, P. jr., RIHA, L., KUBOVIČOVÁ, E., STANČIĆ, B. (2005): Influence of different forms of insemination catheters on fertility in sows. *J. Farm. Anim. Sci.*, XXXVIII: 53-56.
- HUNTER, R.H.F.(1981): Sperm transport and reservoirs in the pig oviduct in relation to the time of ovulation. *J. Reprod. Fert.*, 63:109-115.
- KEMP, B., SOEDE, N.M., LANGENDIJK, P. (2005): Effect of boar contact and housing conditions on estrus expression in sows. *Theriogenology*, 63(2)643-656.
- LANGENDIJK, P., BOUWMAN, E.G., KIDSON, A., KIRKWOOD, N.R., SOEDE, N.M., KEMP, B. (2002): Role of myometrial activity in sperm transport through the genital tract and in fertilization in sows. *Reproduction*, 123:663-690.
- LANGENDIJK, P., BOUWMAN, E.G., SCHAMS, D., SOEDE, N.M., KEMP, B. (2003): Effects of different sexual stimuli on oxytocin release, uterine activity and receptive behavior in estrus sows. *Theriogenology*, 59(3-4)849-861.
- NEBESNI, A., STANČIĆ, B., GRAFENAU, P., ŠAHINOVIC, R.(1998): Reproductive performance of sows inseminated with three types of insemination pipette. *Proc. Int. Conf. Reprod. Farm Anim., Liptovski Jan, Slovak Republik, May 21.22, 1998*, pp.88-89.
- RATH, D. (2002): Low Dose Insemination in the Sow – A Review. *Reprod. Dom. Anim.*, 37:201-205.
- SPRONK, G.D., KERKAERT, B.R., BOBB, J.D., KENNEDY, G.F.(1997): Managing the breeding herd. *Int. Pig Topic*, 12(7)7-11.
- STANČIĆ, B. (2000): Savremeni principi tehnologije veštačkog osemenjavanja svinja (pregled). *3. Simpozijum »Uzgoj i zaštita zdravlja svinja«. Vršac, 21. do 23. juli, 2000. Zbornik radova*, str. 35-41.
- STANČIĆ, GRAFENAU, P. jr., HRENEK, P., RADOVIĆ, I., GAGRČIN, M. (2006): Uticaj vrste katetera i postinseminacije stimulacije cerviksa na fertilitet krmača. *Savremena poljoprivreda*, 55(1-2)91-94.
- STANČIĆ, B., GRAFENAU, P. (2004): Uticaj vrste inseminacionih katetera na fertilitet krmača. *5. Simpozijum »Uzgoj i zaštita zdravlja svinja«. Irni Venac, 19. do 21. april, 2004. Zbornik kratkih sadržaja*, str. 23.
- STEVERINK, D.W.B., SOEDE, N.M., BOUWMAN, G.E., KEMP, B.(1998): Semen backflow after insemination and its effect on fertilization in sows. *Anim. Reprod. Sci.*, 54:109-119.
- WILLENBURG, K.L., MILLER, G.M., RODRIGUEZ-ZAS, S.L., KNOX, R.V. (2003): Influence of hormone supplementation to extended semen on artificial insemination, uterine contraction, establishment of a sperm reservoir and fertility in swine. *J. Anim. Sci.*, 81(4)821-829.

**THE INFLUENCE OF CERVIX STIMULATION BEFORE AND AFTER
INSEMINATION ON THE SOWS FERTILITY**

BLAGOJE STANČIĆ, IVAN RADOVIĆ, IVAN STANČIĆ, SLOBODAN KRAGIĆ

Summary

It was investigated the influence of cervix stimulation, on the sows fertility (farrowing rate and litter size), after insemination in the first postlactational estrus. The significant greater farrowing rate (83,3%) and litter size (10,01 live born piglets) was obtained after cervix stimulation before and after insemination, compared with not stimulation (71,1% and 9,33). Cervix stimulation increase the antiperistaltic myometrial contraction and sperm transport through uterine horns.

Key words: cervix, stimulation, insemination, fertility, sow.

VARIJABILNOST I ADAPTABILNOST KLONOVA TOPOLA

SAŠA ORLOVIĆ, ANDREJ PILIPOVIĆ, ZORAN GALIĆ,
BOJANA KLAŠNJA, NENAD RADOŠAVLJEVIĆ 1

*IZVOD: U radu su prikazani rezultati istraživanja varijabiliteta anatomskih i fizioloških parametara ožiljenica osam klonova crnih topola (po 4 *Populus × euramericana* i *Populus deltoides*) iz tri poljska ogleda na različitim tipovima zemljišta (*humofluvisol*, *fluvisol f. ilovasta* i *fluvisol f. peskovita*). Od anatomskih svojstava je istraživana debljina asimilacionih tkiva na poprečnom reseku (palisadno i sunđerasto), a od fizioloških karaktera neto fotosinteza, disanje i lisna površina. Dobijeni rezultati upućuju na to da je moguće stvoriti hibride sa poželjnom građom vegetativnih organa, odnosno nivoom fizioloških procesa tako da se mogu uvećati efekti hibridizacije.*

Ključne reči: topole, varijabilnost, adaptabilnost

UVOD

Rod *Populus* je široko rasprostranjen u Evropi, severnoj Americi i Aziji. Širok areal, sposobnost za spontanu i kontrolisanu intra i inter species hibridizaciju, omogućili su stvaranje velikog broja podvrsta, i čitavog niza prelaznih formi, odnosno prostih i složenih hibrida. Rezultat toga je i veliki prirodni varijabilitet koji omogućava da topole nasejavaju različita staništa, kako uz reke tako i u pojusu brdskih šuma. Pored svih ovih prednosti koja su značajna za oplemenjivanje, topole se odlikuju velikom brzinom rasta, jednostavno se vegetativno razmnožavaju (*Cain i Ormord, 1984*). U ekonomskom smislu su posebno značajne topole iz sekcije *Aigeiros* koje u Jugoslaviji zauzimaju male površine ali zato imaju veliki ideo u sečivoj masi i finansijskim efektima.

U poređenju sa ostalim vrstama drveća umerenog klimatskog područja topole se odlikuju najvećim genetskim potencijalima u pogledu brzine rasta i proizvodnje biomase. Najveći broj programa oplemenjivanja topola usmeren je u cilju što većeg iskorišćenja njihovog genetskog potencijala i adaptivnih vrednosti. U tom smislu teži se stvaranju sorti (klonova) koje karakteriše velika bujnost (brzina) rasta i otpornost prema štetočinama i oboljenjima lista, stabla i kore. Osnovni problem koji se postavlja pred svakog oplemenjivača je pitanje što ranijeg prepoznavanja genotipova sa poželjnim

Originalni naučni rad/Original scientific paper

¹ Dr Saša Orlović, naučni savetnik, mr Andrej Pilipović, istraživač saradnik, Dr Zoran Galić, naučni saradnik, Dr Bojana Klašnja, naučni savetnik, Poljoprivredni fakultet Novi Sad, Institut za nizjsko šumarstvo i životnu sredinu

svojstvima. Skraćenje perioda za selekciju pored uštede u vremenu smanjuje i materijalne troškove koji su potrebni za istraživanja (*Ceulemans i sar., 1987*). Dosadašnja istraživanja na topolama su uglavnom bila usmerena na istraživanja kvantitativnih svojstava odnosno genetičkih i fenotipskih korelacija (*Wilcox i Farmer 1967, Nelson i Tauer 1987, Pichot i du Cros 1989*), s ciljem da se poveća efikasnost selekcije. Istraživanja ove vrste usložnjava naročito to što se bujnost rasta prati preko pokazatelja rasta (prečnik, visina stabala i biomasa), koji su kao i najveći broj ostalih kvantitativnih svojstava pod kontrolom više gena. Iz tih razloga se istražuju brojna anatomska svojstva kao i fiziološki i biohemski procesi koji su povezani sa rastom, kako bi se preko njih mogao proceniti potencijal genotipa. U cilju stvaranja osnovnih preduslova da se postupak stvaranja brzorastućih sorti ubrza, odnosno selekcija vrši što ranije, kao i da se pristupi stvaranju ideotipa u Institutu je osmišljen program dugoročnih istraživanja anatomskih svojstava i fizioloških procesa odnosno strukturno funkcionalnih veza.

U radu su prikazani rezultati istraživanja anatomske građe liske na poprečnom preseku (debljina palisadnog i sunđerastog tkiva), fizioloških karaktera (neto fotosinteze, disanja i lisna površina) i biomase 8 klonova topola iz sekcije *Aigeiros*.

MATERIJAL I METOD RADA

Istraživanja su obavljena na uzorcima iz tri poljska višeklonalna ogleda klonova crnih topola (sekcija *Aigeiros Duby*) u rasadniku Instituta za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu. Za osnivanje ogleda su korišćeni klonovi za koje je poznato da se karakterišu brzim rastom tokom celog proizvodnog ciklusa. Četiri kloni su taksonomski pripadala evroameričkoj (*Populus × euramericana*) i američkoj crnoj topoli (*Populus deltoides*). Prvi ogled je osnovan na zemljištu tipa humofluvisol, drugi na tipu fluvisol forma ilovasta, a treći na tipu zemljišta fluvisol forma peskovita (prema klasifikaciji *Škorić i sar., 1985*). Istraživanja su obavljena tokom vegetacionog perioda iste godine.

Anatomska građa lista na poprečnom preseku istraživana je na privremenim preparatima koji su napravljeni na mikrotomu na zamrzavanje od uzorka potpuno formiranih i svetlosti izloženih listova. Na preparatima su pod mikroskopom je izmerena debljina palisadnog i sunđerastog tkiva.

Neto fotosinteza i disanje su određeni polarografski, korišćenjem Clark-ovog tipa elektrode. Proces fotosinteze odvijao se uz potpunu zasićenost belom svetlošću koja je obezbeđena korišćenjem kvarc-jodne lampe. Veličina lisne površine je određena na kraju vegetacionog perioda aparatom LI 3000 (Leaf portable areameter). U tabelama su prikazane srednje vrednosti (\bar{x}), analiza varijanse, LSD test, naslednost u širem smislu kao i genetička i fenotipska korelacija između istraživanih karaktera.

REZULTATI I DISKUSIJA

Na poprečnom preseku liske su konstatovana sledeća tkiva: epidermalno na licu liske, palisadno, sunđerasto, hipodermalno i epidermalno tkiva na naličju liske. Najveću debljinu palisadnog tkiva u sva tri ogleda je imao klon PE 19/66 (*P. deltoides*), a

najmanju klon Ostia (*P. × euramericana*) u sva tri lokaliteta (tab. 1). Debljina palisadnog tkiva se različito menjala kod istraživanih klonova po ogledima tako da je interakcija klon \times lokalitet bila statistički visoko signifikantna. Klonovi i lokaliteti su se u pogledu ovog parametra statistički visoko značajno razlikovali. Prikazani rezultati istraživanja debljine sunđerastog tkiva pokazuju da su najveću debljinu ovog tkiva imali klonovi Ostia u prvom i PE 19/66 na drugom i trećem lokalitetu (tab. 1). Najmanju debljinu ovog tkiva su imali klonovi I-214 (u prvom), kultivar robusta (na drugom i trećem lokalitetu). Debljina ovog tkiva se menjala u zavisnosti od lokaliteta odnosno sa promenom tipa zemljišta, što potvrđuje i statistički visoko značajna interakcija klon \times lokalitet.

Najveću neto fotosintezu na prvom i drugom lokalitetu je imao klon M1 (22.95 i 21.70 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$, a u trećem klon I-214 (17.46 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) (tab. 2). Neto fotosinteza kod najvećeg broja klonova uglavnom bila najveća u prvom, a manja na drugom i trećem lokalitetu. Analizom varijanse je konstatovano da su razlike između klonova, a i lokaliteta bile statistički visoko značajne. Klonovi su različito reagovali na promenu tipa zemljišta što potvrđuje i statistički visoko značajna interakcija klon \times lokalitet.

Veličina lisne površine se razlikovala po klonovima po lokalitetima. Najveći broj klonova je imao najveću lisnu površinu u prvom ogledu. Najveću lisnu površinu su imali klonovi američke crne topole i to PE 19/66 u prvom i trećem, a B-17 u drugom lokalitetu. Najmanju lisnu površinu su imao klon Ostia na sva tri lokaliteta. Analizom varijanse je utvrđeno da su razlike između klonova i lokaliteta kao i interakcija bile statistički visoko značajne.

Najveću ukupnu biomasu su imale ožiljenice klonova PE 19/66 u prvom i trećem i B-17 u drugom lokalitetu, a najmanju klon Ostia na sva tri lokaliteta (tab. 3).

Koefficijenti korelacije između istraživanih karaktera su prikazani u tabeli 4. Jaka genetička korelacija je konstatovana između lisne površine i biomase. Debljina palisadnog tkiva je bila u visokoj korelaciji sa lisnom površinom i biomasom. Debljina sunđerastog tkiva je bila u visokoj fenotipskoj korelaciji sa neto fotosintezom i biomasom. Od fizioloških parametara neto fotosinteza i lisna površina su bile u jakoj genetičkoj korelaciji sa biomasom.

Tabela 1: Debljina palisadnog tkiva i sunderastog tkiva
Table 1: Thickness of palisade and spongy mesophyll tissue

Klon	Debljina palisadnog tkiva (μm)					Debljina sundjerastog tkiva (μm)				
	I lok.	II lok.	III lok.	Prosék	LSD 0.05	I lok.	II lok.	III lok.	Prosék	LSD 0.05
I-214	162.66	160.08	156.49	159.74	e	20.60	25.06	31.06	25.57	d
Ostia	154.09	148.54	152.09	151.57	f	36.90	34.34	23.78	31.67	b
M-1	17.98	177.05	176.82	177.28	b	26.38	26.27	27.72	26.79	c
Robusta	169.92	168.05	169.86	169.27	c	21.57	21.30	22.85	21.91	e
PE 19/66	210.79	195.76	185.72	188.95	a	31.78	39.01	42.52	37.77	a
B-17	185.38	188.55	170.90	190.08	a	30.74	24.65	25.73	27.04	c
54/76-28	161.56	166.14	167.34	165.07	d	31.24	30.77	30.94	30.98	b
S ₆ -7	158.68	156.63	160.27	158.53	e	24.96	27.37	38.10	31.14	b

$F_{\text{Klon}} = 1090.14^{***}$
 $F_{\text{Lokalitet}} = 96.90^{***}$
 $F_{\text{Klon} \times \text{Lokalitet}} = 105.41^{**}$
 $F_{\text{Klon}} = 396.54^{***}$
 $F_{\text{Lokalitet}} = 51.47^{***}$
 $F_{\text{Klon} \times \text{Lokalitet}} = 117.54^{***}$

Tabela 2: Neto fotosinteza, lisna površina
Table 2: Net photosynthesis and leaf area

Klon	Neto fotosinteze ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$)					Lisna površina (m^2)				
	I lok.	II lok.	III lok.	Prosek	LSD 0.05	I lok.	II lok.	III lok.	Prosek	LSD 0.05
I-214	19.53	19.51	18.02	19.02	ab	1.65	1.49	1.05	1.39	c
Ostia	11.56	15.83	13.47	13.62	c	0.73	0.61	0.46	0.60	f
M-1	22.95	21.70	17.06	20.57	a	1.13	0.91	0.62	0.88	e
Robusta	18.72	18.99	17.46	18.39	b	1.08	0.91	0.67	0.89	e
PE 19/66	22.21	15.65	13.86	17.24	b	1.88	1.50	1.39	1.59	a
B-17	14.94	14.73	16.23	15.30	c	1.72	1.52	1.32	1.52	b
54/76-28	15.04	13.77	15.35	14.72	c	1.74	1.37	0.97	1.36	c
S ₆ -7	20.96	16.91	15.77	17.88	b	1.14	0.95	0.75	0.95	d

$F_{\text{Klon}} = 17.86^{***}$
 $F_{\text{Lokalitet}} = 11.98^{***}$
 $F_{\text{Klon} \times \text{Lokalitet}} = 5.39^{***}$
 $F_{\text{Klon}} = 695.00^{***}$
 $F_{\text{Lokalitet}} = 876.43^{***}$
 $F_{\text{Klon} \times \text{Lokalitet}} = 13.46^{***}$

Tabela 3: Suva biomasa
Table 3: Oven dry biomass

Klon	Suva biomasa (g)				LSD 0.05
	I lok.	II lok.	III lok.	Prosek	
I-214	178.75	126.50	83.52	129.59	f
Ostia	111.25	102.00	73.13	95.46	g
M-1	144.50	133.05	102.43	126.66	f
Robusta	188.00	157.25	124.25	156.50	ee
PE 19/66	301.50	221.50	179.50	234.01	a
B-17	268.50	227.52	173.00	223.00	b
54/76-28	249.50	195.50	167.77	204.26	c
S ₆ -7	176.25	167.52	138.25	160.67	d

$$\begin{aligned}
 F_{\text{Klon}} &= 1273.17^{***} \\
 F_{\text{Lokalitet}} &= 1788.31^{***} \\
 F_{\text{Klon} \times \text{Lokalitet}} &= 50.15^{***}
 \end{aligned}$$

Tabela 4: Genetičke i fenotipske korelacije (rg and rp)
 Table 4: Genotype and phenotype correlation (rg and rp)

r_g r_p	Spongy mesophyll	Net photosynthesis	Leaf area	Biomass
Pallisade layer	NS	0.53*	0.77*	0.81*
	NS	NS	NS	NS
Spongy mesophyll		NS 0.94***	NS NS	0.79* NS
Net photosynthesis			NS NS	0.64** NS
Leaf area				0.85*** NS

Najvažnija tkiva sa proizvodnog aspekta su palisadno i sunđerasto tkivo. Za ova tkiva, prvenstveno njihovo učešće u debljini liske dosadašnja istraživanjima je utvrđeno da su u korelaciji sa proizvedenom biomasom (Orlović, 1996). Ta dva tkiva čine unutrašnju fotosintetičku površinu koja zajedno sa lisnom površinom čini ukupnu fotosintetičku površinu. Najveću debljinu palisadnog tkiva je imao klon PE 19/66 (američka crna topola - *Populus deltoides*) kao i neki klonovi evroameričke topole *Populus × euramerica* (I-214 i M1) i to u prvom ogledu na tipu zemljišta humofluvisol koje je najbogatije humusom. Najveći intenzitet fotosinteze je imao klon M1 (*P. × euramericana*) i PE 19/66 (*P. deltoides*). Visok intenzitet fotosinteze klonova evroameričke topole (M1 i I-214), veći i od odgovarajućih veličina kod klonova američke crne topole, može se objasniti efektom vegetativnog heterozisa. Najveću lisnu površinu su imali visokoproizvodni klonovi američke crne topole (PE 19/66) kao i klonovi M1 i I-214 (evroamerička topola). Ta pojava je već i ranije konstatovana na drugim klonovima ovih vrsta (Orlović, 1996; Barigah i sar., 1994). To potvrđuju i rezultati dosadašnjih istraživanja na topolama gde je konstatovan heterozis kod hibridnih genotipova u pogledu formiranja veće lisne površine, bržeg zatvaranja stoma u usled suše, većeg broja epidermalnih ćelija (Hinckley i sar., 1989). Interklonalne razlike u intenzitetu fotosinteze i disanja kao i veličini lisne površine ispoljene su i u zavisnosti od lokaliteta u kojem su sadnice rasle. Rezultati proučavanja anatomske građe i fizioloških procesa istraživanih klonova topola ukazali su na veliki interklonalni varijabilitet većine elemenata i procesa u okviru proučavanih vrsta. Rezultati analize varijanse, odnosno statistički signifikantne razlike između klonova i nesignifikantne između ponavljanja, ukazuju na to da je većina proučavanih svojstava uslovljena genetskim faktorima, koji uslovjavaju vrlo izražene specifičnosti pojedinih klonova. S obzirom na to da su se ogledi nalazili na tri tipa zemljišta, koji su najčešći u rasadničkoj proizvodnji topola dobijene su informacije i o adaptivnoj vrednosti istraživanih klonova. Kod najvećeg broja istraživanih parametara konstatovana je statistički visoko značajna interakcija klon × ogled koja govori o različitom reagovanju klonova na sredinu, odnosno tip zemljišta. Pored toga rang klonova u tri ogleda nije bio isti tako da se može konstatovati da je postojala interakcija klon × lokalitet u svim istraživanim karakterima.

ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata istraživanja varijabiliteta anatomske i fiziološke parametara ožiljenica osam klonova crnih topola može se zaključiti da u pogledu istraživanih parametara postoji veoma izražen interklonalni varijabilitet. Debljina i učešće tkiva, kao i intenzitet fizioloških procesa su se različito menjali kod klonova u zavisnosti od ogleda što je potvrdila i statistički visoko značajna interakcija klon × lokalitet. Rezultati istraživanja su praktično ukazali da se debljina palisadnog tkiva, neto fotosinteza i lisna površina mogu koristiti u selekciji klonova topola na proizvodnju biomase.

LITERATURA

- BARIGAH, T.S., SAUGIER, B., MOUSSEAU, M., GIUTTET, J., CEULEMANS, R.: Photosynthesis, leaf area and productivity of 5 poplar Klon during their establishment year. Annales des Sciences Forestieres 51: 613-625, (1994)
- CAIN, N.P., ORMORD D. P.: Hybrid vigor as indicated by early growth characteristics of *Populus deltoides*, *P. nigra*, and *P. × euramericana*. Canadian Journal of Botany 62: 1-8, (1984)
- CEULEMANS,R., IMPENS,I., STEENACKERS,V.: Variations in photosynthetic, anatomical and enzymatic leaf traits and correlations njith gronjth in recently selected *Populus* hybrids. Canadian Journal of Forest Research 17: 273-283, (1987)
- CEULEMANS, R., IMPENS, I., IMLER, R.: Stomatal conductance and stomatal behavior in *Populus* Klon and hybrids. Canadian Journal of Botany 66: 1404-1414, (1988)
- DICKMANN, D.I., GOLD, M.A., FLORE, J.A.: The ideotype concept and the genetic improvement of tree crops. Plant Breeding Reviews 12:163-193, (1994)
- HINCKLEY, T.M., CEULEMANS, R., DUNLAP, J.M., FIGLIOLA, A., HEILMAN, P.E., ISEBRANDS, J.G., SCARASCIA-MUGNOZZA, G., SCHULTE, P.J., SMIT, B., STETTLER, R.F., VAN VOLKENBURGH, E., WIARD, B.M.: Physiological, morphological and anatomical components of hybrid vigor in *Populus*. In STRUCTURAL AND FUNCTIONAL RESPONSES TO ENVIRINMENTAL STRESSES. ed K. H. Kreeb, H. Richter, T.M. Hinckley, pp.199 - 217. SPB Academic Publishing bv, The Hague, The Netherlands, (1989)
- Nelson, C.D., Tauer, C.G.: Genetic variation in juvenile characters of *Populus delotides* Bartr. from Southern Great Plains. Silvae Genetica 36, 5-6:216-221, (1987)
- ORLOVIĆ, S., ĐOKOVIĆ, R.: Varijabilnost broja i veličine stoma nekih klonova topola iz sekcije *Aigeiros* Duby. Radovi Instituta za topolarstvo 23: 45-52, (1991)
- ORLOVIĆ,S.: Broj, veličina stoma i intenzitet transpiracije nekih klonova topola iz sekcije *Aigeiros* (Duby). Šumarski 1-2: 35-39, (1994)
- ORLOVIĆ, S.: Proučavanje varijabiliteta svojstava crnih topola značajnih za unapređenje selekcije na bujnost. Dissertation, Šumarski fakultet Beograd. p.121, (1996)
- PICHOT, C., TESSIER DU CROS, E.: Estimation of genetic parameters in eastren cottonwood (*Populus delotides* Bartr.). Consequence for the breeding strategy. Ann Sci. For . 46:307-324, (1989)

STETTLER, R.F., BRADSHAW, JR, H.D., ZSUFFA, L.: The role og genetic improvement in short rotation forestry. In Ecophysiology of short rotation forest crops. Editors: Mitchell, J.B., Ford-Robertson, J.B., Hinckley, T., Sennerby-Forsse, L. Elsevier Applied Sciences, London and New York., (1992)

WILCOX, J.R., FARMER, R.E.: Variation and inheritance of juvenile characters of Eastern Cottonwood. *Silvae Genetica* 16: 162-165, (1967)

VARIABILITY AND ADAPTABILITY OF POPLAR CLONES

SAŠA ORLOVIĆ, ANDREJ PILIPOVIĆ, ZORAN GALIĆ,
BOJANA KLAŠNJA, NENAD RADOSAVLJEVIĆ

Summary

This paper presents the results of the research of anatomical and physiological parameters of rooted cuttings of eight black poplar clones (4 *Populus × euramericana* and 4 *Populus deltoides*) in three field locations on different soil types (humofluvisol, fluvisol f. loamy and fluvisol f. sandy). Anatomical parameters are the thickness of assimilation tissues (palisade and spongy) on the cross section, and physiological characters are net photosynthesis and leaf area. Most characteristics showed a statistically highly significant genotype \times environment interaction. In addition, clones rank at the three locations were not identical, therefore genotype \times environment interaction exists in all characteristics in the study. The results indicate that it could be possible to construct the hybrids with desirable structure of vegetative organs, i.e. with the level of physiological processes by which the effects of hybridization can be enhanced.

Key words: poplars, variability, adaptability

»BRZI ELEKTRONI« U DEZINFEKCIJI SEMENA I ELEKTROMAGNETNO POLJE EKSTREMNO NISKIH FREKVENCIJA – UTICAJ NA PRINOS PŠENICE

BRANKO MARINKOVIĆ, JOVAN CRNOBARAC, HANS J. SCHALLER,
FRANTZ GÖTZ, GORAN JAĆIMOVIĆ, DUŠKO MARINKOVIĆ¹

IZVOD: U radu su prikazani trogodišnji rezultati (2002-2004) primene «Plazme elektrona» (dezinfekcije semena elektronima), i «RIES» metode (Elektromagnetne stimulacije semena). Seme tri sorte pšenice (Renesansa, Lasta, NS Rana 5) dezinfikovano je primenom «brzih elektrona», a neposredno pred setvu stimulisano je elektromagnetskim talasima niskih frekvencija (od 0 do 100 Hz). Pored primene elektrona, za dezinfekciju semena korišćen je i hemijski preparat, kao kontrolna varijanta za prethodne tretmane, i setva semena bez ikakve dezinfekcije - kao kontrolna varijanta za sve tretmane.

Hemijsko tretiranje semena povećalo je prinos zrna pšenice za 110 kgha-1, a tretiranje semena elektronima – za 150 kgha-1 u odnosu na netretiranu varijantu. Tretman elektronima imao je prednost nad hemijskim tretiranjem semena; povećanje prinosa nije bilo statistički značajno, ali je sa ekološkog stanovišta veoma opravdano. Tretmani sa elektromagnetnom stimulacijom semena (RIES), u odnosu na varijante koje nisu bile tretirane ovim postupkom, povećali su prinos pšenice za značajnih 420 kgha-1.

Ključne reči: pšenica, dezinfekcija semena, EMP, elektroni, RIES

UVOD

U poslednjih pedesetak godina sa posebnom pažnjom se ispituje uticaj EMP-a (Elektromagnetskog polja) ekstremno niskih frekvencija, koja se i najčešće nalaze u našem okruženju. Iako su odavno poznati prirodni izvori različitih vrsta zračenja, proučavanje njihovih efekata na biljni i životinjski svet dobilo je na značaju tek razvojem metoda i izvora zračenja koje je čovek stvorio. Danas je, međutim, oblast primene najrazličitih vrsta i doza zračenja veoma raznovrsna (*Matavulj i sar. 2002, Grigorev i sar. 1998, Milošev i Pekarić-Nad 1999*). Obzirom da se radi o fizičkim dejstvima na biološke sisteme, tj. žive organizme, ove metode mogu se uvrstiti u domen biofizičkih delovanja, koja su u novije vreme svrstana u posebnu naučnu oblast – biofiziku (*Marinković i sar. 2003, Vasilevski 2003*).

Originalni naučni rad/Original scientific paper

¹ Dr Branko Marinković, red. prof., dr Jovan Crnobracc, red. prof., mr Goran Jaćimović, asistent, i dipl. ing. Duško Marinković, Poljoprivredni fakultet Novi Sad. Hans Jurgen Schaller, Frantz Götz: Schmidt-Seeger AG, Belingries, Germany

U ovom radu biće dat kratak pregled trogodišnjih rezultata istraživanja o dejstvu elektromagnetskog polja niskih frekvencija na prinos pšenice, primenom metode **Rezonantno-Impulsne Elektromagnetne Stimulacije (RIES)**. Detaljnija istraživanja u ovoj oblasti datiraju još iz perioda posle drugog svetskog rata, međutim u Srbiji su započela 1995. godine (Poljoprivredni fakultet i Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, u saradnji sa firmom „GAMA-Trade GMK” i naučnim institutima u Ruskoj federaciji).

Na osnovu ranijih istraživanja, utvrđeno je da elektromagnetna obrada semena direktno utiče na aktiviranje enzimatskog kompleksa kod tretiranog semena, na strukturiranje molekula slobodne vode, te na savlađivanje otpora pri transportu energije i materije u biljci. Na taj način se ostvaruje ušteda u energiji i smanjuje intenzitet razlaganja stvorene organske materije, što utiče na povećanje prinosa i poboljšanje kvaliteta biljnih proizvoda.

Hemizacija poljoprivrede doveo je do njene intenzifikacije i povećanja proizvodnje hrane, ali istovremeno smo svedoci i njenih negativnih efekata. U novije vreme, međutim, mogućnosti novih, alternativnih tehnologija, ukazuju da se proizvodnja hrane može održati na istom nivou, pa čak i značajno povećati i pri smanjenoj upotrebi hemijskih materija, čime bi se njihovo štetno dejstvo moglo smanjiti na podnošljiv nivo.

Zaprašivanje semena gajenih biljaka pesticidima, u cilju dezinfekcije i dezinfekcije semena, danas je gotovo neizostavan postupak u biljnoj proizvodnji. Međutim, poslednjih godina razvijen je ekološki povoljniji, alternativan postupak hemijskom zaprašivanju, tzv. »**e⁻ tretiranje**« (*Röder i sar. 2002, Marinković i sar. 2003*). Ovom metodom, »bombardovanjem« semena niskoenergetskim elektronima mogu se veoma dobro susbiti patogeni koji se nalaze na njegovoj površini ili u zoni semenjače i omotača ploda. Brojne su prednosti ovakvog načina zaštite semena: nije potrebno sredstvo za zaprašivanje, ne postoji toksična prašina, isključuje se rezistentnost patogena, preostalo seme može se koristiti kao stočna hrana, ekonomski je jeftinija metoda, a ekološki ispravnija.

Cilj ovih dveju metoda je dobijanje većeg prinosa, te ekološkog proizvoda, boljeg kvaliteta.

MATERIJAL I METOD RADA

Poljski ogled u trajanju od tri godine (2002-2004) je izveden na oglednom polju Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo na Rimskim Šančevima. Ispitivanja su izvedena na zemljištu tipa černozem, u 4 ponavljanja. U ogledu je ispitivan uticaj dezinfekcije semena hemijskim putem, elektronima (»**e⁻ tretiranje**«) i u kombinaciji sa Rezonantno-impulsnom elektromagnetnom stimulacijom (**RIES**). Ispitivane su tri sorte pšenice (Renesansa, Lasta, NS-Rana-5)-faktor A, a varijante ogleda (B) bile su sledeće:

1. **Ø** - Kontrola (seme bez dezinfekcije),
2. **H** - Seme dezinfikovano hemijskim preparatom,
3. **H+RIES** -Hemijska dezinfekcija semena, kombinovana sa elektromagnetnom stimulacijom semena,
4. **e⁻** -Dezinfekcija semena »brzim elektronima«,
5. **e⁻+RIES** -Dezinfekcija semena elektronima + elektromagnetna stimulacija semena.

Pred setvu seme je dezinfikovano »plazmom elektrona«, a neposredno pre setve je na seme delovano elektromagnetskim poljem (učestalosti od 0 do 100 Hz). Za realizaciju

RIES metode korišćena je sledeća oprema: energetski izvor, generator frekvencije, predajni uređaj (antena) i računar kojim je vođeno delovanje. Postavljanju ogleda prethodila su preliminarna laboratorijska ispitivanja u mikroogledima, u nekoliko serija, u cilju iznalaženja optimalne frekvencije.

Pošto se većina patogena semena pšenice nalazi u površinskom sloju ili na semenjači, ona je bila centar delovanja elektrona. Elektroni izbačeni sa katode uređaja za dezinfekciju elektronima, kreću se u slobodnu atmosferu u koju se kroz uzan procep propušta seme. Energija elektrona je tako usmerena da prodire samo u definisani površinski sloj, pri čemu ne može doći do oštećenja klize.

Od hemijskih preparata (kod varijante H) za dezinfekciju semena je korišćen preparam Dividend. Nakon tretiranja semena izvršena je setva u optimalnom agrotehničkom roku, a sve agrotehničke mere izvedene su blagovremeno i istovremeno na svim ispitivnim varijantama. Dobijeni rezultati (**masa 1000 zrna, prinos zrna**) obrađeni su analizom varijanse faktorijalnog ogleda postavljenog po split-plot metodi. U radu su prikazani prosečni rezultati trogodišnjih ispitivanja.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

U poređenju sa kontrolnom varijantom, na svim tretmanima je (u proseku za sve tri sorte) postignuta veća masa 1000 zrna (tab. 1). Najmanje povećanje bilo je na varijanti samo sa hemijskim tretiranjem semena (H), a najveće na varijanti e^- + RIES. Značajna razlika u odnosu na kontrolu dobijena je na varijanti H + RIES (masa 1000 zrna bila je veća za 1,3 g) i na varijanti e^- + RIES (veća za 2,15 g).

Tabela 1: Masa 1000 zrna (g) – prosek za 2002-2004. godine

Table 1: Mass of 1000 grain (g) - Average (2002-2004. years)

Sorta (A) <i>Variety (A)</i>	Varijante (B) – <i>Variants (B)</i>				
	1. \emptyset	2. H	3. H + RIES	4. e^-	5. e^- + RIES
Renesansa	40.94	40.89	41.80	43.32	42.70
Lasta	40.43	42.43	43.38	41.25	43.72
NS Rana 5	37.65	36.57	37.72	36.12	39.05
Prosek – <i>Average</i>	39.67	39.96	40.97	40.23	41.82
Prosek – <i>Average</i>	39.67	40.47		41.03	
<i>Average (2 and 4)</i>	39.67	40.10			41.40
<i>Average (3 and 5)</i>					

LSD		A	B	$A \times B$	$B \times A$
	005	1,07	1,00	2,00	2,00
	001	1,54	1,33	2,66	2,70

Varijante sa hemijskim tretiranjem semena (H i H + RIES) u proseku su imale za 0,8 g veću masu 1.000 zrna u poređenju sa kontrolom, ali razlika nije statistički značajna. Međutim, značajna razlika (+1,36 g) je dobijena sa varijantama gde je primenjeno e^- .

tretiranje semena (e^- i $e^- + RIES$). Tretiranje elektronima u proseku je povećalo masu 1.000 zrna za 0,56 g u odnosu na hemijsko tretiranje semena.

Izlaganje semena dejstvu niskih frekvencija dovelo je do povećanja mase 1.000 zrna. Elektromagnetnom obradom semena (varijante H + RIES i $e^- + RIES$) povećana je masa 1.000 zrna u odnosu na kontrolnu varijantu za 1,73 g, a u odnosu na varijante bez RIES-a za 1,3 g. U oba slučaja ove razlike bile su statistički značajne.

Najveći prinos zrna pšenice (tab. 2) dobijen je na varijanti H + RIES ($5,81 \text{ tha}^{-1}$) i bio je veći u odnosu na kontrolu za 350 kgha^{-1} . Za ovom varijantom ne zaostaje ni varijanta $e^- + RIES$ (povećanje u odnosu na kontrolu od 320 kgha^{-1}), i u oba slučaja razlika je statistički značajna. Tretiranje samo hemijskim preparatom (H) u proseku je smanjilo prinos zrna za 140 kgha^{-1} , dok je prinos na varijanti sa obradom semena elektronima bio na nivou kontrolne varijante.

Hemijsko tretiranje semena (varijante 2,3) povećalo je prinos pšenice za 110 kg ha^{-1} , a tretiranje semena elektronima – za 150 kgha^{-1} u odnosu na netretiranu varijantu. Tretman elektronima imao je prednost nad hemijskim tretiranjem semena; povećanje prinosa nije bilo statistički značajno ($+40 \text{ kgha}^{-1}$), ali je sa ekološkog stanovišta veoma opravdano.

Varijante sa elektromagnetnom stimulacijom semena (RIES), u odnosu na varijante koje nisu bile tretirane ovim postupkom (varijante H i e^-), povećale su prinos pšenice za značajnih 420 kgha^{-1} . U odnosu na kontrolnu varijantu, povećanje prinosa postignuto primenom RIES metode iznosilo je 340 kgha^{-1} , i bilo je takođe statistički značajno.

Tabela 2: Prinos zrna pšenice (t ha-1) – prosek za 2002-2004. godine

Table 2: Wheat Yield (t ha-1) – Average (2002-2004. years)

Sorta (a) <i>Variety (a)</i>	Varijante (B) – Variants (B)				
	1. Ø	2. H	3. H + RIES	4. e^-	5. $e^- + RIES$
Renesansa	5.41	5.37	5.81	5.37	5.83
Lasta	6.34	6.03	6.58	6.32	6.53
NS Rana 5	4.62	4.56	5.04	4.62	4.99
Prosek-Average	5.46	5.32	5.81	5.44	5.78
Prosek-Average	5.46	5.57		5.61	
Average (2 and 4) Average (3 and 5)	5.46	5.38			5.80

LSD		A	B	$A \times B$	$B \times A$
	005	0,21	0,26	0,67	0,64
	001	0,20	0,38	0,89	0,87

ZAKLJUČCI

Značajna razlika u masi 1000 zrna u odnosu na kontrolu postignuta je na varijanti H + RIES (masa 1000 zrna bila je veća za 1,3 g) i na varijanti e⁻ + RIES (veća za 2,15 g).

Tretiranje elektronima u proseku je povećalo masu 1000 zrna za 0,56 g u odnosu na hemijsko tretiranje semena.

Elektromagnetskom obradom semena povećana je masa 1000 zrna u odnosu na kontrolnu varijantu za 1,73 g, a u odnosu na varijante bez RIES-a za 1,3 g.

Najveći prinos zrna pšenice dođen je na varijanti H + RIES ($5,81 \text{ tha}^{-1}$) i bio je veći u odnosu na kontrolu za 350 kgha^{-1} .

Hemijsko tretiranje semena (varijante H i H + RIES) povećalo je prinos pšenice za 110 kgha^{-1} , a tretiranje semena elektronima – za 150 kgha^{-1} u odnosu na netretiranu varijantu.

Tretman elektronima imao je malu prednost nad hemijskim tretiranjem semena; povećanje prinosa nije bilo statistički značajno, ali je sa ekološkog stanovišta veoma opravdano.

Varijante sa elektromagnetskom stimulacijom semena (RIES), u odnosu na varijante koje nisu bile tretirane ovim postupkom (H i e⁻), povećale su prinos pšenice za značajnih 420 kgha^{-1} . U odnosu na kontrolnu varijantu, povećanje prinosa postignuto primenom RIES metode iznosilo je 340 kgha^{-1} , i bilo je takođe statistički značajno.

LITERATURA

GRIGOREV, V. S., PANTEL, O. V., ELELJANOVA, K. S., ČAŠČINA, T. A., MARINKOVIĆ, B., GOVEDARICA, M., MILOŠEVIĆ NADA, MARINKOVIĆ, R., GRUJIĆ, M. (1998): Енергопроизводствена концепција в растениводству. Сборник научних трудов (четвртиј), 19-25, (1998).

MALEŠEVIĆ, M., MARINKOVIĆ, B., PETROVIĆ, N., CRNOBARAC, J., JANKOVIĆ SNEŽANA, MARINKOVIĆ JELENA, GRUJIĆ, M., KEČO, E.: Contribution of electromagnetic treatment of seed to increased wheat yield. Timisoara Academic days, VIITH Edition, XXXIII, 321-321, (2001).

MARINKOVIĆ, B., PETROVIĆ, N., CRNOBARAC, J., SCHALLER, H. J., GÖTZ, F., RÖDER, O. UND JAĆIMOVIĆ, G.: Die biophysik in der Wachstumsfunktion von jungen Maispflanzen. Gesunde Pflanzen. 55. Jahrg., Heft 6, 184-186, (2003).

MARINKOVIĆ, B., SCHALLER, H. J., GÖTZ, F., BOŠNJAKOVIĆ, A.: Elektroni u službi dezinfekcije semena. Biljni lekar, XXXI, 6, 684-692, (2003).

MATAVULJ, M., UŠČEBRKA, G., LAŽETIĆ, B.: Nisko frekventna elektromagnetna polja i biološki sistemi. »Biofizika u poljoprivrednoj proizvodnji« (monografija), 31-43, (2002).

MILOŠEV D., NEDA PEKARIĆ-NAĐ: Influence of the pulsating electromagnetic field (PEMF) on spring barley. Electricity and magnetism in biology and medicine, 513-515, Bologna, Italy. (1999).

RÖDER, O., SCHALLER, H. J., GÖTZ, F.: Electron treatment at the service of Agriculture, »Biofizika u poljoprivrednoj proizvodnji« (monografija), 45-52, (2002).

VASILEVSKI, G.: Perspectives of the Application of Biophysical Methods in Sustainable Agriculture. Bulg. J. Plant Physiol., Special Issue, 179-186, (2003).

“FAST ELECRONS” IN SEED DISINFECTION AND EXTREMELY LOW ELECTROMAGNETIC FIELD AND THEIR INFLUENCE ON WHEAT YIELD

BRANKO MARINKOVIĆ, JOVAN CRNOBARAC, HANS J. SCHALLER,
FRANTZ GÖTZ, GORAN JAĆMOVIĆ, DUŠKO MARINKOVIĆ

Summary

In this paper are shown three years results (2002-2004) of applying plasma electrons (disinfection of seed by electrons), and RIES method (electromagnetic seed stimulation). Three cultivars of wheat were used in this trial: Renesansa, Lasta, NS Rana 5. Seed was treated with “fast electrons” and just before sowing stimulated by ultra low frequency electromagnetic field (from 0 to 100 Hz). For seed disinfection was used chemical treatment as well, as control variant. Control variant for all treatments was seed without any disinfection.

In relation to control variant, chemical treatment increased wheat yield for 110 kg ha⁻¹, and electron treatment for 150 kg ha⁻¹. Yield increasing was not statistically significant, but from ecological point of view it was justifiably. Treatments with electromagnetic stimulation of seed (RIES) increased wheat yield, in relation to control, for 340 kg ha⁻¹.

Key words: wheat, seed disinfection, EMF, RIES

TRANZICIJA, SISTEM VREDNOSTI I OTPORI PROMENAMA

RADOVAN PEJANOVIĆ*

IZVOD: Autor razmatra sistem vrednosti kao uzročnik sporosti tranzicionih reformi kod nas. Vrednosni sistem ima duboke korene u nacionalnoj kulturi.

Sistem vrednosti pre tranzicije graden je dugo vremena i pod uticajem tadašnje ideologije, politike i ekonomije kolektivizma, društvene svojine, socijalizma i samoupravljanja.

Posebno zabrinjavaju otpori preduzetništvu i agrobiznisu, koji zajedno sa inovacijama, nemaju odgovarajuće mesto, niti neku veću ulogu u našem društvu. Otpori promenama kod nas su mnogobrojni i svoje uzroke imaju u istoriji, tradiciji, kulturi, ideologiji socijalizma i religiji. To rada „antiekonomski duh“ i ukojenjen stari sistem vrednosti. Taj i takav duh posledica je i razočaranosti većine građana u tzv. prvu generaciju tranzicionih reformi, koja je praćena nepravdom, korupcijom i socijalnom bedom.

Nužan je i novi sistem vrednosti, posebno u ekonomiji, koji će učiniti privredu uspešnijom, a subjekte konkurentnijim, što će rezultirati u bržoj i efikasnijoj tranziciji.

Ključne reči: tranzicija, (agro)privreda, sistem vrednosti, nacionalna kultura, otpori promenama.

POJMOVNO RAZGRANIČENJE I RADNA HIPOTEZA

Tranzicija je **proces** prelaska sa do(sadašnjeg) modela (agro)privrede na nov, moderan, tržišni koncept privređivanja, po ugledu na razvijene zemlje.

Tranzicija podrazumeva **promene** na svim nivoima i u svim oblastima, tj. promene u realnoj (materijalnoj) sferi i promene u „glavama“, „mentalnom sklopu“. Reč je o promeni paradigme (ili pravila igre) i promeni načina igre (strategije), kao i promeni vrednosnog sistema.

Vrednosni sistem je **skup** shvatanja, verovanja, ponašanja, mišljenja, pogleda, rezonovanja – o nekoj pojavi. Postoji stari i novi sistem vrednosti. U njihovom „sudaru“ javljaju se otpori promenama, koji su ozbiljna „kočnica“ tranzpcionim reformama. Iluzije i zablude „pothranjuju“ stari sistem vrednosti, veštački ga održavaju, uz pogrešno verovanje da su „promene prolazne“ i da će sve „opet biti po starom.“

Prethodno saopštenje/Previous announcement

* Dr Radovan Pejanović, redovni profesor, Departman za ekonomiku poljoprivrede i sociologiju sela, poljoprivredni fakultet, Novi Sad.

SISTEM VREDNOSTI PRE TRANZICIJE

Predtranzicioni period karakteriše sledeći vrednosni sistem: kvantitet ispred kvaliteta, plan ispred tržišta, kolektivno ispred individualnog, društveno iznad privatnog, komparativna prednost ispred konkurentske prednosti, socijalno pre ekonomskog, bogato društvo – bogat pojedinac (a ne obrnuto), zaposlenost po svaku cenu, izbegavanje rizika, otpor privatnom preduzetništvu, paternalizam države, uravnivilovka u raspodeli, samoupravljanje, monopol, itd.

Paternalistički sindrom se ogleda u supermatiji države (kolektiva) nad individuom, pri čemu se pojedinac navikao na „brigu“ države, preduzeća, porodice oko njegovog uspeha i neuspeha. Preduzeće je naviklo na paternalizam države, pri čemu je svoj opstanak vezalo za državne subvencije, dotacije, reprogramiranje i otpis dugova, carinska oslobađanja i druge olakšice. Za takvo preduzeće **Janoš Kornai**, čuvani mađarski ekonomist („Deficit“, 1980), kaže da posluje po sistemu mekih budžetskih ograničenja, za razliku od preduzeća u tržišnim privredama, koja poslju u sistemu tvrdih budžetskih ograničenja. U prvom slučaju imamo, zato, poslovanje sa gubitkom, državne dotacije i najrazličitije subvencije, čime se uspostavlja paternalistički odnos države prema privredi i gubi objektivni (tržišni) kriterijum razlikovanja uspešnih od neuspešnih preduzeća.

Kada je poljoprivreda u pitanju **egalitarizam** se kod nas manifestuje u primarnoj i sekundarnoj raspodeli nacionalnog dohotka, pri čemu se kroz „makaze cena“ i drugim instrumentima vrši permanentno prelivanje vrednosti iz poljoprivrede, kako bi se obezbedio ili „socijalni mir“ ili razvoj i spašavanje industrije i drugih delatnosti društva.

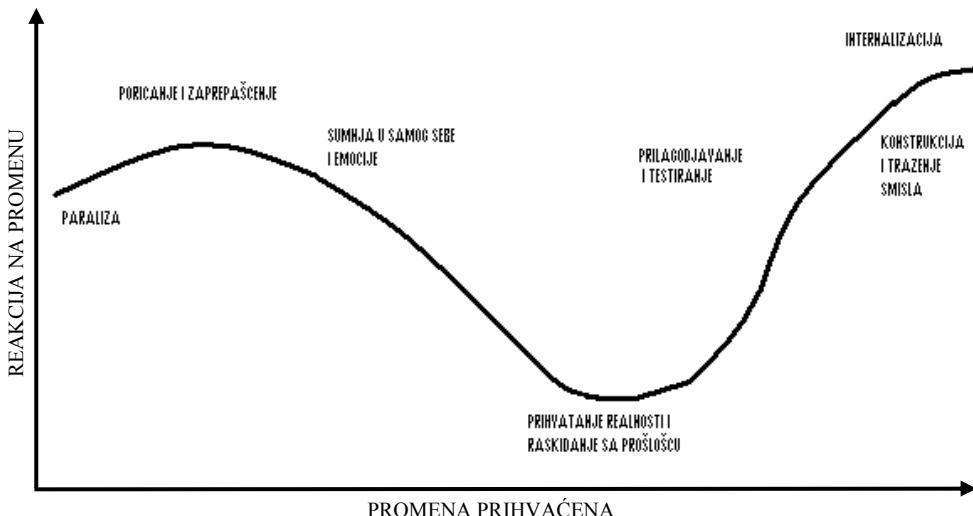
Udruženi u svom dejstvu, egalitaristički i paternalistički sindrom u našem društvu, predstavljaju ozbiljnu kočnicu i „remetilački faktor“ njihove transformacije u demokratsko društvo, sa efikasnom tržišnom privredom. Negativne stope privrednog rasta, koje se poslednjih decenija beleže, kao i rapidan pad dohotka per capita, dodatno podstiču i egalitarizam i paternalizam. Državni paternalizam je naročito u porastu, jer krupna preduzeća svoj opstanak vide u državnim subvencijama i sanacijama uz pomoć države pre nego u sopstvenim merama na programskoj, organizacionoj, svojinskoj i upravljačkoj transformaciji. Nezaposleni i oni koji ostaju bez posla, svoj spas radije vide u državnoj zaštiti, nego u preduzetničkoj aktivnosti. Sve to govori da se egalitaristički i paternalistički sindrom ne prevladavaju već pothranjuju. Njih pothranjuje i pogrešno poimanje vrednosti i institucija tržišne privrede.

OTPORI PROMENAMA

Otpori promenama su fenomen svoje vrste na našim prostorima. Oni su posledica tranzicione recesije i tzv. tranzicionog šoka, kao i “divlje privatizacije”, s jedne strane, i nacionalne kulture (“socijalnog genotipa”), s druge strane.

O ovom u prvom govori naredni grafikon.

Grafikon 1. Kriva tranzicije (otpori promenama)



Posebno zabrinjavaju **otpori preduzetništvu i agrobizinisu**, koji zajedno sa inovacijama, nemaju odgovarajuće mesto, niti neku veću ulogu u društvu. Otpori preduzetništvu kod nas su mnogobrojni i svoje uzroke imaju u istoriji, tradiciji, kulturi, ideologiji socijalizma i religiji. Kod nas je na delu kontenplacija (prepustiti se svojoj судбини i siromaštву), umesto aktivizma (rad, zarada i štednja).

To rađa “antiekonomski duh” i ukorenjen stari sistem vrednosti. Taj i takav duh posledica je i razočaranosti većine građana u tzv. prvu generaciju tranzicionih reformi,¹ koja je praćena nepravdom, korupcijom i socijalnom bedom. Do (sadašnja) tranzicija je, naime, podelila društvo na dobitnike i gubitnike (drastično socijalno raslojavanje). Formirala se imovinska oligarhija od nekih 300 najbogatijih, zatim relativno mala skupina srednjih slojeva, potom dominantna skupina osiromašenih, i na kraju “marginalna” grupa (sastavljena od prognanih, izbeglica i socijalno ubogih – kako kaže sociolog Zoran Vidojević). Sve je to dovelo do masovno rasprostranjene zebnje uslovljene egzistencijalnom neizvesnošću, koja se dovodi u vezu sa “pogubnim” posledicama tranzicije.

To su, pored navedenog, glavni razlozi sporosti “tranzicije u glavama” i otpori promenama.

NUŽNOST NOVOG SISTEMA VREDNOSTI

Negativno iskusto bivših socijalističkih zemalja, kao i iskustvo teorije i prakse razvijenih zemalja, ubedljivo nam pokazuju da je **tržište najbolji regulator ekonomskih odnosa** i nepristrasni “arbitar” među ekonomskim subjekatima. Svojim moćnim

¹ Prva generacija reformi je obezbedila makroekonomsku stabilnost, unutrašnju (cenovnu) i spoljno-ekonomsku liberalizaciju i privatizaciju. Druga generacija obuhvata izgradnju, pre svega, institucija za efikasno funkcionisanje tržišta, pravosuda i državne administracije. One zemlje, kao Srbija, koje su imale i imaju probleme sa prvom imaju probleme i sa sprovodenjem druge generacije reformi.

mehanizmom "nagrada-kazna", kao i "zlatnom polugom" konkurenčije ono je "točak" ekonomskog progresa. **Država je ta koja usmerava, podstiče, stvara ambient donosi i prati „pravila igre”**. Upravo to saznanje, taj i takav sistem vrednosti treba da nam bude „ideja vodilja”, na teškom i mukotrpnom putu tranzicije, na kome se nalazi naše društvo, privreda i poljoprivreda.

Nužno je **prevladati** stari sistem vrednosti i usvojiti novi, kako bi se izgradio drugačiji sistem razmišljanja i delovanja od (do)sadašnjeg. U protivnom – i dalje ćemo robovati zabludama, iluzijama i „tapkati” u mestu, ili pak nazadovati.

Šema 1. Stari i novi način razmišljanja – različite paradigme

Kategorija paradigmе	Oblici i odnosi	Stari način razmišljanja	Novi način razmišljanja
Akciona orijentacija (uloga države)	Organizacioni oblik	<ul style="list-style-type: none"> • Centralizovan, glomazan, složen organizacioni oblik • Svrha organizacije je alociranje resursa • Obavezna komorska organizacija • Makroekonomija (država) upravlja donošenjem odluka • Vlada je glavni strateg, pokretač • Paternalistički odnos države 	<ul style="list-style-type: none"> • Decentralizovan, fleksibilna struktura, transparentnost • Posvećenost sticanju znanja • Interesno organizovanje u asocijacije, udruženja, klastere • Mikroekonomija i poslovna strategija upravljaju donošenjem odluka. Država donosi „pravila igre”. • Partnerski odnos sa državom
Stvaranje bogatstva	Šta su prednosti?	<ul style="list-style-type: none"> • Komparativna prednost • Konkurenčija ograničava stvaranje bogatstva • Takmiče se države • Masovni proizvodi, jeftini proizvodi • Okrenutost prirodnim resursima 	<ul style="list-style-type: none"> • Konkurentska prednost • Konkurenčija pomaže stvaranje bogatstva • Takmiče se firme • Kvalitet i bezbednost proizvoda • Okrenutost potrošačima

	Međuljudski odnosi na nivou firme	<ul style="list-style-type: none"> • Hjerarhijska organizacija • Uspeh je pojedinačan • Paternalizam • Centralizovana moć i vlast • Sigurnost radnog mesta 	<ul style="list-style-type: none"> • Meritokratija • Timski rad • Međuzavisnost • Okrenutost poverenju • Nesigurnost radnog mesta
Društveni kapital	Znanje	<ul style="list-style-type: none"> • Linearno razmišljanje • Opšte obrazovanje • Tehnička podela 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemsko razmišljanje • Specijalizovano obrazovanje • Interdisciplinarni pristup
	Pravda i socijalna jednakost	<ul style="list-style-type: none"> • Redistributions bogatstva • Zakoni su ograničeni • Neformalini proizvođači su marginalizovani 	<ul style="list-style-type: none"> • Stvaranje bogatstva inovacijama • Zakoni omogućavaju investicije i inovacije • Neformalni proizvođači se sve više integriraju

Novi pristup nas, istovremeno, približava **modelu kooperativne države u (poljo)privredi EU**. Suština tog modela je da **država dobija ulogu partnera privrednim subjekatima na tržištu**. Država time napušta princip regulisanja tržišta i reaffirmiše ideju **tržišne konkurenције**, na potpuno novim osnovama, koje polaze od izgradnje mehanizma motivacije ekonomskih subjekata. Reforma zajedničke agrarne politike EU (CAP-a) iz 2003. godine ide upravo tim putem. Ona treba da pruži odgovor na pitanje kako da se agrarni sektor EU učini konkurentnijim na svetskom tržištu.

Pristupanje Srbije Svetskoj trgovinskoj organizaciji (WTO) i pridruživanje EU vode nas ka pravno uređenoj državi, efikasnoj tržišnoj privredi, koja funkcioniše po svetski poznatim standardima.

Usvajanje evropskih i svetskih kriterijuma poslovanja najbolji je put **konkurennosti osposobljavanja subjekata** privređivanja u (agro)privredi. Prema novoj paradigmi produktivnosti nema dobrih i loših grana privrede. Sada firme u svakoj grani mogu postati produktivnije putem primene savršenijih strategija i ulaganja u moderne tehnologije.

Šema 2. Nove globalne poslovne sposobnosti na mikro nivou

ZNANJE	VEŠTINE	OSOBINE
Globalna makroekonomija	Menadment različitih kultura	Nepopustljiv integritet
Globalne finansije	Snalaženje sa nejasnoćama, nesigurnostima i paradoksim	Svetska svest
Globalna strategija	Donošenje odluka	Uživanje u promenama
Organizacijska struktura i dinamike	Odgovornost	Razum i intuicija
Konkrentna mikroekonomija	Menadžment performanse	Zahtevanje savršenosti
Nauka odluke	Menadžment projekta	Istrajnost i upornost
Globalni marketing i brend menadžment	Mogućnost da kompleksno napravi jednostavnim	Prilagodljivost i pristupačnost
Prodaja i menadžment računa (klijenata)	Prezentacione veštine	Strast i ubedljivost
Menadžment tehnologije	Slušanje i opservacija	Radoznalost i kreativnost
Računovodstvo	Stvaranje mreže i kolaboracija	Samo-svesnost o uticaju na okruženje
Menadžment ljudskim resursima	Izgradnja timova i timski rad	Samopouzdanje da se obuhvate i drugi
Korporativno upravljanje	Procena talenata	Beskrajna energija da motiviše i podari snagu
	Interpersonalne veštine /davanje povratne informacije	Prosuđivanje performansi
		Kapacitet i želja da uči, bude poučen

Izvor: London Business School, 2006.

Promene sistema vrednosti, na mikro nivou, jačaju privredne subjekte i čine ih **konkurentnjim** i sposobnijim u nemilosrdnoj utakmici na domaćem i svetskom tržištu.

UMESTO ZAKLJUČKA: NACIONALNA KULTURA I OTPORI TRANZICIONIM PROMENAMA

Pod **nacionalnom kulturom** podrazumevamo „mentalno programiranje, obrazac mišljenja, osećanja i delovanja, koje svaka osoba stekne u detinjstvu i zatim primenjuje kroz čitav život“ (Hofsted). Ona je sistem međusobno povezanih vrednosti i normi, koje se stiču još u ranom detinjstvu i koje su duboko usadene u podsvest svih pripadnika jedne nacionalne zajednice. Ponašanje ljudi u svakodnevnom životu i radu je u velikoj meri determinisano ovim prepostavkama i vrednostima, mada oni toga često nisu svesni.

„**Nacionalni karakter**“ je skup najbitnijih psihičkih crta, vezanih za temperament, mišljenje, ideje, stavove, verovanja, običaje i ponašanje, koje su karakteristične za jednu naciju i po kojima se ona razlikuje od drugih (antropolog Bojan Jovanović). Karakterologija Srba, po Jovanoviću, „predstavlja ključ za razumevanje najbitnijih etničkih, kulturnih i nacionalnih“ (a mi bismo dodali i ekonomskih) pitanja srpskog naroda.

Poznati ekonomist, nobelovac (1993), Daglas Nort smatra da u „**socijalnom genotipu**“ nekih bivših socijalističkih zemalja postoje mnogi instituti (socijalni sindromi), koji su **smetnja** afirmaciji tržišne privrede. Ovaj neoinstitucionalista insistira na institutima kao pravilima i normama ponašanja ekonomskih subjekata. U svom referatu o ekonomskim reformama u Rusiji 1966. godine ističe: „Socijalističke zemlje su shvatile da je njihova institucionalna struktura uzrok neefikasnog funkcionisanja privrede i one pokušavaju da nađu put za transformaciju institucionalne strukture kako bi promenile smer stimula“ (Voprosi ekonomiki, Moskva, br. 3/1997).

Za mnoge od ovih zemalja (posebno našu) karakteristično je da se teško uspostavljaju novi instituti, a stari se lako nenapuštaju. Reč je, dakle, o **inertnosti socijalnog genotipa** u mnogim od ovih zemalja, posebno u našoj zemlji, što je značajan **uzročnik sporosti tranzicije** i što je **kočnica efikasnosti reformi**.

Ako se posmatraju bivše socijalističke zemlje nije teško utvrditi da one **ne pripadaju istom kulturno-istorijskom tipu**, iako im je pet decenija bio nametnut isti tip socijalnog inženjeringu - socijalistički poredak. Slomom socijalizma postaje vidljivo kako je taj socijalistički sistem bio prekrio dosta različite slojeve ranijeg socijalnog genotipa tih zemalja.

Interesantno je da se marksistička **ideja socijalizma** ostvarila tamo gde joj nije „rodno tlo“. Engleski istoričar Tojnbi („Civilizacija pred sudom istorije“) ističe da je marksizam nastao u Zapadnoj Evropi, ali ne kao glavni pravac misli, već kao jeres. Zato on i nije mogao da se „primi“ tamo gde je pravo privatne svojine, jer on hoće da ukine tu instituciju i da je zameni kolektivnom (društvenom) svojinom. Ruski filozof Berdajev („Izvori i smisao ruskog komunizma“) to objašnjava kolektivističkim i egalističkim sindromom, koji postoji u ruskom narodu, a on je sadržan u marksizmu. „Tipičan Rus ne može dugo da sumnja, on je sklon brzo da stvari dogmu, da se u potpunosti preda toj dogmi“ – zaključuje Berdajev. Isto tako mesijanska uloga proletarijata, na kojoj je insistirao marksizam, dobro se spojila sa mesijanstvom ruskog i srpskog naroda.

Za razliku od bivših socijalističkih zemalja **kapitalistička** tržišna privreda nastala je u zemljama Zapadne Evrope. Reč je o zemljama koje su prošle renesansu, reformaciju, prosvetiteljstvo, buržoaske revolucije, u kojima institucije tržišta privatne svojine i egoističkog individualizma imaju svoj kontinuitet još od starog Rima, koje imaju dugu tradiciju parlamentarizma i građanskog društva. Među ovim zemljama kapitalizam se

najbrže razvijao u onim sa protestantskom etikom, koja rad i marljivost pretvara u dužnost i prema Bogu, kako to pokazuje Maks Veber u navedenom delu.

LITERATURA

Kultura je važna, zbornik radova, Plato, Beograd, 2004.

Kultura i razvoj, zbornik radova, IDN, Beograd, 2004.

Pejanović, R.: Nacionalna kultura („socijalni genotip”) i otpori tranzisionim promenama, zbornik radova, Agroekonomika, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, br. 32/2003, str. 295-306.

Pejanović, R., Tica, N.: Tranzicija i agroprivreda, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 2005.

Sorman, Gi: Velika tranzicija, „IK Zoran Stojanović”, S. Karlovci, Novi Sad, 1997.

Sen, A.: Razvoj kao sloboda, Filip Višnjić, Beograd, 2002.

Veber, M.: Sociologija religije, I, "IK Zoran Stojanović", S. Karlovci, Novi Sad, 2002.

TRANSITION, SYSTEM OF VALUES AND RESISTANCE TO CHANGES

RADOVAN PEJANOVIĆ

Summary

The author deals with the system of values as the cause of sluggishness in transitional reforms. The system of values has deep roots in the national culture.

The system of values, before transition, was created for a long time and was under the influence of ideology, politics and the economy of collectivism, public property, socialism and self-management.

The resistance to entrepreneurship and agribusiness as well as innovations is of special concern since they have neither an adequate place nor a major role in our society.

The resistance to changes has numerous forms and its causes in the history, tradition, culture, the ideology of socialism and religion. It brings about an “anti-economic spirit” and a deeply-rooted system of values. That is the consequence of the disappointment of people with the so-called first generation of transition, followed by injustice, corruption and social misery.

A new system of values, particularly in economy, is needed, which will make it more successful and its subjects more competitive, resulting in a quicker and more efficient transition.

Key words: transition, agribusiness, system of values, national culture, resistance to changes

ZNAČAJ LOZNE PODLOGE ZA GAJENJE SORTE VINOVE LOZE ŽUPLJANKA*

PAPRIĆ Đ., KULJANČIĆ I., KORAĆ NADA, MEDIĆ MIRA¹

IZVOD: Jedna od prvih selekcija vinove loze u Institutu za vinogradarstvo i voćarstvo iz Sremskih Karlovaca, bila je sorta župljanka. U vrlo kratkom vremenu, posle priznavanja, po površini u belom vinskom sortimentu, zauzela je mesto odmah posle sorte rizling italijanski. Župljanka je u poljskim uslovima gajena na tri lozne podloge (Teleki 5C, Kober 5BB i SO4) i u periodu od 11 godina (1995–2005), pokazala sledeće rezultate:

Obezbedenost sa elementima ishrane, značajno je zavisila od lozne podloge. Bolje i statistički opravdano, nakupljanje azota, fosfora i kalijuma u lišću, sorta župljanka je pokazala, kada je kalemljena na podlozi SO4. Nadalje, utvrđena je dobra obezbedenost sa azotom i fosforom, ali postoji veliki nedostatak kalijuma na svim podlogama.

Prinos grožđa sorte župljanka značajno je veći na podlozi SO4 u odnosu na ostale podloge. Istovremeno, kvalitet grožđa, posmatran preko sadržaja šećera i kiselina u širi, najbolji je, ako je korišćena podloga SO4. Vegetativni potencijal (masa odbačene zrele loze), značajno varira pod delovanjem lozne podloge i najveći je tamo gde je i najbolji prinos grožđa (podloga SO4).

Proizilazi, da je za sortu župljanka najpogodnija lozna podloga, u uslovima Fruške Gore, podloga SO4.

Ključne reči: sorta, lozna podloga, sadržaj hranljivih elemenata u lišću, prinos grožđa, sadržaj šećera, sadržaj kiselina, vegetativni potencijal.

UVOD

Kada u vinogradarsku praksu ulazi nova sorta ili klon, onda treba pre svega utvrditi, na kojoj loznoj podlozi se ostvaruju najbolji rezultati. Poznato je da lozne podloge utiču na sva privredno-tehnološka svojstva kalemljene sorte vinove loze.

Klimatske uslove sredine uglavnom ne kontrolišemo, ali pravilnim izborom sorte, podloge (Cindrić, Zorzić, 1975., Burić i sar., 1986., Paprić i sar., 1998.) i tehnološkim procesom proizvodnje (Kuljančić, Paprić, 1998., Kuljančić i sar., 1998.), moguće je optimalno iskoristiti i kod novih sorti vinove loze, raspoložive uslove sredine (Burić 1984., Žunić, Avramov, 1994.).

Originalni naučni rad/Original scientific paper

¹ Dr Đorđe Paprić, redovni profesor, dr Ivan D. Kuljančić, redovni profesor, dr Nada Korać, redovni profesor, mr. Mira Medić, asistent, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, SCG.

Nove sorte, kao što je župljanka, a ako pri tome zauzmu značajnu površinu, treba posmatrati, kako se ponašaju na različitim loznim podlogama (Zorzić, 1980, Lović i sar., 1994, Paprić i sar., 1998).

MATERIJAL I METODIKA RADA

Ispitivanjem je obuhvaćen jedanaestogodišnji period (1995-2005.) plodonošenja sorte župljanka. Ogledni vinograd zasađen je 1992. godine, sa gustinom sadnje $3,0 \times 1,2$ m «karlovačkim uzgojem» i opterećenjem od 7,2 okca/m². U ogledu su tri ponavljanja i sorta župljanka na tri lozne podloge – Teleki 5C, Kober 5BB i SO4.

Od pokazatelja praćeni su: obezbeđenost sa osnovnim elementima ishrane, prinos grožđa, kvalitet grožđa, kao i vegetativni potencijal.

Prirodni uslovi sredine

Klimatski uslovi (tab. 1.) pokazuju sledeće: početak ispitivanja, po ekološkim pokazateljima je na nivou višegodišnjeg proseka, a pri tome 1996. godina je hladnija u odnosu na period 1952-1991. godine. U narednom periodu (1998-2005.g.), srednje godišnje, kao i vegetacione temperature, prevazilaze višegodišnji prosek od $11,6^{\circ}\text{S}$, odnosno $17,3^{\circ}\text{S}$. Posebno je to bilo izraženo 2000-te i 2002-e godine, obeležene kao vrlo tople. Temperaturni uslovi pokazuju još, da je u poslenjoj deceniji došlo do bitnog otopljenja, jer je godišnja temperatura za $0,6^{\circ}\text{S}$, a vegetativna za $1,0^{\circ}\text{S}$ veća u odnosu na period 1952-1991. god.

Tab. 1. Podaci o temperaturi (C) i padavinama (mm) u Sr. Karlovcima

Table . Temperature and precipitation data for Sr. Karlovci

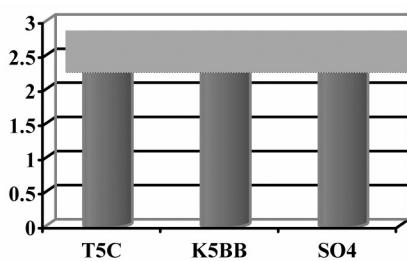
Godina Year	Pokazatelj – Parametar				
	Srednja temperatura Mean temeperature	Suma temp.	Suma padavina Precipitation amount		
Godina Year	Vegetacija Vegetacion	Vegetacija Vegetacion	Godina Year	Vegetacija Vegetacion	
1995.	11,8	17,3	3.716	716	463
1996.	10,7	16,7	3.591	906	591
1997.	11,4	16,6	3.551	657	463
1998.	12,0	18,1	3.869	659	483
1999.	12,1	18,8	3.828	1.028	594
2000.	13,9	19,6	4.198	289	120
2001.	12,2	18,3	3.804	908	674
2002.	14,6	18,5	4.198	459,2	377,1
2003.	12,2	20,7	4.048	553	293
2004.	12,0	18,2	3.325	890	464
2005.	11,2	18,1	3.329	821	538
Prosek Average 1995-2005.	12,2	18,3	3.769	717	460
Prosek Average 1952-1991.	11,6	17,3	3.548	585	379

Period istraživanja obeležen je sa više padavina u odnosu na prosek, a posebno 1996.-e, 1999.-e i 2001.-e godine. Međutim, zabeležena je i 2000.-ta godina, kada je godišnja i vegetaciona količina padavina (289 mm., i 120 mm.), mnogo ispod proseka i potreba vinove loze. Isto tako u 2003.-oj godini, vegetaciona suma padavina je mala (293 mm.) i bitno odstupa od višegodišnjeg proseka.

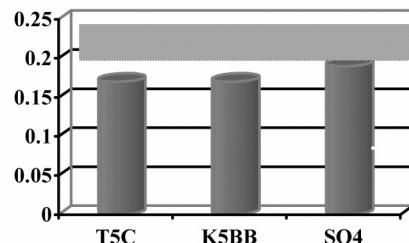
Nedostatak zimskih padavina u poslednjoj deceniji, predstavlja veliki problem, jer za višegodišnje kulture, dakle i vinovu lozu, postoji problem suše u zoni korenovog sistema.

REZULTATI I DISKUSIJA

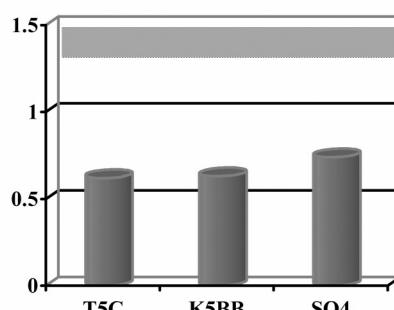
Obezbedenost loze hranljivim elementima: Lozne podloge su ispoljile značajan uticaj na sadržaj azota, fosfora i kalijuma u lišću sorte župljanka (graf. 1, 2, 3). Rezultati pokazuju da je sadržaj hranljivih elemenata u lišću, značajno veći, kada je župljanka gajena na podlozi SO4 a u odnosu na ostale podloge.



Grafikon 1. Sadržaj azota (N) u lišću (%)
Graph 1. Nitrogen content in leaves



Grafikon 2. Sadržaj fosfora (P) u lišću (%)
Graph 2. Phosphorus content in leaves



Grafikon 3. Sadržaj kalijuma (K) u lišću (%)
Graph 3. Potassium content in leaves

Nadalje, uočava se da je sadržaj azota u zoni optimalnih vrednosti (2,25-2,75%), sadržaj fosfora, samo na loznoj podlozi SO4 na donjoj granici optimuma (0,19 %), dok je obezbedenost sa kalijumom ispod potrebnih količina, tj. iznosi od 0,62 – 0,74 %. O uticaju lozne podloge na usvajanje hranljivih elemenata, kod plemenite loze, podaci se nalaze i u radovima, Janjić i sar. 1982., Paprić i sar. 1998., 2003. Opšti nedostatak kaliju-

ma utvrđen preko sadržaja u lišću, konstatovan je i preko, do sada objavljenih radova, a kod različitih sorti (Paprić 1987., Paprić i sar. 2004). Verovatno se «meliorativnom đubrenju» ne pridaje odgovarajući značaj.

Proizilazi da u narednom periodu, vinogradu, koji je u ogledu, treba povećati normu fosfornog, a posebno kalijumovog đubriva.

Prinos grožđa: Zavisno od lozne podloge na kojoj je župljanka kalemnjena i gajena, prinos grožđa (tab. 2.), varira od $1,57\text{kg/m}^2$ (T5C), do $1,89\text{ kg/m}^2$ na podlozi SO4. Statistički je značajno veći prinos na podlozi SO4 u odnosu na druge dve lozne podloge.

Tabela 2. Prinos grožđa (kg/m^2)

Table 2. Grape yield

Sorta Variety	Godina Year	Lozna podloga - Rootstock			Prosek Average
		T5C	K5BB	SO4	
Ž U P LJ A N K A	1995	1,86	1,54	1,71	1,70
	1996	1,91	2,57	2,76	2,41
	1997	1,73	1,67	2,16	1,85
	1998	2,07	2,17	2,07	2,10
	1999	1,30	1,19	1,36	1,28
	2000	1,01	1,50	2,10	1,54
	2001	1,65	1,73	1,38	1,59
	2002	0,94	1,04	1,13	1,04
	2003	1,74	1,51	2,06	1,77
	2004	2,16	2,23	2,47	2,29
	2005	0,92	1,08	1,59	1,20
	Prosek Average	1,57	1,66	1,89	
LSD	0.05	0,21			
	0.01	0,29			

Uslovi godine, takođe su doprineli velikim oscilacijama u prinosu, pa je prinos bio od $1,04\text{ kg/m}^2$ (2002. g.), do $2,41\text{ kg/m}^2$ u 1996.-oj godini. I pored toga što postoje značajne razlike u prinosu grožđa, ipak, može se reći, da je župljanka vrlo prinosna sorta. To se potvrđuje i u radovima drugih autora: Zorzić 1980., Zorzić i sar. 1982., Kuljančić, Paprić 1998., Cindrić i sar. 2000., Paprić i sar. 2004.

Sadržaj šećera i kiselina u širi: Prema ostvarenim podacima o kvalitetu grožđa (tabela 3.), vidi se da je sadržaj šećera najveći (22,3%) na podlozi T5C, dakle, tamo gde je najmanji prinos grožđa. Istovremeno, najmanja slast šire je na podlozi SO4 i iznosi 21,8%. Međutim, razlike u sadržaju šećera pod dejstvom loznih podloga, statistički nisu značajne. Najzad, treba reći, da je količina šećera u grožđu, na svim loznim podlogama, dovoljno dobra i obezbeduje proizvodnju kvalitetnog vina sorte žipljanka.

Tabela 3. Sadržaj šećera (%) i kiselina (g/l) u grožđu
 Table 3. Sugar and acid content in grape

Sorta Varieti	Godina Year	Lozna podloga – Rootstock							Prosek Average	
		Šećer (%)-Sugar				Kiselina (g/l)-Acid				
		T5C	K5BB	SO4	Prosek	T5C	K5BB	SO4		
Ž U P LJ A N K A	1995	21,6	21,8	22,3	21,9	12,1	12,3	12,3	12,2	
	1996	21,0	20,3	20,0	20,4	10,9	11,8	12,0	11,6	
	1997	24,6	23,8	23,8	24,1	9,6	10,0	10,7	10,1	
	1998	20,3	19,8	20,2	20,1	10,2	10,5	10,8	10,5	
	1999	22,7	22,4	22,4	22,5	9,3	10,0	9,7	9,7	
	2000	23,3	21,1	20,0	21,5	7,5	8,9	9,5	8,6	
	2001	20,4	19,6	23,4	21,1	9,1	10,1	9,8	9,7	
	2002	24,5	24,4	24,5	24,5	7,8	8,7	9,4	8,6	
	2003	23,3	24,1	22,3	23,2	7,6	7,8	7,9	7,8	
	2004	21,4	21,0	21,3	21,2	10,3	10,2	10,7	10,4	
	2005	21,8	20,9	20,1	20,9	12,6	13,3	13,0	13,0	
	Prosek Average	22,3	21,7	21,8		9,7	10,3	10,5		
LSD		0,05 0,01		0,81 1,11			0,30 0,41			

Kiseline u širi, takođe značajno osciliraju pod uticajem lozne podloge. Najveći sadržaj kiselina u grožđu župljanke od 10,5 g/l, bio je na podlozi SO4, a najmanji na podlozi T5C, kada je iznosio 9,7 g/l. Dakle, nakupljanje kiselina je obrnuto proporcionalno sadržaju šećera, a uz to, razlike su statistički opravdane u korist podloga SO4 i K5BB, u odnosu na podlogu T5C.

Cindrić i sar. (2000.) iznose: da župljanka «dobro nakuplja šećer. Krajem septembra ili početkom oktobra u Fruškoj Gori, redovno nakuplja oko 20,0% šećera i uz to ima visok sadržaj kiselina (9-12 g/l).». Rezultati istraživanja u ovom radu samo potvrđuju vrednost sorte župljanka, ali ukazuju i na potrebu, da se pažnja posveti izboru lozne podloge.

Da je župljanka «fabrika šećera i kiselina», potvrđuju i još neka prethodna ispitivanja: Paprić, Živanović 1995., Kuljančić i sar. 1998., Paprić i sar. 2004.

Klimatski pokazatelji u godinama ispitivanja odlikuju se vrlo velikim oscilacijama. Međutim, i pri takvim uslovima, župljanka daje vrlo dobar kvalitet grožđa. Reklo bi se, vrlo dobro se adaptira na uslove sredine.

Prinos zrele loze: Vegetativni potencijal, iskazan preko mase rezidbom odbačene loze (tabela 4.), značajno je zavisio od lozne podloge. Čokoti sorte župljanka najbuđniji su, kada je ista kalemljena na podlozi SO4 ($0,38 \text{ kg/m}^2$), a najmanji vegetativni potencijal je na podlozi T5C, kada iznosi $0,33 \text{ kg/m}^2$.

Tabela 4. Prinos zrele loze (kg/m^2)
 Table 4. Mass of pruned nature grape vine

Sorta Variety	Godina Year	Lozna podloga - Rootstock			Prosek Average
		T5C	K5BB	SO4	
Ž U P LJ A N K A	1995	-	-	-	-
	1996	0,46	0,53	0,52	0,50
	1997	0,39	0,42	0,42	0,41
	1998	0,40	0,39	0,40	0,40
	1999	0,37	0,31	0,40	0,36
	2000	0,26	0,28	0,33	0,29
	2001	0,30	0,32	0,35	0,32
	2002	0,24	0,27	0,26	0,26
	2003	0,27	0,28	0,26	0,27
	2004	0,33	0,37	0,38	0,36
	2005				
	Prosek Average	0,33	0,35	0,37	
LSD	0,05 0,01		0,02 0,03		

Uočava se, da je veći prinos zrele loze, na onim podlogama gde je župljanka istovremeno ostvarila i veći prinos grožđa, a pri tome i sasvim zadovoljavajući kvalitet. Ovo je vrlo bitno, jer sa većim prinosom grožđa, ne dolazi do smanjenja snage čokota, pa ukazuje da izboru lozne podloge treba posvetiti dužnu pažnju.

O vrednosti lozne podloge, kako kod sorte župljanka, tako i drugih sorti, govori se u radovima: Lović i sar. 1994., Paprić i sar. 1998., 2002. i dr.

ZAKLJUČAK

Na osnovu napred iznetog, može se izvesti sledeći zaključak:

Lozne podloge su ispoljile vrlo značajan uticaj na sve pokazatelje sorte župljanka.

Obezbedenost sa elementima ishrane, mnogo je bolja, ako se sorte gaji na podlozi SO4, a znatno slabiji na podlozi T5C.

Prinos grožđa, kao i prinos zrele loze, opravdano su veći kada se župljanka gaji na podlozi SO4, u odnosu na druge dve podloge.

Kvalitet grožđa je na svim loznim podlogama vrlo dobar i na nivou koji se očekuje od ispitivane sorte.

Proizilazi da je za sortu župljanka u uslovima fruškogorskog vinogorja najpogodnija podloga SO4.

LITERATURA

- BURIĆ D.: Variranje proizvodnje i prinosa grožđa po godinama u Vojvodini i činioći koji na ovo utiču. Jugoslovensko vinogradarstvo i vinarstvo, 2-3., Beograd, 1984.
- BURIĆ D., Zorzić M., Paprić Đ., Kuljančić I.: Ispitivanje međusobnog uticaja sorte i lozne podloge pri različitim nivoima ishrane. Jugoslovensko vinogradarstvo i vinarstvo, 2-3., Beograd, 1986.
- CINDRIĆ P., ZORZIĆ M.: Uticaj loznih podloga na plodonošenje nekih sorata potiskog vinogorja (puno plodonošenje). Vinogradarstvo i vinarstvo, br. 19-20., Novi Sad, 1975.
- CINDRIĆ P., KORAĆ NADA, KOVAČ V.: Sorte vinove loze. Udžbenik, Novi Sad, 2000.
- JANJIĆ V., CINDRIĆ P., AČANSKI J.: Problemi dubrenja vinove loze u Vojvodini. Zbornik radova sa Savetovanja o proizvodnji grožđa i vina u Vojvodini, Privredna Komora, Novi Sad, 1982.
- KULJANČIĆ I., PAPRIĆ Đ.: Rodnost novih sorti vinove loze sa neutralnom aromom vina gajenih na različitim uzgojnim oblicima. Poljoprivreda, br. 388-389., Beograd, 1998.
- KULJANČIĆ I., PAPRIĆ Đ., MEDIĆ MIRA: Dinamika šećera i kiselina u vreme sazrevanja grožđa kod novih sorti gajenih na različitim uzgojnim oblicima. Savremena poljoprivreda, 2-3., Novi Sad, 1998.
- LOVIĆ R., TOMIĆ T., SIVČEV BRANISLAVA, VUJOVIĆ D.: Uticaj klonova loznih podloga na prinos i kvalitet grožđa sorte rizling italijanski u tamnavskom vinogorju. Poljoprivreda, 372-374., Beograd, 1994.
- PAPRIĆ Đ.: Uticaj lozne podloge i dubrenja na sadržaj NPK u lišću sorte italijanski rizling. Savremena poljoprivreda, 9-10., Novi Sad, 1987.
- PAPRIĆ Đ., ŽIVANOVIĆ M.: Uticaj načina obrade zemljišta u vinogradu na prinos, kvalitet grožđa i vegetativni potencijal sorte župljanka. Savremena poljoprivreda, 5-6., Novi Sad, 1995.
- PAPRIĆ Đ., KULJANČIĆ I., MEDIĆ MIRA: Uticaj lozne podloge na neka biološka i tehnološka svojstva sorte sila. Savremena poljoprivreda, vanredni broj XXI., Novi Sad, 1998.
- PAPRIĆ Đ., KULJANČIĆ I., MEDIĆ MIRA: Analiza nekih bioloških i tehnoloških osobina sorte župljanka, gajene na različitim loznim podlogama. Letopis naučnih radova Poljoprivrednog fakulteta, br. 1-2., Novi Sad, 1999.
- PAPRIĆ Đ., KULJANČIĆ I., MEDIĆ MIRA: Novostvorenata sorta sila, gajena na različitim loznim podlogama. Zbornik radova sa XVI savetovanja agronoma, veterinara i tehnologa, Beograd, 2002.
- PAPRIĆ Đ., KULJANČIĆ I., MEDIĆ MIRA: Rezultati folijarnih analiza kod sorte župljanka na različitim loznim podlogama. Zbornik naučnih radova, vol. 9., br. 1., Beograd-Padinska skela, 2003.
- PAPRIĆ Đ., KULJANČIĆ I., MEDIĆ MIRA: Uticaj lozne podloge na neke osobine sorte župljanka i sila. Savremena poljoprivreda, 1-2., Novi Sad, 2004.
- ZORZIĆ M.: Ocena vrednosti novih sorti neoplanta, sirmium i župljanka. Zbornik radova sa savetovanja «O unapređenju proizvodnje grožđa i vina u Vojvodini». Privredna komora, Novi Sad, 1980.
- ŽUNIĆ D., AVRAMOV L.: Uticaj ekoloških ulova lokaliteta u smederevskom vinogorju na prinos i kvalitet kultivara rizling italijanski i rizling rajnski 239Gm. Poljoprivreda, 372-374., Beograd, 1994.

IMPORTANCE OF GRAPEVINE ROOTSTOCK FOR GROWING CULTIVAR ZUPLJANKA

PAPARIĆ, Đ., KULJANČIĆ, I., KORAĆ NADA, MEDIĆ MIRA

Summary

One of the first grapevine selections at the Institute for Viticulture and fruit growing from Sremski Karlovci was cultivar Zupljanka. Concerning areas under white wine grape cultivars, it ranked right after Riesling Italian in a very short period of time after being approved. In field conditions Zupljanka was grown on three grapevine rootstocks (Teleki 50, Kober 5BB and SO4) and in the period of eleven years (1995 to 2005) it showed the following results.

Nutrient supply was significantly affected by the type of rootstock. The best content of absorbed nitrogen, phosphorus and potassium in leaves was found when cultivar Zupljanka was grafted on to rootstock SO4. Although we found good supplies of nitrogen and phosphorus, potassium content was low in all rootstocks.

Grape yield of Zupljanka is significantly higher when grafted on SO4 comparing to the other rootstocks. Grape quality, based on sugar and acid content in must, was the best in the cultivar grafted on SO4 rootstock. Vegetative potential (weight of the vine pruned) varied a lot depending on the rootstock and was the best in rootstock SO4.

SO4 in conditions specific to the area of Fruska gora.

Key words: cultivar, grapevine rootstock, nutrient content in leaves, grape yield, sugar content, acid content, vegetative potential.

BIOLOŠKI I AKVAKULTURNI POTENCIJAL AFRIČKOG SOMA (*Clarias sp.*) KAO OSNOVA ZA GAJENJE U GEOTERMALNIM VODAMA

STEVAN MALETIN, MIROSLAV ĆIRKOVIĆ, BILJANA MALOVIĆ,
ŽELJKA JURAKIĆ¹

IZVOD: Afrički somovi (*Clariidae*) naseljavaju sporotekuće i stajaće vode trop-skog i suptropskog klimata, podnose nisku koncentraciju kiseonika i imaju širok spektar ishrane (pretežno sa karakteristikama grabljivica). Gaje se u poluintenzivnim ribnjacima, kaveznim sistemima, tankovima i silosima ostvarujući veoma dobar prirast. Većina bioloških karakteristika, kao i preliminarni proizvodni rezultati gajenja u našim uslovima (prirast od 3500 kg/ha), preporučuju uvođenje u proizvodnju *C. gariepinus* na specifičnim i izolovanim lokacijama kao što su pojedina nalazišta geotermalnih voda koje po svojim fizičkim (pre svega temperaturnim) hemijskim i biološkim osobinama predstavljaju pogodne ambijentalne uslove. Imajući u vidu temperaturu kao limitirajući faktor (letalno dejstvo ispod 80°C), sa aspekta ekologije i zaštite životne sredine, ne mogu se očekivati značajniji direktni pritisci na autohtonu ihtiofaunu i ostale članove životne zajednice ekosistema otvorenih voda u koje bi eventualno dospeo.

Ključne reči: afrički som, *Clarias*, akvakultura, geotermalne vode

UVOD

Rod *Clarias* (porodica Clariidae - šetajući somovi) uključuje oko 50, pretežno afričkih vrsta, čiji je sistematski status još uvek diskutabilan. Prema novijim istraživanjima, taj broj je redukovani, a najviše su ispitivane dve, po svemu sudeći validne, a istovremeno i simpatričke vrste. To su *C. gariepinus* (Burchell, 1822), oštrozubi som, koji uključuje i neke ostale, često opisivane vrste (kao što su *C. mossambicus* i *C. lazera*) i *C. Anguillaris* (Skelton 1993). Sve njih karakteriše odsusutvo masnog peraja. Ono je, međutim, veoma dobro uočljivo kod roda *Heterobranchus* iz iste familije (*H. longifilis*). Njima treba dodati i azijsku vrstu *C. batrachus* (L., 1758), hodajući som.

Biološke karakteristike *Clarias gariepinus* i *C. batrachus*

Prirodni areal *C. gariepinus* (sl. 1) se prostire od južnog Natala i reke Oranž do zapadne, centralne i istočne Afrike i Bliskog Istoka, gde je u raznim vodenim bazenima izvedena translokacija (sl. 2). Introdukovana je u mnoga područja Srednjeg i Dalekog

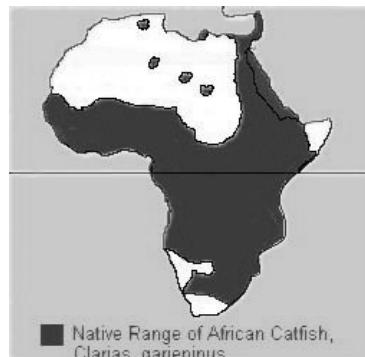
Originalni naučni rad/Original scientific paper

¹Dr Stevan Maletin, red. prof., dr Miroslav Ćirković, red. prof., Biljana Malović, dipl. inž., Željka Jurakić, dipl. inž., Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

Istoka, Brazil i istočnu i zapadnu Evropu (Poljska, Mađarska, Belgija, Holandija, Češka, Slovačka, Francuska, Grčka i Rusija).



Slika 1. *C. Gariepinus*



Slika 2. Prirodni i deo proširenog areala *C. gariepinus*

Naseljava kopnene vode, pretežno plavnu zonu velikih reka, jezera i akumulacija. Toleriše visok turbiditet, velika saturaciona variranja (0–100%) i temperaturna kolebanja od 8 do 35°C. Optimalna temperatura za intenzivan rast je 28-32°C. Sposoban je da koristi atmosferski kiseonik zahvaljujući dodatnom lavitintnom arborescentnom suprabranhijalnom organu koji se nalazi u škržnoj duplji iznad škržnih lukova (Bruton 1979c). Podnosi raspon pH između 6 i 8. Tokom noći može da napusti akvatorijum krećući se po kopnu, ili kroz veoma plitku vodu pomoću snažnih žbica grudnih peraja u potrazi za hranom ili pogodnim mestima za mrest.

Prema tipu ishrane pripada grupi svaštojedih riba sa širokim spektrom koji uključuje ribe, ptice, žabe, puževe, rakove i druge sitne beskičmenjake, ali i detritus, biljni materijal i planktonske organizme (više od 50 životinjskih i biljnih vrsta, Spataru et al. 1987). Ponekad lovi u grupi. Hrani se uglavnom noću, na dnu, samo povremeno na površini. Hranidbeni koeficijent iznosi oko 1,73.

Polnu zrelost postiže na uzrastu između jedne i četiri godine, a najčešće sa dve godine starosti pri dužini od 30,5 do 37,5 cm. Mresti se grupno, na temperaturi iznad 22°C odlažući ikru slobodno u vodu ili na supstrat različitog kvaliteta, najčešće na vegetaciju. Karakteristične su poprečne mresne migracije na relaciji plavna zona – korito reke ili jezera, u oba smera, dok mладunci ostaju u obalnom regionu (Bruton 1979d). Sezona mresta je veoma varijabilna i zavisi od geografskog položaja i klimatskih uslova. Na jugu Afrike (Malavi) traje od septembra do decembra, na zapadnom delu crnog kontinenta (Burkina Faso) od jula do oktobra, u Etiopiji u periodu februar-maj, a u Egiptu od marta do avgusta. U nativnom arealu mrest nastupa u vreme kišne sezone u plavnoj zoni rečnih ušća. Apsolutna plodnost je 2.084-650.000, prosečno 36.805 jaja ili 20.000-25.000/kg. Ženke u punoj polnoj zrelosti mogu da produkuju do 1.000.000 jaja (Gaigher 1977). U uslovima gustog nasada, pri intenzivnoj akvakulturi, može da dođe do značajne redukcije reproduktivnog potencijala. Ikra je sferičnog oblika, bentična, dijametra oko 1,5 mm. Inkubacija traje 25-40 časova, a izvaljene larve su veličine 4,4 do 4,8 mm i odmah slobodno plivaju (za razliku od nekih drugih vrsta somova nije izražena

roditeljska briga, Clay 1979, Bruton 1979a). U prvoj godini života narastu 200-300 mm, a svake sledeće između 80 i 150 mm. Optimalan zahtev za proteinima iznosi 38-42% i u takvim uslovima mladunci za 8-10 meseci postižu 800-1000 g (Quick & Bruton 1984). Najveća do sada izmerena težina je 60 kg (kapitalni primerci su najčešće do 20 kg), a dužina – 140 do 170 cm.

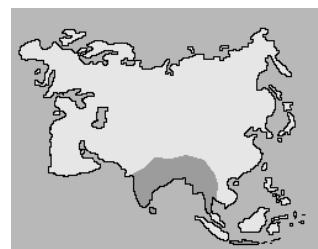
Translokacija i introdukcija mogu da izazovu ugroženost autohtone ihtiofaune i drugih hidrobionata, naročito akvatičnih invertebrata (Bruton 1979b). Ova agresivna vrsta se veoma uspešno adaptira na uslove u novom staništu zahvaljujući svojim biološkim karakteristikama kao što su velika plodnost, fleksibilan fenotip, izražena tolerancija u odnosu na niske količine kiseonika i visok sadržaj amonijaka, efikasno korišćenje hranidbenog resursa usled širokog spektra ishrane i brz razvoj i rast (Willoughby & Tweddle 1978). Pored toga, najmanje 20 vrsta parazita mogu sa ovim domaćinom da dospeju u nove zoogeografske oblasti.

Nativni areal *C. batrachus* (L., 1758, sl. 3) obuhvata južnu i jugoistočnu Aziju (sl. 4), odakle je translociran i introdukovana u Kinu, Japan, Filipine, Tajvan, SAD i Centralnu Ameriku. (Juliano et al. 1989, Kottelat 1993, Ng 2001, Kapoor et al. 2002, Ma et al. 2003). U Evropi je prisutan isključivo kao ornamentalna (akvarijumska) vrsta (Ros 2004). U nekim od ovih zemalja je ograničen promet ove ribe zbog negativnih ekoloških uticaja koji nastaju nakon introdukcije.

Tipična staništa ove vrste soma su sporotekuće slatkvodne i brakične vode, barski i močvarni ekosistemi, jezera i poluribnjaci, pirinčana polja, rečni rukavci i odsečeni delovi rečnih sistema posle povlačenja poplavnog talasa, sa dobro razvijenom plivajućom i podvodnom vegetacijom i muljevitim dnom.



Slika 3. *C. Batrachus*



Slika 4. Nativni areal *C. batrachus*

Kao i *C. gariepinus*, za vreme trajanja poplavnog talasa preduzima migratorna kretanja u pravcu obalnog regiona odakle se vraća u korito reke i tamo boravi za vreme sušne sezone. Može kraće vreme da proveđe izvan vode prelazeći manje razdaljine. Na taj način prelazi u druge vodene bazene zahvaljujući pomoćnim disajnim organima.

Hrani se larvama insekata, glistama, školjkama, rakovima, sitnom ribom, akvatičnim biljkama i detritusom (Talde et al. 2004).

Period reprodukcije je sa jasno izraženim godišnjim sezonskim pikom. Mehanizam razmnožavanja podrazumeva formiranje parova, građenje gnezda i čuvanje oplođene ikre i larvi (Knud-Hansen et al. 1990). Mrest se odvija nakon predigre u kojoj partneri jedan drugom dodiruju region genitalne pore nežno gurkajući leđnim perajem. Tom prilikom mužjak obuhvata ženku koja polaže ikru u gnezdo (sl. 5). U jugoistočnoj Aziji mresni period traje tokom kišne sezone kada raste vodostaj reka što omogućuje kopanje

gnezda u muljevitoj obali ili pirinčanim poljima. Eksperimentalno je utvrđeno da polna zrelost nastupa sa prosečnom dužinom od 28 cm (Zairin et al. 2001).

Slika 5. Mrest *C. batrachus*



Maksimalna veličina iznosi 47 cm i 1190 g, a značaj ove ribe je dvostruk, sa aspekta ribarstva i akvaristike.

Proizvodne karakteristike *C. gariepinus*

Afrički som se u ribnjacima uspešno reprodukuje, kako prirodnim tako i veštačkim mrestom primenom standardne laboratorijske tehnike. Gajenje larvi sa obavlja u objektima površine 400-1000 m² dubine 80 do 100 cm. Pre nasadijanja u bazene se unose kokošiji stajnjak i pirinčane klice koji pospešuju planktonsku produkciju. Gustina nasada iznosi 1000-3000/m², a gajenje traje 2-4 nedelje. Kao dodatna hrana koriste se živinska jaja i mleveni riblji otpad. Larve se izlovljavaju kada dostignu dužinu 3-5 cm.

Proizvodnja se nastavlja gajenjem mesečnjaka i mladunaca, najčešće u objektima površine 200-1000 m². Ovaj period traje 3-6 meseci i za to vreme se dva puta izlovljava. Prvi izlov je posle 4 meseca i tada riba dostiže veličinu 25-30 cm i oko 300 g. Drugi izlov se organizuje na kraju ovog gajenog perioda perioda kada primerci imaju prosečnu dužinu 30-40 cm i težinu 400-500 g.

Gajenje konzumne ribe započinje nasadijanjem jedogodišnje mlađi sa gustinom 100-200 kom/m², a glavna dodatna hrana u početku su mlevene pirinčane klice. Kasnije se proširuje spektar prihranjivanja i dodaju se riba, puževi, školjke i raznovrsni otpad domaćinstva i klanične industrije. Najbolji proizvodni rezultati se postižu u kaveznim sistemima, tankovima i silosima, koji se danas široko koriste na dalekom istoku. Proizvodnja u tankovima se u Mađarskoj sprovodi već više od dve decenije, zahvaljujući bogatim nalazištima geotermalnih voda. Izlov se obavlja posle deset meseci, a rezultati u raznim zemljama pokazuju da je maksimalna produkcija u farmskim uslovima oko 40 t/ha/g, dok se u malim holderima kreće između 2 i 3 t/ha/g (Hecht et al. 1988).

Najčešće bolesti afričkog soma u proizvodnim uslovima su bakterijska infekcija bubrega (izazivač *Trichodina* sp.), ostale bakterijske infekcije (prouzrokovaci *Aeromonas* sp., *Flavobacterium* sp. i *Pseudomonas* sp.) i helmintozna parazitska infekcija na škragna i koži izazvana metiljima (*Gyrodactylus* sp.). Pored ovih oboljenja, jedan od uzroka

mortaliteta može da bude i povišena koncentracija vodonik sulfida koji se javlja u uslovima gušćeg nasada kao posledica intenzivnog hranjenja i istovremeno povećane količine ekskremenata.

PROIZVODNI REZULTATI *C. gariepinus* U NAŠIM USLOVIMA

Dosadašnji tehnološki rezultati proizvodnje afričkog soma u našim uslovima datiraju iz 2002. g., kada je 18. jula, u objekat površine 0,1 ha i visine vodenog stuba 100-155 cm u oglednom ribnjaku "Mošorin", nasađeno 98 kg (42 komada) prosečne težine 2330 g. Dve nedelje kasnije nasađeno je još 250 kg (180 komada) prosečne težine oko 1400 g. Kao prirodna hrana, poslužio je prethodno uneti srebrni karaš u količini od oko 500 kg, komadne veličine 20-100 g. Tokom celokupnog perioda ogledne proizvodnje ishrana je dopunjavana dodatnom hranom u vidu kompletnih krmnih smeša.

Temperatura vode za vreme ogleda je iznosila od 23 do 28°C, količina rastvorenog kiseonika 0,2 do 0,6 mg/l, a utrošak KMnO₄ 90-140 mg/l. pH vrednost se kretala od 10,5-11,0.

Na kraju ogleda, 27. septembra, prosečna komadna težina je iznosila oko 4 kg, a komadni prirast oko 2 kg. To znači da je nasađenih 350 kg sa po 2 kg prirasta dalo ukupnu proizvodnju od 700 kg ili 350 kg prirasta, odnosno 3500 kg/ha. Ostvareni prirast od 350 kg u toku 50 hranidbenih dana pokazuje ukupni dnevni prirast od 7 kg, t. j. 20 g/kom/dan sa konverzijom 1,0.

Kvalitet mesa, izražen organoleptičkim osobinama (bele boje) i procentualnim hemijskim sastavom muskulature (vlaga – 76,5; proteini – 15; mast – 3 i pepeo – 1,5) pokazuje sva svojstva visokokvalitetne hrane.

DISKUSIJA I ZAKLJUČAK

Afrički som (*C. gariepinus*) toleriše nizak nivo rastvorenog kiseonika u vodi pa može da se gaji sa srebrnim karašem (kojeg koristi kao prirodnu hranu) uz minimalni mortalitet. Pored toga, rado uzima i ekstrudirana hraniva. Postiže veoma dobar prirast na temperaturama između 20 i 28°C, te se sa uspehom može gajiti u našim klasičnim poluintenzivnim ribnjacima u toku letenjeg perioda (jun-septembar), a u objektima koji se napajaju iz geotermalnih izvora ili otpadnom vodom termoelektrana proizvodnja može da traje cele godine. Ostvareni prirast ukazuje na veoma isplativu investiciju, a transport do maloprodaje je moguće organizovati bez dodatnog kiseonika, što je veoma značajno za tržište tokom leta. Organoleptičke i hemijske osobine mesa imaju značajnu prednost u odnosu na druge ribe i ostale klanične životinje što omogućuje dobijanje kvalitetne industrijske prerađevine. Uz to, njegov temperament ga kvalifikuje kao veoma atraktivnu sportsku ribu.

Većina bioloških karakteristika, kao i preliminarni proizvodni rezultati gajenja u našim uslovima (Ćirković et al. 2002), preporučuju uvođenje u proizvodnju afričkog soma (*C. gariepinus*) na specifičnim i izolovanim lokacijama kao što su pojedina nalazišta geotermalnih voda koje po svojim fizičkim (pre svega tempereturnim) hemijskim i biološkim osobinama predstavljaju pogodne ambijentalne uslove (Marković et al. 2002, Ćirković et al. 2005). Imajući u vidu temperaturu kao limitirajući faktor (letalno dejstvo ispod 8°C), sa aspekta ekologije i zaštite životne sredine, ne mogu se očekivati značajniji

direktni pritisci na autohtonu ihtiofaunu i ostale članove životne zajednice ekosistema otvorenih voda u koje bi eventualno dospeo (Vooren 1972).

LITERATURA

- BRUTON, M. N.: The breeding biology and early development of *Clarias gariepinus* (Pisces: Clariidae) in Lake Sibaya, South Africa, a review of breeding in species of the subgenus *Clarias* (*Clarias*). Transactions of the Zoological Society of London 35: 1-45 (1979a).
- BRUTON, M. N.: The food and feeding behaviour of *Clarias gariepinus* (Pisces: Clariidae) in Lake Sibaya, South Africa with emphasis on its role as a predators of cichlids Transactions of the Zoological Society of London 35: 47-114 (1979b).
- BRUTON, M. N.: The survival of habitat dessication by airbreathing clariid catfishes. Environmental Biology of Fishes 4 (3): 273-280 (1979c).
- BRUTON, M. N.: The role of diel inshore movements by *Clarias gariepinus* (Pisces: Clariidae) for the capture of fish prey. Transactions of the Zoological Society of London 35: 115-138 (1979d).
- CLAY, D.: Population biology, growth and feeding of African catfish (*Clarias gariepinus*) with special reference to juveniles and their importance in fish culture. Archiv fur Hydrobiologie 87 (4): 453-482.
- GAIHER, I. G. 1977. Reproduction of the catfish (*Clarias gariepinus*) in the Hardap Dam, South West Africa. Madoqua 10 (1): 55-59 (1979).
- ĆIRKOVIĆ, M., STANAĆEV, V., BALTIĆ, M., MALETIN, S., JURAKIĆ, Ž., MALOVIĆ, B.: Afrički som – *Clarias*. V Simpozijum o ribarstvu Jugoslavije, zbor. izv. 18-19, Bar (2002).
- ĆIRKOVIĆ, M., ĐORĐRVIĆ, V., JURAKIĆ, Ž.: Korišćenje geotermalnih voda za gajenje riba. II Međunarodna konferencija "Ribarstvo" zbor. pred., Beograd-Zemun, 58-62 (2005)
- GAIGHER, I. G.: Reproduction of the catfish (*Clarias gariepinus*) in the Hardap Dam, South West Africa. Madoqua 10 (1): 55-59 (1977).
- HECHT, T., UYS, W. & BRITZ, P.J. (Eds): The culture of sharptooth catfish, *Clarias gariepinus* in Southern Africa. South African National Scientific Programmes Report No 153. CSIR, Pretoria (1988).
- JULIANO, R.O., R. GUERRERO III AND I. RONQUILLO: The introduction of exotic aquatic species in the Philippines. p. 83-90. In: S.S. De Silva (ed.) Exotic aquatic organisms in Asia. Proceedings of the Workshop on Introduction of Exotic Aquatic Organisms in Asia. Asian Fish. Soc. Spec. Publ. 3, 154 p. Asian Fisheries Society, Manila, Philippines (1989).
- KAPOOR, D., R. DAYAL AND A.G. PONNIAH: Fish biodiversity of India. National Bureau of Fish Genetic Resources Lucknow, India. 775 p (2002).
- KNUD-HANSEN, C.F., T.R. BATTERSON, C.D. MCNABB, Y. HADIROSEYANI, D. DANA, H. MUHAMMED EIDMAN: Hatchery techniques for egg and fry production of *Clarias batrachus* (Linnaeus). Aquacult. 89:9-19 (1990).
- KOTTELAT, M.: Technical report on the fishes from fresh and brackish waters of Leyte, Philippines. Technical Report prepared for the Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH and ViSCA-GTZ Ecology Program, Visayan State College of Agriculture, Philippines. Route de Fregiécourt 96c, Case postale 57, CH-2952 Cornol, Switzerland. 54 p (1993).
- MA, X., X. BANGXI, W. YINDONG AND W. MINGXUE: Intentionally introduced and transferred fishes in China's inland waters. Asian Fish. Sci. 16(3&4):279-290 (2003).

- MARKOVĆ, G., VELJOVIĆ, P., NIKOLIĆ, D.: Mogućnosti gajenja nekih afričkih vrsta riba u termalnim vodama Ovčar Banje. VI Simpozijum o ribarstvu Srbije, zbor. izv. 21-22, Tara, Bajina Bašta (2004).
- NG, H.H.: *Clarias microstomus*, a new species of clariid catfish from Eastern Borneo (Teleostei: Siluriformes). Zool. Stud. 40(2):158-162 (2001).
- QUICK, A.J.R., BRUTON, M.N.: Age and growth of *Clarias gariepinus* (Pisces: Clariidae) in the P.K. le Roux Dam, South Africa. South African Journal of Zoology 19 (1): 37-45 (1984).
- ROS, W.: Erfolgreiche Froschwels-Nachzucht im Aquarium. Datz 57(7):13-15 (2004).
- SKELETON, P. H.: A complete guide to the freshwater fishes of southern Africa. Southern Book Publishers, Halfway House (1993).
- SPATARU, P., VIREEN W.J.A.R., GOPHEN M.: Food composition of *Clarias gariepinus* (= C. lazera)(Cypriniphormes, Clariidae) in Lake Kinaret (Israel). Hydrobiologia, 144, 1:77-82 (1987).
- TALDE, C.M., A.C. MAMARIL AND M.L.D., PALOMARES: The diet composition of some economically important fishes in the three floodplain lakes in Agusan Marsh wildlife sanctuary in the Philippines. Sri Lanka J. Aquat. Sci 9:45-56 (2004).
- VOOREN, C.M.: Ecological aspects of the introduction of fish species into natural habitats in Europe, with special reference to the Netherlands and literature survey. J. Fish Biol. 4:565-583 (1972).
- WILLOUGHBY, N. G.; TWEDDLE, D.: The ecology of the catfish *Clarias gariepinus* and *Clarias ngamensis* in the Shire Valley, Malawi. Journal of Zoology (London) 186: 507- 534 (1978).
- ZAIRIN JR., M., K. FURUKAWA AND K. AIDA: Induction of spawning in the tropical walking catfish (*Clarias batrachus*) by controlling water level and temperature. Biotropia 16:18-27 (2001).

BIOLOGICAL AND AQUACULTURAL POTENTIAL OF AFRICAN CATFISH (*Clarias sp.*) AS A BASE FOR BREEDING IN GEOTHERMAL WATERS

STEVAN MALETIN, MIROSLAV ĆIRKOVIĆ, BILJANA MALOVIĆ,
ŽELJKA JURAKIĆ

Summary

Family of African catfish (*Clariidae*) populates slow and standing waters of tropical and subtropical climate, they put up with a low oxygen concentration and they have a wide specter of food (mostly with characteristics of predators). African catfishes are reared in semi intensive ponds, cages, tanks and silos accomplishing very good body weight increase. Most of a biological characteristics, preliminary production results in our conditions (increase of 3500 kg/ha) recommend introduction of *Claries gariepinus* on specific and isolated locations like some geothermal water drill- holes, that represent suitable environmental conditions according to their physical (temperature), chemical and biological quality. Considering water temperature as a limitation fact (lethal below 8°C), there can be no direct pressure to autochthonous ichthyofauna and other members of milieu of ecosystem of open waters, where is possibility for him to slide.

Key words: *Clarias*, sharptooth catfish, walking catfish, aquaculture, geothermal water

POLJOPRIVREDNI KREDIT KAO MERA PODSTICANJA RAZVOJA AGRARNOG SEKTORA REPUBLIKE SRBIJE

MARKOVIĆ KATARINA¹

IZVOD: Poljoprivredni kredit poima se kao mera agrarne politike značajna u procesu revitalizacije agrarne proizvodnje. Od 2004. godine ova mera je sastavni deo Programa za podsticanje razvoja poljoprivredne proizvodnje u Republici Srbiji. Analiza uslova i oblika kreditiranja poljoprivrede u našoj praksi primarni je cilj istraživanja u ovom radu.

Ključne reči: agrarni budžet, program razvoja, kredit, kamatna stopa

UVOD

Kao privredna delatnost sa nedovoljnom sposobnošću samofinansiranja, poljoprivreda je, u cilju svog funkcionisanja i razvoja, upućena na korišćenje kredita. Kredit, kao realni izvor finansiranja, naročito dobija na značaju u uslovima kada su ekonomske performanse agrarnog sektora nepovoljne. Takvi uslovi su, nažalost, stvarnost sa kojom se većina nosilaca poljoprivredne proizvodnje u našoj zemlji suočava dugi niz godina.

Čak i bez podrobnijeg elaboriranja činilaca koji su doprinosili nepovoljnom ekonomskom položaju našeg agrarnog sektora, jasno je da se njegova revitalizacija ne može ostvariti uz izostanak adekvatne podrške u vidu podsticajnih razvojnih programa. S tim u vezi, pored ostalih mehanizama podrške, koja se poljoprivredi obezbeđuje iz agrarnog budžeta, od 2004. godine u Republici Srbiji redovno se izdvajaju sredstva za kratkoročno i dugoročno kreditiranje poljoprivrednih gazdinstava. Cilj ovog rada je da ukaže na oblike i uslove kreditiranja, kao jedne od mera agrarne politike usmerene ka unapređenju agrarnog sektora naše zemlje.

MATERIJAL I METOD RADA

Uredbe, donete od strane Vlade Republike Srbije i resornih ministarstava, objavljene u Službenom glasniku i na sajtu Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, a koje se odnose na oblike i uslove kreditiranja, posužile su kao osnovni izvor podataka u ovom radu.

U skladu sa ciljem istraživanja, usmerenom na praćenje promena u sistemu kreditiranja poljoprivrednih gazdinstava od 2004. do 2006. godine, u radu je, kao osnovni metod, primenjena komparativna analiza.

Originalni naučni rad/Original scientific paper

¹ Mr Katarina Marković, asistent, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

REZULTATI

Funkcionisanje i razvoj poljoprivredne proizvodnje, kao i unapređenje uslova života i rada u ruralnoj sredini, ne mogu se ni zamisliti bez adekvatne podrške od strane države. Praksa svih, a naročito privredno najrazvijenijih zemalja, potvrđuje prethodnu konstataciju. Naime, i pored toga što agrarni sektor neznatno doprinosi stvaranju bruto domaćeg proizvoda, visokorazvijene zemlje izdvajaju značajna finansijska sredstva za potrebe očuvanja dohotka svojih poljoprivrednih proizvođača na željenom nivou.

Posmatranjem prakse zemalja u razvoju, dolazi se do zaključka da se, uprkos relativno velikom značaju agrarnog sektora u ukupnoj privredi ove grupe zemalja, samo simbolična sredstva izdvajaju za potrebe razvoja poljoprivrede i sela. Budući da se Srbija, na osnovu relevantnih indikatora stepena privredne razvijenosti, ipak svrstava u grupu privredno manje razvijenih zemalja, čini se da bez kreditiranja, kao jednog od oblika podrške koju treba da uživa agrarni sektor, ne može biti značajnijeg kvantitativnog i kvalitativnog agrarnog razvoja u nas.

Nastojanje naše zemlje za ulazak u Evropsku Uniju mogu se realizovati tek nakon ispunjenja mnogobrojnih uslova i standarda. U domenu poljoprivrede, pored ostalih relevantnih pitanja, posebno se ističe harmonizacija analitike i statistike u ministarstvu nadležnom za poljoprivredu. Korak ka ispunjenju ovog zahteva svakako je donošenje i operacionalizacija Uredbe Vlade Republike Srbije o registru poljoprivrednih gazdinstava.

Upis poljoprivrednih gazdinstava¹ u Registar je dobrovoljan, a kao osnovni cilj vođenja ovakve evidencije navodi se sprovođenje mera za obezbeđenje razvoja poljoprivredne proizvodnje. Naime, pravo na korišćenje bilo kakvog oblika podrške iz sredstava agrarnog budžeta, pa samim tim i kredita, uslovljeno je upisom odnosnog gazdinstva u Registar.

Kratkoročni i dugoročni krediti poljoprivrednim gazdinstvima bili su jedna iz spektra mera za podsticanje razvoja poljoprivrede u Srbiji u 2004. godini. Osnivanjem Fonda za razvoj Republike Srbije, a u saradnji sa Ministarstvom poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, kao i Ministarstva finansija, poljoprivrednim gazdinstvima koja su upisana u Registar u cilju podsticanja poljoprivredne proizvodnje bila su odobrena kreditna sredstva za određene namene. Planirani modeli kreditiranja bili su:

1. kratkoročno kreditiranje fizičkih lica (poljoprivrednika) preko poslovnih banaka;
2. dugoročno kreditiranje poljoprivrednih gazdinstava (pravnih i fizičkih lica), preko poslovnih banaka, kao i
3. dugoročno kreditiranje poljoprivrednih gazdinstava (pravnih i fizičkih lica) preko Fonda za razvoj Republike Srbije, odnosno adekvatnog fonda AP Vojvodine.

¹ Poljoprivrednim gazdinstvom, u smislu ove Uredbe, smatra se gazdinstvo sa najmanje 0,5 hektara poljoprivrednog zemljišta na teritoriji Republike Srbije, na kome preduzeća, preduzetnici, zemljoradničke zadruge, naučnoistraživačke organizacije, poljoprivredna gazdinstva sa statusom pravnog lica i poljoprivrednici obavljaju poljoprivrednu proizvodnju, i koje je upisano u Registar.

Poljoprivrednim gazdinstvom, u smislu ove Uredbe, smatra se gazdinstvo sa manje od 0,5 hektara poljoprivrednog zemljišta, kao i svo drugo zemljište ili građevinska celina na kome nosilac poljoprivrednog gazdinstva obavlja stočarsku, živinarsku, voćarsko-vinogradarsku proizvodnju, odnosno uzgoj ribe, odnosno druge oblike poljoprivredne proizvodnje (gajenje pečuraka, pčela i dr.), i koje je upisano u Registar. (Službeni glasnik Republike Srbije, 45/04.)

Visina sredstava odobrenih u vidu kratkoročnih kredita bila je određena ispunjavanjem opštih i posebnih uslova, kao i ukupnom površinom poljoprivrednog zemljišta koje gazdinstvo posede. Ovi krediti odobravali su se sa rokom vraćanja do 12 meseci i kamatom stopom od 5,5 % na godišnjem nivou, bez valutne klauzule. Kamata se, zajedno sa pripadajućom glavnicom, vraćala po isteku ročnosti kredita.

Za investiciona ulaganja u oblasti unapređenja poljoprivrede u 2004. godini bili su predviđeni krediti sa rokom otplate do pet godina i to isključivo za sledeće namene:

1. izgradnju i kupovinu sistema za navodnjavanje, kao i opreme za navodnjavanje;
2. kupovinu poljoprivredne mehanizacije;
3. podizanje višegodišnjih zasada;
4. podizanje plastenika i staklenika; i
5. kreditiranje stočarske proizvodnje.

Kamatna stopa kod dugoročnih kredita na godišnjem nivou iznosila je 3 %, s tim što se u ovom slučaju primenjivala valutna klauzula².

Podsticajne mere u 2005. godini takođe su, najvećim delom, bile realizovane putem kratkoročnog i dugoročnog kreditiranja registrovanih poljoprivrednih gazdinstava. Sredstva, potrebna za ostvarivanje mera podsticanja razvoja poljoprivredne proizvodnje po ovom Programu, bila su obezbeđena iz budžeta Republike Srbije³. Programom su bila predviđena dva modela korišćenja budžetskih sredstava za kreditiranje poljoprivrednih gazdinstava (Tabela 1).

Tabela 1. Planirani raspored ukupnih sredstava za kreditiranje poljoprivrede u 2005. godini u Srbiji
Table 1. Plan of disposition of total assets for credit in agriculture in 2005 in Serbia

Namena <i>Application</i>	Iznos u dinarima <i>Amount in dinars</i>	Učešće u strukturi (%) <i>Sharing in stucture (%)</i>
Kratkoročni krediti <i>Short-term loans</i>	1.727.500.000	45,85
Dugoročni krediti <i>Long-term loans</i>	2.000.000.000	53,08
Sredstva «Mašine i oprema» koje koristi Ministarstvo poljoprivrede <i>Resources «Machines and accessories» used by Department of agriculture</i>	40.000.000	1,07
Ukupni plasmani <i>Total assets</i>	3.767.500.000	100,00

Izvor: Službeni glasnik Republike Srbije, broj 45/04

² Valutna klauzula podrazumeva utvrđivanje iznosa duga u eurima u trenutku puštanja kredita u tečaj i preračunavanje duga u dinare, po srednjem zvaničnom kursu Narodne banke Srbije na dan obračuna.

³ Za ove namene u 2005. godini iz republičkog budžeta izdvojeno je 3.500.000.000 dinara (Službeni glasnik Republike Srbije, broj 45/04).

Kratkoročni krediti su se krajnjem korisniku odobravali sa rokom vraćanja do 12 meseci i kamatnom stopom od 5 % na godišnjem nivou. Fizičko lice – poljoprivrednik, koje je koristilo kredit po Programu za podsticanje razvoja poljoprivredne proizvodnje za 2004. godinu, steklo je uslov za podnošenje zahteva za kratkoročni kredit u 2005. godini, samo u slučaju da je sve obaveze po prethodnom kreditu u potpunosti izmirilo.

Resorno ministarstvo za namene dugoročnog kreditiranja u 2005. godini obezbedilo je 90 % sredstava, dok je ostalih 10 % bilo obezbeđeno iz potencijala poslovnih banaka. Ovi krediti obezbeđivani su sa rokom otplate do pet godina, dok je kamatna stopa iznosila 2,75 % na godišnjem nivou. Predviđeni grejs period iznosio je 12 meseci.

Programom mera za podsticanje razvoja poljoprivredne proizvodnje predviđen je nastavak prakse kreditiranja poljoprivrednih gazdinstava upisanih u Registar i u tekućoj, 2006. godini. Mere podsticanja razvoja poljoprivrede za 2006. godinu sprovodiće se tako što će se sredstva iz budžeta koristiti za kratkoročno i dugoročno kreditiranje registrovanih poljoprivrednih gazdinstava – fizičkih i pravnih lica. Krediti će se, kao što je to bio slučaj i u prethodne dve godine, realizovati preko poslovnih banaka. Predviđeno je da Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede u saradnji sa Ministarstvom finansija prati ostvarivanje Programa, kao i da administrira i kontroliše plasmane Fonda za razvoj Republike Srbije.

Prema evidenciji resornog ministarstva, za kreditiranje poljoprivrednih gazdinstava, u 2006. godini iz agrarnog budžeta izdvojeno je 3,5 milijarde dinara (Tabela 2.). Takođe, očekuje se i priliv od oko 3 milijarde dinara od povraćaja kredita datih u prethodne dve godine, tako da bi ukupni plasmani trebalo da iznose između 6 i 7 milijardi dinara. Kratkoročni krediti se odobravaju poljoprivrednim gazdinstvima sa rokom vraćanja od 12 meseci i kamatnom stopom od 6 % (5% kamata i 1% provizija) na godišnjem nivou, bez valutne klauzule.

Tabela 2. Planirani raspred ukupnih sredstava za kreditiranje poljoprivrede u 2006. godini u Srbiji
Table 2. *Plan of disposition of total assets for credit in agriculture in 2006 in Serbia*

Namena <i>Application</i>	Iznos u dinarima <i>Amount in dinars</i>	Učešće u strukturi (%) <i>Sharing in stucture (%)</i>
Kratkoročni krediti <i>Short-term loans</i>	1.400.000.000	40,00
Dugoročni krediti <i>Long-term loans</i>	2.000.000.000	57,14
Sredstva «Mašine i oprema» koje koristi Ministarstvo poljoprivrede <i>Resources «Machines and accessories» used by Department of agriculture</i>	100.000.000	2,86
Ukupni plasmani <i>Total assets</i>	3.500.000.000	100

Izvor: Program mera za podsticanje razvoja poljoprivredne proizvodnje za 2006. godinu, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede

Sredstva za namene kratkoročnog kreditiranja obezbeđuje Ministarstvo poljoprivrede, a raspodeljuju se na sledeći način:

1. za registrovano poljoprivredno zemljište, odnosno drugo zemljište ili građevinsku celinu, površine do 1 hektar, odobrava se iznos od 12.000 dinara;
2. za registrovano poljoprivredno zemljište, odnosno drugo zemljište ili građevinsku celinu, površine od 1 do 5 hektara, odobrena sredstva iznose 60.000 dinara;
3. za registrovano poljoprivredno zemljište, odnosno drugo zemljište ili građevinsku celinu, površine od 5 do 10 hektara, odobrava se iznos do 120.000 dinara, i
4. za registrovano poljoprivredno zemljište, odnosno drugo zemljište ili građevinsku celinu površine iznad 10 hektara, kredit može iznositi maksimalno 240.000 dinara.

U oblasti dugoročnog kreditiranja u 2006. godini 90 % sredstava obezbediće resorno Ministarstvo, dok poslovne banke, iz svojih potencijala, obezbeđuju preostalih 10 %. Pri tom, prema odredbama Programa, poslovna banka je dužna da 80 % svog dela učešća u kreditu obezbedi garancijom Garancijskog fonda.

Dugoročni krediti se poljoprivrednim gazdinstvima odobravaju sa rokom otplate od pet godina i efektivnom kamatnom stopom od 2,25 % na godišnjem nivou, uz primenu valutne klauzule. Najmanji iznos sredstava po ugovoru o kreditu, koji obezbeđuje Ministarstvo je 5.000 eura, a najveći 200.000 eura u dinarskoj protivvrednosti po srednjem zvaničnom kursu Narodne banke Srbije.

Poljoprivredna gazdinstva, koja na ovaj način obezbede potrebna investiciona sredstva, dužna su da kredit vraćaju u jednakim šestomesečnim anuitetima. Odloženi rok vraćanja glavnice, koji se uključuje u rok otplate kredita, iznosi do 12 meseci.

ZAKLJUČAK

U cilju obezbeđenja tekućih i investicionih sredstava, neophodnih za revitalizaciju poljoprivrednih gazdinstava, od 2004. godine u sklopu mera agrarne politike u našoj zemlji svoje mesto dobio je i poljoprivredni kredit. Analizom faktičkog stanja i funkcionalisanja ove kreditne politike utvrđeno je da se u opserviranom trogodišnjem periodu navedena mera agrarne politike ostvaruje primenom modela kratkoročnog i dugoročnog kreditiranja. Primarni uslov za odobravanje sredstava, kako po osnovu kratkoročnih, tako i dugoročnih kredita, je upis poljoprivrednog gazdinstva u Registrar.

Iako u posmatranom periodu kamatna stopa kratkoročnih kredita kreće u proseku od oko 5 % na godišnjem nivou, uočava se opadanje učešća sredstava predviđenih za te namene u ukupnim kreditnim plasmanima. Sa druge strane, ideo sredstava za odobravanje dugoročnih kredita beleži tendenciju rasta. Posmatrano sa aspekta visine kamatne stope, ovi krediti, iz godine u godinu, postaju povoljniji za poljoprivredne proizvođače. Trend smanjenja kamatne stope na dugoročne kredite, s obzirom na aktuelne probleme sa kojima se suočava najvećih broj poljoprivrednih gazdinstava u Srbiji, trebalo bi da se nastavi i u buduće. Na taj način se, pored primene ostalih mera agrarne politike, može značajnije doprinositi rešavanju razvojnih problema usled nedostatka sistema za navodnjavanje, zastarele mehanizacije, smanjenja površina pod višegodišnjim zasadima, deva-

stiranja stočarske proizvodnje, kao i drugih nagomilanih problema koji oslikavaju agrarni sektor naše zemlje.

LITERATURA

MINISTARSTVO POLJOPRIVREDE, ŠUMARSTVA I VODOPRIVREDE REPULIKE SRBIJE: Informator o kreditiranju registrovanih poljoprivrednih gazdinstava, (2006), www.minpolj.sr.gov.yu

VLADA REPUBLIKE SRBIJE: Uredba o utvrđivanju Programa mera za podsticanje poljoprivredne proizvodnje za 2004. godinu, *Službeni glasnik Republike Srbije, broj 45/04, (2004)*

VLADA REPUBLIKE SRBIJE: Uredba o utvrđivanju Programa mera za podsticanje razvoja poljoprivredne proizvodnje za 2005. godinu, *Službeni glasnik Republike Srbije, broj 139/04 i 10/05 (2004, 2005)*

VLADA REPUBLIKE SRBIJE: Uredba o utvrđivanju Programa mera za podsticanje razvoja poljoprivredne proizvodnje za 2006. godinu, *Službeni glasnik Republike Srbije, broj 05/2006, (2006)*

AGRICULTURAL CREDIT AS A MEASURE OF DEVELOPEMENT OF AGRICULTURAL SECTOR IN REPUBLIC SERBIA

MARKOVIĆ KATARINA

Summary

Agricultural credit is a measure of farm policy that is important in process of reviving of agricultural production. Since 2004 this measure has been a fragment of development programs of agricultural production in Republic Serbia. The conception of this paper is analysis of conditions and aspects of agricultural credit in our country.

Key words: agricultural budget, development program, credit, rate of interest

LABORATORIJSKI TESTOVI U SLUŽBI KONTROLE KVALITETA TERMIČKE OBRADE SOJE

IGOR JAJIĆ, VERICA JURIĆ, DRAGAN GLAMOČIĆ¹

IZVOD: Laboratorijski testovi predstavljaju parametre, koji ukazuju na delove proizvodnog procesa termičke obrade soje kojima treba posvetiti pažnju. Kontrola kvaliteta u laboratoriji se sastoji iz brojnih testova od kojih su najznačajni: određivanje inhibitora tripsina i himotripsina, indeksa ureaze, rastvorljivosti (disperzibilnosti) proteina u vodi (PDI i NSI indeksi), rastvorljivosti proteina u KOH i krezol test. U našoj laboratoriji, ispitani je ukupno 41 uzorak punomasnog sojinog griza, soje, sojine sačme i sojine pogace na određivanje aktivnosti ureaze, rastvorljivosti proteina u vodi (PDI) i rastvorljivosti proteina u KOH. Na osnovu dobijenih rezultata možemo konstatovati veoma dobru korelaciju između testova indeksa ureaze i PDI indeksa, a nešto slabiju korelaciju sa testom određivanja rastvorljivosti proteina u KOH. U našim uslovima, metoda određivanja indeksa disperzibilnosti proteina (PDI) se pokazala kao najosetljivija u službi kontrole kvaliteta termičke obrade soje.

Ključne reči: punomasni sojin griz, aktivnost ureaze, rastvorljivost proteina u vodi (PDI), rastvorljivost proteina u KOH.

UVOD

Poznato je da soja već odavno predstavlja osnovni izvor proteina u obrocima svih vrsta domaćih životinja. Po ukupnom sadržaju proteina i njihovoj biološkoj vrednosti ona je najkvalitetnije proteinsko hranivo, čija aminokiselinska struktura može potpuno zadovoljiti potrebe domaćih životinja u svim esencijalnim aminokisinama. Jedini preduslov da soja zaista bude odličan izvor proteina je njena prerada koja ima za cilj, ne samo ekstrakciju ulja, nego i inaktiviranje štetnih inhibirajućih supstanci koje imaju negativan uticaj na svarljivost i iskoristivost proteina soje. Kao najvažnije supstance identifikovani su: tripsin inhibitor, koji inhibira funkciju digestivnih proteolitičkih enzima tripsina i himotripsina; hemaglutin, koji proizvodi aglutinaciju crvenih krvnih zrnaca u nekih životinja; enzim ureaza, odgovoran za konverziju uree u amonijak i enzim lipoksidaza koja katalizuje oksidaciju lipida.

Radi denaturacije termolabilnih antinutritivnih faktora prisutnih u sirovom zrnu soje primenjuje se topotna obrada. Usavršeni su različiti tehnološki postupci prerade, ali svi se u osnovi zasnivaju na zagrevanju tokom određenog vremena, kod nekih uz prisustvo

Originalni naučni rad/Original scientific paper

¹ Mr Jajić Igor, istraživač pripravnik; prof. dr Verica Jurić, vanredni profesor, Departman za stočarstvo, prof. dr Dragan Glamocić, vanredni profesor, Departman za stočarstvo, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

vlage, obično u obliku pare. Najčešće se koriste kuvanje (autoklaviranje), tretmani sa talasnom emisijom (mikrotalasni tretman, mikronizacija), tretmani sa zagrejanim vazduhom (flekičenje, ekspanzija i "jet sploading"), prženje (od uobičajenih rotirajućih bubnjeva do prženja u fluidizovanom sloju) i na kraju najsofisticiraniji metod – ekstruzija, koja može biti vlažna i suva. Neophodno je napomenuti da cilj topotne obrade nije potpuno razlaganje ovih termolabilnih antinutritivnih faktora. Preterana obrada bi uticala na sniženje nutritivne vrednosti proizvoda od soje kroz kvalitet njenih osnovnih hranjivih sastojaka, proteina i ulja. Iz tog razloga kontrola kvaliteta ima veoma važnu ulogu kako bi se proverila adekvatnost prerade sojinog zrna (Deneš i Predin, 2001). Kontrola kvaliteta se pre svega sastoji iz brojnih laboratorijskih testova od kojih su najznačajni: određivanje inhibitora tripsina i himotripsina, indeksa ureaze, rastvorljivost proteina u vodi (PDI i NSI indeksi), rastvorljivost proteina u KOH i krezol test. Često se pretpostavlja da kontrola kvaliteta predstavlja čisto laboratorijsku funkciju, ali ona zapravo započinje u proizvodnom procesu. Laboratorijski testovi služe kao parametri koji označavaju uspeh ili neuspeh u proizvodnji odnosno tačkama na koje u proizvodnom pogonu treba обратити pažnju.

1. test ureaze – princip ovog testa se zasniva na pretpostavci da se stepen topotne obrade podudara sa razaranjem ureaze, enzima koji je prirodno prisutan u zrnu soje. Indeks ureaze (UI) se danas izražava kao porast u jedinici pH nakon inkubacije 200 mg punomasnog zrna soje u fosfatnom puferu rastvora uree na 30°C za 35 min (AOCS Official methods Ba 9-58, 1997a). Prema Garlichu (1988), vrednosti indeksa ureaze su sledeće:

Punomasno zrno soje Full-fat soybeans	Indeks ureaze (Δ pH) Urease Index
Nedovoljno tretirano Under - processed	> 0,20
Adekvatno tretirano Adequately - processed	0,05 – 0,2
Pretretirano Over - processed	< 0,05

Isti autor smatra da vrednost indeksa ureaze od 0,0-0,5 je prihvatljiva za svinje i životinje, dok bi za preživare trebala da iznosi manje od 0,12 kako bi se izbegla potencijalna intoksikacija amonijakom u slučaju kad je soja mešana sa ureom. Ukoliko se aktivnost ureaze izražava u mg N₂/g/min onda su te vrednosti nešto više od onih gore prikazanih u Δ pH.

2. aktivnost inhibitora tripsina – ovaj test podrazumeva ekstrakciju inhibitora tripsina iz uzorka punomasnog zrna soje na pH 9,5. Nakon toga sledi inkubacija sa standardnim rastvorom tripsina u BAPNA (benzil-DL-arginin-p-nitroanilid hidrohlorid) rastvoru i spektrofotometrijsko određivanje (AOCS Official methods Ba 12-75, 1997b).

Aktivnost inhibitora tripsina je izražena kao mg inhibiranog tripsina izraženi po gramu uzorka, a kao optimalne vrednosti se preporučuju sledeće:

% proteina u punomasnom zrnu soje % protein in full-fat soybeans	Aktivnost inhibitora tripsina (mg/g) Trypsin Inhibitor Activity
50	5
40	4
30	3

3. rastvorljivost proteina u KOH – ovaj test se sastoji u rastvorljivosti proteina u 0,2% rastvoru KOH (Arabe i Dale 1990) i vrednosti koje se uobičajeno koriste kao referentne su:

Punomasno zrno soje Full-fat soybeans	Rastvorljivost proteina u KOH (%) Protein solubility in KOH
Nedovoljno tretirano Under - processed	> 85
Adekvatno tretirano Adequately - processed	71 – 85
Pretretirano Over - processed	< 70

Arabe i Dale (1990) su uočili da je rastvorljivost proteina u KOH ispod vrednosti od 70% i iznad 85% negativno uticala na rast pilića koji su hranjeni obrocima u kojima je punomasna soja bila glavni izvor esencijalnih aminokiselina.

4. indeks disperzibilnosti proteina (PDI) i indeks rastvorljivosti azota (NSI) – predstavljaju rastvorljivost proteina soje (odносно azota) u vodi. Zasnivaju se na činjenici da povećanjem temperature termičke obrade soje opada rastvorljivost proteina u vodi. Ovi indeksi su definisani kao:

$$\% \text{ PDI} = \frac{\% \text{ proteina (azota) rastvorljivih u vodi}}{\% \text{ ukupnih proteina u uzorku}} \times 100$$

Prihvaćene vrednosti (Monary, 1989) za adekvatnu obradu soje su sledeće:

$$\begin{aligned} \text{PDI} &15-28 \% \\ \text{NSI} &10-11 \% \end{aligned}$$

5. krezol test – zasniva se na sposobnosti proteina soje da apsorbuju crvenu boju krezola, uz napomenu da povećanje stepena termičke obrade se povećava apsorpcija boje. Monary (1989) preporučuje sledeće vrednosti za ocenu kvaliteta termičke obrade:

Punomasno zrno soje Full-fat soybeans	Apsorbovana boja (mg/g) Dye absorbed
Nedovoljno tretirano Under - processed	> 3,7
Adekvatno tretirano Adequately - processed	3,7 – 4,3
Pretretirano Over - processed	4,3 – 4,5

MATERIJAL I METOD RADA

Indeks aktivnosti ureaze je određen prema internacionalno standardizovanoj metodi ISO 5506 (1988). Odmereno je 0,2 g uzorka, dodato 10 cm³ pufernog rastvora uree i termostatirano 30 min na 30°C, nakon čega je reakcija zaustavljena pomoću 10 cm³ rastvora HCl i hlađenjem pod mlazom hladne vode. Sadržaj je kvantitativno prenesen i titrisan sa rastvorom NaOH do pH 4,7. Istovremeno je rađena slepa proba u kojoj su uzorak, puferni rastvor uree i HCl termostatirani zajedno pri identičnim uslovima. Određivanje indeksa rastvorljivosti proteina u vodi (PDI) je modifikovana AOCS metoda (AOCS Official methods Ba 10-65, 1997c), prema našim laboratorijskim uslovima. Odmereno je 5 g uzorka i rastvoreno u 100 cm³ na 25°C. Nakon mešanja na 4500 obrtaja, 20 min i izdvajanja faza, pipetira se deo tečne faze i centrifugira se na 2700 obrtaja, 10 min. Odpijetira se 15 cm³ centrifugiranog rastvora i odrede proteini prema važećem Pravilniku (Službeni list SFRJ, 1987). Rastvorljivost proteina u KOH je određena prema neoficijalnoj metodi razvijenoj od strane Arabe i Dale (1990), koja je modifikovana prema našim laboratorijskim uslovima. Odmereno je 1,0 g uzorka i rastvoreno u 100 cm³ 0,2% KOH, te mešano na mućkalici 30 min. Nakon toga je sadržaj centrifugiran na 2700 obrtaja, profiltriran i u 15 cm³ rastvora su određeni proteini prema važećem Pravilniku (Službeni list SFRJ, 1987).

REZULTATI I DISKUSIJA

Višegodišnja kontrola kvaliteta termičke obrade soje se u našoj laboratoriji izvodi određivanjem aktivnosti ureaze. Ovaj parametar je takođe i dobar indikator aktivnosti inhibitora tripsina, čije optimalne vrednosti od 2 do 5 mg/g odgovaraju niskim vrednostima aktivnosti ureaze (0,02-0,35 mg N₂/g/min). Međutim, aktivnost ureaze je prilično siromašan indikator rastvorljivosti proteina, posebno kada se radi o niskim vrednostima aktivnosti ureaze (Debruyne, 2004). Smatra se da test ureaze nije naročito pogodan kada je u pitanju prekomeren termički tretman. U ovakvim slučajevima vrednosti ureaze se kreću oko 0,05 ili niže, i odgovaraju NSI-KOH indeksu od 78-60% ili niže. Literaturni pregled ukazuje da metoda indeksa rastvorljivosti proteina u vodi (PDI) (Bata i sar. 2000) daje pouzdanije podatke o kvalitetu termičke obrade soje. Ovi autori smatraju da je PDI indeks dosledniji i osetljiviji indikator minimuma adekvatnog termičkog procesa, nego što su to testovi indeksa ureaze i rastvorljivosti proteina u KOH.

U toku našeg ispitivanja smo analizirali 35 uzoraka punomasnog sojinog griza, čiji rezultati su prikazani u tabeli 1. Od ukupnog broja analiziranih uzoraka dozvoljena vrednost aktivnosti ureaze je prekoračena u 15 uzoraka, a vrednost PDI u 10 slučajeva tih istih uzoraka. Zakonska regulativa naše zemlje propisuje vrednost indeksa ureaze do 0,4 mg N₂/g/min (Pravilnik o kvalitetu i drugim zahtevima za hranu za životinje, 2000) i ovoj vrednosti bi odgovarale prihvaćene PDI vrednosti u opsegu od 15-28%. Optimalna vrednost proteina rastvorljivih u KOH iznosi 71-85%. Prekoračena vrednost indeksa proteina rastvorljivih u KOH u pomenutih 15 analiziranih uzoraka je utvrđena kod 8 uzoraka, uz konstataciju da je vrednost od 85% prekoračena u još 11 uzoraka u kojima su se vrednosti indeksa ureaze i PDI kretale u granicama optimalnih. Na osnovu dobijenih vrednosti može se uočiti veoma dobro slaganje optimalnih vrednosti aktivnosti ureaze sa vrednostima indeksa proteina rastvorljivih u vodi. Ovaj odnos optimalnih vrednosti indeksa ureaze i PDI ideksa se još bolje uočava na slici 1. na kojem su u označenom kvadratom prikazane preporučene vrednosti za ova dva laboratorijska testa. Takođe, prikazani rezultati pokazuju da test rastvorljivosti proteina u KOH, u našim laboratorijskim uslovima, se nije pokazao kao posebno pouzdan parametar termičkog tretmana punomasnog sojinog griza. Dobijene vrednosti PDI indeksa ispod 15% ukazuju na pretretiranost punomasnog sojinog griza i verovatnu nisku konverziju hrane. PDI vrednosti iznad 35% ukazuju na nedovoljan termički tretman koji najčešće rezultuje digestivnim problemima tokom ishrane domaćih životinja pri čemu su naročito osetljive mlade životinje.

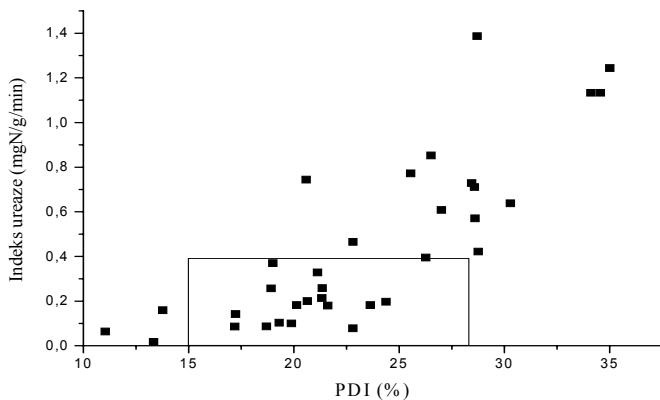
Tabela 1. Određivanje indeksa ureaze, indeksa proteina rastvorljivih u vodi (PDI) i proteina rastvorljivih u KOH u punomasnom sojinom grizu.

Table 1. Determination of urease activity, protein dispersibility index (PDI) and protein solubility in KOH in full-fat soybeans.

Uzorak sojinog griza Sample of soybeans	Indeks ureaze (mg N ₂ /g/min) Urease Index	Indeks disperzibilnosti proteina (%) Protein dispersibility index (PDI)	Rastvorljivost u KOH (%) Protein solubility in KOH	Proteini (%) Proteins
1.	0,142	17,23	88,93	35,20
2.	0,257	18,92	73,07	34,77
3.	0,214	21,33	90,56	35,44
4.	0,197	24,38	79,51	36,48
5.	0,37	19,00	88,07	38,89
6.	0,465	22,81	77,99	28,71
7.	0,422	28,76	93,43	37,38
8.	0,087	18,70	85,28	35,93
9.	0,395	26,26	82,45	36,51
10.	0,571	28,61	88,06	35,07
11.	0,729	28,45	91,08	37,13
12.	0,711	28,58	92,48	37,44
13.	2,639	34,79	73,28	38,21
14.	0,638	30,29	98,51	35,98

15.	1,133	34,56	96,24	35,91
16.	1,133	34,11	95,88	36,02
17.	1,387	28,71	76,59	37,04
18.	0,852	26,52	96,24	37,75
19.	0,772	25,55	81,84	35,73
20.	0,159	13,77	93,47	34,87
21.	0,18	21,61	58,17	35,58
22.	0,744	20,58	84,49	36,50
23.	0,064	11,04	74,25	36,87
24.	0,10	19,88	84,16	37,02
25.	0,20	20,64	89,35	37,30
26.	0,608	27,01	78,18	36,21
27.	0,182	23,63	90,20	38,09
28.	1,244	35,01	96,23	36,14
29.	0,182	20,13	92,60	38,00
30.	0,328	21,12	94,85	40,16
31.	0,086	17,19	87,79	40,32
32.	0,103	19,30	88,63	36,43
33.	0,017	13,34	81,71	38,00
34.	0,258	21,35	76,99	39,25
35.	0,078	22,80	87,90	37,20

Slika 1. Odnos vrednosti indeksa ureaze i indeksa rastvorljivosti proteina u vodi (PDI).
Figure 1. Relationship between urease activity and protein dispersibility index (PDI).



Pored punomasnog sojinog griza analizirano je i nekoliko uzoraka zrna soje, sojine sačme i sojine pogače, te su ovi rezultati prikazani u tabeli 2. Očekivano visoke vrednosti indeksa ureaze kod uzoraka zrna soje su potvrđene visokim vrednostima PDI-a i delimično visokom vrednošću proteina rastvorljivih u KOH.

Tabela 2. Određivanje indeksa ureaze, indeksa proteina rastvorljivih u vodi (PDI) i proteina rastvorljivih u KOH u zrnu soje, sojinoj sačmi i pogači.

Table 2. Determination of urease activity, protein dispersibility index (PDI) and protein solubility in KOH in soybeans and soybean meal.

Uzorak Sample	Indeks ureaze (mg N ₂ /g/min) Urease Index	Indeks disperzibilnosti proteina (PDI) (%) Protein dispersibility index (PDI)	Rastvorljivost u KOH (%) Protein solubility in KOH	Proteini (%) Proteins
soja (soybeans)	5,286	71,09	89,69	39,29
soja (soybeans)	3,108	47,20	80,06	36,10
sojina sačma (soybean meal)	0,026	13,00	82,43	46,85
sojina sačma (soybean meal)	0,131	18,88	76,16	45,18
sojina pogača (soybean meal)	0,214	19,62	83,48	41,19
sojina pogača (soybean meal)	1,707	36,32	95,91	40,58

ZAKLJUČAK

Na osnovu prikazanih rezultata naših istraživanja možemo zaključiti da se test određivanja rastvorljivosti proteina u vodi (PDI) pokazao kao najpouzdaniji parametar kontrole kvaliteta termičke obrade soje. Pouzdanim parametrom bi se mogao smatrati i test određivanje indeksa aktivnosti ureaze koji se godinama koristi u našoj laboratoriji, a najmanje pouzdan se pokazao parametar rastvorljivosti proteina u KOH. Svakako da bi ovakve rezultate trebalo uporediti sa nekim, budućim ogledima *in vivo* u našim proizvodnim uslovima, koji bi dali još valjaniji odgovor o pouzdanosti laboratorijskih testova u kontroli kvaliteta termičke obrade soje.

LITERATURA

AOCS Official methods Ba 9-58.: Sampling and analysis of oilseed by-products, Urease activity, 1997a.

AOCS Official methods Ba 12-75.: Sampling and analysis of oilseed by-products, Trypsin inhibitor activity, 1997b.

AOCS Official methods Ba 10-65.: Sampling and analysis of oilseed by-products, Protein dispersibility index (PDI), 1997c.

- ARABE, M., DALE, N.M.: Evaluation of protein solubility as an indicator of over processing of soybean meal. *Poultry Sci.*, 69:76-83, 1990.
- BATAL, A.B., DOUGLAS, M.W., ENGRAM, A.E., PARSONS, C.M.: Protein dispersibility index as an indicator of adequately processed soybean meal. *Poultry Sci.*, 78:1592-1596, 2000.
- DENEŠ, E., PREDIN, S.: Punomasni proizvodi od soje. *Savremeni farmer*, 5:32-33, 2001.
- DEBRUYNE, I.: Protein dispersibility index. *Feed International*, 19-21, 2004.
- GARLICH, G.: Soybean meal and measures of its quality. The pacific northwest animal nutrition conference, Spokana, WA, 1998.
- ISO 5506: Determination of urease activity. International Organization for Standardization, 1988.
- MONARY, S.: Quality control. In: Fullfat soya handbook, American soybean association, Brussels, Belgium, 1989.
- PRAVILNIK O KVALITETU I DRUGIM ZAHTEVIMA ZA HRANU ZA ŽIVOTINJE. Službeni list SRJ, 2000.
- PRAVILNIK O METODAMA UZIMANJA UZORAKA I METODAMA FIZIČKIH, HEMIJSKIH I MIKROBIOLOŠKIH ANALIZA STOČNE HRANE. Službeni list SFRJ, 1987.

LABORATORY TESTS IN QUALITY CONTROL OF HEAT PROCESS OF FULL-FAT SOYBEANS

IGOR JAJIĆ, VERICA JURIĆ, DRAGAN GLAMOČIĆ

Summary

Laboratory tests are parameters, which point on some parts of heat process where we need to pay attention on. Quality control consider a large amount of tests which include: trypsin inhibitor activity, urease activity, protein dispersibility index (PDI and NSI), protein solubility in KOH and cresol test. In our laboratory were analysed 41 samples of full-fat soybeans, soybean meal, on the urease activity, protein dispersibility index (PDI) and protein solubility in KOH. Our results show very good correlation between urease activity and PDI index and partly good correlation between urease activity and protein solubility in KOH. In our conditions, PDI method has given the most precise results in quality control of heat process of full-fat soybeans.

Key words: full-fat soybeans, urease activity, protein dispersibility index (PDI), protein solubility in KOH.

ORGANIZACIONO-EKONOMSKA OBELEŽJA PROIZVODNJE SOJE NA SELJAČKIM GAZDINSTVIMA

BOŠNJAK, DANICA, RODIĆ, VESNA,¹ MILADINOVIC, J.²

IZVOD: Poslednjih godina ispoljena je tendencija porasta površina pod sojom na seljačkim gazdinstvima. Ova gazdinstva u pogledu nivoa ostvarenog prinosa zrna soje po jedinici površine beleže značajne rezultate tako da ne zaostaju za još uvek prisutnim društvenim sektorom. Nivo ekonomske efektivnosti je pod uticajem ostvarenog prinosa i prodajne cene, međutim, krajnji efekti zavise od učešća troškovna mehanizacije. Analiza je pokazala najveće efekte u proizvodnji soje ostvaruju ona gazdinstva koja u potpunosti koriste sopstvenu mehanizaciju i proizvodnji soje organizuju na vlastitim površinama.

Granica rentabilnosti se kreće u širokom intervalu u zavisnosti nivoa ulaganja po jedinici površine. Posmatrano u proseku ona raste, međutim porast prinosa je veći u odnosu na rast granice rentabilnosti pa je proizvodnja soje u posmatranom periodu ekonomična što je jedan od razloga širenja ove proizvodnje na ovom sektoru.

Ključne reči: soja, prinos, vrednost proizvodnje, troškovi proizvodnje, finansijski rezultat

UVOD

Soja, kao belančevinasto – uljana kultura ima veliki privredni značaj. Velikom privrednom značaju doprinose, pre svega, specifične osobine soje kao biljne vrste. Kao belančevinasto-uljana kultura soja je našla veliku primenu u ljudskoj i stočnoj ishrani, a takođe je značajna i kao sirovina u prerađivačkoj industriji za dobijanje širokog assortimenta proizvoda. Pored široke primene njenih proizvoda, odlikuje se pozitivnim organizaciono-ekonomskim osobinama koje doprinose njenom sveukupnom značaju.

Mnogostruka primena i pozitivne organizaciono-ekonomske i agrotehničke osobine uslovile su da soja, kao industrijska biljka, u Vojvodini poslednjih godina dobija sve veći značaj u strukturi setve. Širenje ove proizvodnje posebno je izraženo na seljačkim gazdinstvima koja su posebno zainteresovana za organizovanje proizvodnje ovog useva u Vojvodini.

Uvažavajući navedene činjenice, a imajući u vidu potrebu proučavanja organizaciono-ekonomskih obeležja pojedinih useva, ovaj rad ima za cilj da sa organizaciono-ekonomskog aspekta sagleda proizvodnju soje na seljačkim gazdinstvima.

Originalni naučni rad/Original scientific paper

¹ Dr Danica Bošnjak, red. prof., dr Vesna Rodić van. prof., Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

² Dr Jegor Miladinović, naučni saradnik, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

IZVORI PODATAKA I METOD RADA

Predmet posmatranja u ovom radu je proizvodnja soje na seljačkim gazdinstvima.

OCENA ekonomskog položaja proizvodnje soje sagledana je preko važnijih naturalnih i ekonomskih indikatora. Od naturalnih posmatran je prinos po jedinici površine, a od ekonomskih: vrednost proizvodnje, troškovi proizvodnje, finansijski rezultat, prodajna cena i cena koštanja.

Analiza ekonomskih efekata proizvodnje soje izvršena je na osnovu evidencije o troškovima i vrednosti proizvodnje posmatranih seljačkih gazdinstava u 2002. i 2005. godini na području Vojvodine.

Za ocenu dinamike i stabilnosti površina, prinosa i proizvodnje korišćena je statistička evidencija u periodu od 1956. do 2005. godine. U radu je primenjen komparativno-analitički metod uz korišćenje odgovarajućih statističkih pokazatelja.

Rezultati istraživanja prikazani su tabelarno.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Površine, prinosi i proizvodnja soje

Površine pod sojom u Evropi zauzimaju svega 1,5% svetskih površina, i na njima se proizvede prosečno 1,9 t/ha, što daje prosečnu godišnju proizvodnju od oko 2,1 milion tona zrnba soje (Bošnjak i Rodić, 2006) u periodu 1996-2005.

Značajno je napomenuti da je 87% ovih površina skoncentrisano u pet evropskih zemalja (Rusija, Ukrajina, Italija, Srbija i Crna Gora, Rumunija). Područje Srbije i Crne Gore se ubraja u one zemlje koje soju gaje na prosečnoj površini većoj od 100 000 ha, što je svega 0,11% svetskih površina odnosno oko 7 posto površina pod sojom u Evropi. U pogledu regionalnog razmeštaja može se zaključiti da se soja uglavnom gaji u Vojvodini. Površine pod sojom u Vojvodini čine 92% ukupnih površina ovog useva u Srbiji i Crnoj Gori.

Jedna od značajnih karakteristika površina ovog useva i njihova varijabilnost.

Poznato je da je veća ekspanzija površina pod sojom u Vojvodini usledila nakon 1975 godine kada se ona uvodi političkim putem (Bošnjak i Vasić, 1988, Reljin i sar., 1997) što je uslovilo veću zastupljenost kako u oraničnim tako i površinama pod industrijskim biljem.

Proizvodnju soje u Vojvodini organizuju dva subjekta i to poljoprivredna preduzeća i seljačka gazdinstva.

Doprinos pojedinih subjekata organizovanju proizvodnje soje je različit u zavisnosti od perioda posmatranja. Dominantnu ulogu, posmatrano u dužem vremenskom periodu imaju poljoprivredna preduzeća koja do 1995. godine po požnjevenim površinama u znatnoj meri prevazilaze seljačka gazdinstva. Nakon tog perioda povećava se doprinos seljačkih gazdinstava proizvodnji ovog useva u Vojvodini. Značajne promene požnjevenih površina pod sojom, uslovile su i značajne promene ovog useva u vezi njegove zastupljenosti u oraničnim površinama pod industrijskim biljem. Statistički podaci ukazuju da seljačka gazdinstva 1956. godine soju gaje na svega 0,02 % svojih oranica što je 4,46% ukupnih površina pod industrijskim biljem na ovom sektoru. Nešto veće učešće u oranicama seljačkih gazdinstava je evidentno 1985. godine (0,86%) što uslovjava i značajnije učešće u površinama industrijskog bilja (12,86%). U periodu 1996 – 2005

seljačka gazdinstva učestvuju u ukupnim površinama pod sojom sa oko 41%, što angažuje oko 3% njihovih oranica ili 18% površina pod industrijskim biljem. Kada je reč o požetim površinama soje može se konstatovati da je soje sve više na oraničnim površinama Vojvodine što se duguje pre svega:

- sigurnoj realizaciji proizvodnje
- mehanizovanom proizvodnom procesu
- činjenici da je soja dobar predusev mnogim ratarskim i povrtarskim kulturama.

Pored toga, rast površina na seljačkim gazdinstvima je posledica ovladavanja organizacijom proizvodnog procesa soje od strane ovih proizvođača što potvrđuju detaljnija sagledavanja površina (tab.1)

Najveća požnjevena površina evidentirana je na ovim gazdinstvima 2000. godine 64655 ha. Najmanje površine konstantovane su 1972. godine u kojoj je požnjeveno svega 15 ha. U pedesetogodišnjem periodu seljačka gazdinstva soju gaje prosečno godišnje na površini od oko 11 245 ha. Prisutne su izražene oscilacije površina ($C_v = 156,57\%$) kao i prosečno godišnje povećanje po stopi 17,29%.

Skraćivanjem perioda posmatranja zapaža se različita tendencija površina po pojedinim petogodištima. Izdvajaju se tri petogodišnja perioda sa negativnim trendom površina (1961-1965, 1976-1980, 1986-1990). U ostalim posmatranim petogodištima površine imaju tendenciju porasta. Najveći rast površina zabeležen je od 1996. do 2000. godine (stopa rasta 44,55%), a najveća stabilnost je 1986-1990.

Prinosi soje ostvareni na seljačkim gazdinstvima Vojvodine variraju od 0,6 t/ha (1971) do 2,89 t/ha (2005). Prosečan prinos u poslednjih 50 godina iznosi 1706 kg/ha i obeležen je koeficijentom varijacije od 33,20%. U posmatranom periodu (1956-2005) ostvareni prinosi soje se povećavaju po stopi od 1,64% prosečno godišnje.

Posmatrajući kraća vremenska razdoblja, zapaža se da se prosečni nivo prinosa u odnosu na početni petogodišnji period smanjuje do 1970. godine. Nakon tog perioda u ostalim posmatranim petogodištima prosečan prinos se povećava uz evidentne razlike u zavisnosti od perioda posmatranja (tab.1). Značajno povećanje prinosa ova gazdinstva ostvaruju u poslednjoj deceniji ispitivanog perioda. Prosečni nivo prinosa od 2,06 t/ha (1996-2000) kao i 2,47 t/ha (2001 – 2005) je iznad proseka prinosa u Evropi (1900 kg/ha). Značajno je napomenuti da seljačka gazdinstva ne zaostaju za poljoprivrednim preduzećima u pogledu nivoa ostvarenog prinosa jer je razlika u poslednjoj deceniji ispitivanog perioda svega 7 kg/ha (Bošnjak i Rodić, 2006).

Kada se posmatra stabilnost prinosa, kao značajno obeležje za razvoj jedne proizvodnje, može se konstatovati da je još uvek prisutno variranje prinosa što potvrđuju nezadovoljavajuće vrednosti koeficijenata varijacije. Razlike u prinosima vremenski posmatrano ukazuju da je nestabilnost jedan od ograničavajućih faktora širenja proizvodnje soje. Međutim, razlike između pojedinih proizvođača na ovom sektoru koji organizuju proizvodnju u istim prirodnim uslovima ukazuju na mogućnost daljeg povećavanja prinosa. Do povećanja se obično dolazi inteziviranjem, odnosno povećanim ulaganjem. Međutim, kako ovi subjekti ne raspolažu sopstvenim i još vek nisu u mogućnosti da pod povoljnim uslovima obezbede obrtna sredstva, potrebno je posebnu pažnju posvetiti uređenju odnosa između faktora proizvodnje. Pri tome posebnu pažnju usredsrediti na kvalitet inputa (izbor sorte, upotreba odgovarajućih količina mineralnih đubriva, adekvatna zaštita useva kao i kvalitetno izvođenje svih agrotehničkih mera). Realizacijom ovih aktivnosti za očekivati je veću stabilnost prinosa po jedinici površine.

To bi rezultiralo ekonomskim efektima i uslovilo dalje širenje na ovom sektoru koji postaje sve značajniji subjekt u organizovanju proizvodnje soje na prostoru Vojvodine. Značaju doprinosi intenzivniji rast površina i prinosa ovih gazdinstava u odnosu na poljoprivredna preduzeća u poslednjoj dekadi ispitivanog perioda (Bošnjak i Rodić, 2006).

Tab. 1. Obeležja površina, prinosa i proizvodnje soje na seljačkim gazdinstvima u Vojvodini
Tab.1. Characteristics of area, yield and production of soybean in Vojvodina in 1956-2005

Seljačka gazdinstva – Family farms			
Period	Prosečna vrednost <i>Average</i>	Koef. var. <i>Coef. of var.</i>	Stopa promene (%) <i>Exange rate</i>
Požeta površina (ha) – Harvested area			
1956-1960.	269	125,74	24,58
1961-1965.	108	69,88	-27,04
1966-1970.	62	22,10	15,49
1071-1975.	89	150,69	42,87
1976-1980.	1779	40,21	-24,44
1981-1985.	2997	48,57	27,67
1986-1990.	10896	20,15	-10,53
1991-1995.	9843	39,60	14,52
1996-2000.	31536	65,61	44,55
2001-2005.	50090	27,05	18,09
Prosečan prinos (t/ha) – Average yield			
1956-1960.	1,32	14,07	0,16
1961-1965.	1,19	33,12	7,61
1966-1970.	1,21	23,33	-13,88
1071-1975.	1,44	32,96	33,72
1976-1980.	1,70	9,27	3,01
1981-1985.	1,91	17,65	-7,53
1986-1990.	1,97	18,31	-6,06
1991-1995.	1,78	28,88	-1,85
1996-2000.	2,06	26,62	-8,83
2001-2005.	2,47	18,20	4,37
Ukupna proizvodnja (t) – Total production			
1956-1960.	352	74,96	24,20
1961-1965.	116	54,04	-23,13
1966-1970.	72	11,62	1,76
1071-1975.	138	178,90	55,77
1976-1980.	3372	34,07	-20,58
1981-1985.	1612	46,16	17,96
1986-1990.	15670	59,88	33,01
1991-1995.	15963	12,49	24,09
1996-2000.	59058	50,55	31,74
2001-2005.	123280	34,01	23,23

Konstatovana velika kolebanja požetih površina, u odnosu na njih izražena kolebanja prinosa imala su uticaja i na obim proizvodnje soje na seljačkim gazdinstvima Vojvodine. U posmatranom periodu od 1956. do 2005. godine ova gazdinstva prosečno godišnje proizvedu oko 24000 tona zrna soje. Proizvodnja soje raste po prosečnoj godišnjoj stopi od 19,22% i karakteriše je veoma izražena varijabilnost ($Cv=170,36\%$).

Skraćivanjem perioda posmatranja zapažaju se razlike kako u nivou ostvarene proizvodnje, tako i u dinamici i stabilnosti proizvodnje (tab.1). Najveći obim proizvodnje ostvaren je u periodu 1966-1970. i iznosio je 72 tone, da bi u periodu 2001 – 2005. porastao na oko 123 000 tona. Poređenje obima proizvodnje u posmatranim razdobljima (tab.1) pokazuje da obim proizvodnje naglašeno varira.

EKONOMSKA OBELEŽJA PROIZVODNJE SOJE

Ocena ekonomskog položaja zahteva sagledavanje odnosa uloženog i ostvarenog u nekoj proizvodnji. Ranija ispitivanja: Živković i Munćan (1987), Reljin i sar. (1997), Bošnjak Danica i sar. (1998), ukazuju da je soja u pogledu ekonomskih karakteristika veoma konkurentna osnovnim ratarskim usevima.

Seljačka gazdinstva kako je već naglašeno u pogledu nivoa prinosa ne zaostaju za poljoprivrednim preduzećima. Nivo ekonomске efektivnosti pod uticajem je ostvarenog prinosa i prodajne cene.

U posmatranim seljačkim gazdinstvima pri prosečno ostvarenom prinosu od 2895 kg/ha zrna soje i prodajnoj ceni od 13 dinara (0,216 €/kg) u 2002. godini ostvarena je vrednost proizvodnje od 37635 dinara odnsono 627 € /ha. Za razliku od 2002. posmatrana seljačka u 2005. godini ostvaruju za 23 indeksnih poena veću vrednost proizvodnje zahvaljujući pre svega značajnjem povećanju prinosa jer prodajna cena realno posmatrano u 2005. godini je niža (tab.2). Analize pokazuju da je prodajna cena za oko šest posto niža u odnosu na 2002. godinu dok je prinos viši za oko 31%.

Kada su u pitanju troškovi proizvodnje konstatuje se njihov različit nivo. Analize pokazuju da su razlike, kao i nivo učinjenih troškova u direktnoj zavisnosti od opremljenosti gazdinstva mehanizacijom. Po pravilu bolja opremljenost, odnosno korišćenje sopstvene mehanizacije, uslovljava niže troškove, tako da krajnji efekti zavise od učešća troškova mehanizacije.

Najveće efekte u proizvodnji soje ostvaruju ona gazdinstva koja u proizvodnji soje koriste u potpunosti sopstvenu mehanizaciju. Ova gazdinstva ostvaruju oko dva puta veći finansijski rezultat u odnosu na gazdinstvo koje plaća sve usluge (tab.2). Treba imati u vidu činjenicu da gazdinstva koja u potpunosti koriste sopstvenu mehanizaciju zapravo ostvaruju dohodak koji u sebe uključuje i dobit ali i lične dohotke proizvođača koji u našim uslovima svoj rad posebno ne vrednuju, odnosno ne iskazuju posebno.

Imajući ovo u vidu posmatrana gazdinstva koja plaćaju sve usluge ostvaruju dobit od 268 (2002) odnsono 315 €/ha (2005) dok ona koja koriste sopstvenu mehanizaciju ostvaruju dohodak od 479 (2002) odnosno 568 €/ha.

Nivo ekonomske efektivnosti se razlikuje i po pojedinim godinama. Evidentan je rast troškova proizvodnje bez obzira na stepen opremljenosti mehanizacijom. Rast troškova uslovljavaju pre svega cene inputa a ne upotrebljene količine. Nivo ukupnih troškova direktno se odražava na efikasnost proizvodnje.

Granica rentabilnosti u 2002. godini je na nivou prinosa 1665 kg/ha (gazdinstva koja plaćaju sve usluge) odnosno 684 kg (gazdinstva koja u potpunosti koriste sopstvenu mehanizaciju). U 2005. godini granica rentabilnosti je povećana tako da je za pokriće troškova potrebno 2241 kg/ha odnosno 1000 kg/ha.

Tab. 2. Struktura troškova proizvodnje soje na seljačkim gazdinstvima
Tab. 2. Soybean production costs structure in family farms

Elementi troškova <i>Elements</i>	2002		2005	
	A	B	A	B
	€/ha	€/ha	€/ha	€/ha
TROŠKOVI MATERIJALA MATERIAL COSTS				
- seme / seed	42,42	42,20	35,79	35,79
- mineralno đubrivo/mineral fertilizers	-	-	35,29	35,29
- zaštitna sredstva/pesticides	42,30	42,30	53,62	53,62
- gorivo/fuel	-	33,04	-	40,076
TROŠKOVI POGONSKIH MAŠINA COSTS of MACHINES				
- traktori/tractors	174,9	-	211,25	-
- kombajni/combines	69,8	-	82,35	-
OSIGURANJE I DOPRINOSI INSURANCE and TAXES				
POVREMENI RADNICI TEMPORARY LABOUR COSTS				
UKUPNI TROŠKOVI d/ha TOTAL COSTS €/ha	21577,20 359,62	10440,00 147,74	38860,30 457,18	17340,85 204,01
Ostvareni prinos kg/ha Achieved yeald	2895,00	2895,00	3791,00	3791,00
Prodajna cena d/kg Selling price €/kg	13,0 0,216	13,0 0,216	17,32 0,204	17,32 0,204
Vrednost proizvodnje d/ha Value of production €/ha	37635,50 627,25	37623,50 627,25	65660,00 772,47	65660,00 772,47
Finansijski rezultat d/ha Financial result €/ha	16058,80 267,63	27195,00 479,51	26799,70 315,29	48319,10 568,46

A – plaća sve usluge / farms that pay entire service

B – u potpunosti koristi sopstvenu mehanizaciju/fully equieped farms

Konstatovane granice rentabilnosti su niže u odnosu na konstatovane u istom periodu za poljoprivredna preduzeća, tako da je proizvodnja soje na seljačkim gazdinstvima efikasnija (Bošnjak i Rodić, 2006). Veća efikasnost je rezultat nižih troškova proizvodnje. Pri tome treba imati u vidu da seljačka gazdinstva imaju nešto više varijabilne troškove u odnosu na poljoprivredna preduzeća (Bošnjak i Rodić, 2006; Munćan i Živković, 2006). Niže ukupne troškove ova gazdinstva ostvaruju na račun

indirektnih troškova, čiji je iznos zanemarljiv, dok su poljoprivredna preduzeća u tom pogledu značajno opterećena. Pored toga veća efikasnost se javlja delimično i kao posledica ovladavanja organizacijom proizvodnog procesa.

Međutim, rezerve za povećanje efektivnosti uvek postoje. Jedna od mogućnosti je već naglašena a to je kvalitetnija organizacija radnih procesa, o kojoj treba da vode računa i ova gazdinstva, jer kvalitetnijim radom mogu značajno da povećaju konstatovani pozitivan finansijski rezultat u tom pogledu treba posebno izdvojiti ubiranje useva (kombajniranje) na šta ukazuju i ispitivanja Milice Hrustić i sar. (2006).

ZAKLJUČAK

Na osnovu dobijenih rezultata istraživanja može se zaključiti:

- U poslednjih deset godina ispitivanog perioda (1956-2005) seljačka gazdinstva soju gaje na prosečnoj površini od oko 40 000 ha što čini 3% njihovih oranica ili 18% površina pod industrijskim biljem.. Prosečni nivo prinosa ovih gazdinstava 2,06 t/ha (1996-2000) kao i 2,47 t/ha (2001 – 2005) je iznad proseka prinosa u Evropi (1,9 t/ha).
- Nivo troškova proizvodnje gazdinstva zavisi od opremljenosti mehanizacijom. Granica rentabilnosti u 2002. godini je na nivou prinosa 1665 kg/ha (gazdinstva koja plaćaju sve usluge) odnosno 684 kg (gazdinstva koja u potpunosti koriste sopstvenu mehanizaciju). U 2005. godini granica renatbilnosti je povećana tako da je za pokriće troškova potrebno 2241 kg/ha odnosno 1000 kg/ha. Proizvodnja soje je efektivna i efikasna u posmatranim godinama. Dalje povećanje efektivnosti treba tražiti u kvalitetnijoj organizaciji radnih procesa.

LITERATURA

- ŽIVKOVIĆ, D., MUNĆAN, P. (1987): Proizvodno-ekonomска konkurentnost glavnih uljarica u odnosu na neke osnovne ratarske proizvodnje, Ekonomika poljoprivrede br. 11-12, Beograd
- BOŠNJAK, DANICA, JOVANOVIĆ, M., TICA, N. (1998): Organizaciono-ekonomска obeležja proizvodnje osnovnih ratarskih useva, Savremena poljoprivreda, Vol. 46, Novi Sad
- BOŠNJAK, DANICA, RODIĆ, VESNA (2006): Ekonomска obeležja proizvodnje soje, Zbornik radova, Vo 42 , Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad
- RELJIN, S., JOVANOVIĆ, M., TICA, N. (1997): Soja-ekonomika proizvodnje, Sojaprotein, Bečej
- BOŠNJAK DANICA, VASIĆ, LJILJANA, (1988): Organizacija i ekonomika proizvodnje soje u Vojvodini, Agroekonomika br.17, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad
- MUNĆAN, P., ŽIVKOVIĆ, D., (2006): Menadžment ratarske proizvodnje, Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun
- HRUSTIĆ MILICA, MILADINOVIC, J., VIDIĆ, M., ĐUKIĆ, V. (2006): Rekordna proizvodnja soje, Zbornik radova, Vo 42 , Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

**THE ORGANIZATIONAL-ECONOMIC CHARACTERISTICS
OF SOYBEAN PRODUCTION ON FAMILY FARMS**

BOŠNJAK, DANICA, RODIĆ, VESNA, MILADINOVIC, J.

Summary

Recently, the growth tendency of the area under the soybean on the family farms has been evident. Regarding the achieved yields these farms have shown notable results and they do not lag behind the still present state agricultural companies.

The level of the economic efficiency depends on the achieved yield and sale prices, but the overall effect actually depends on the share of the mechanization costs in the total costs. The analysis has shown that the best effect in soybean production has been realized on those farms which entirely use their own mechanization and organize production on their own land.

The break - even point has ranged in the broad interval depending on the input level per land unit. In average it grows, but the yield growth is faster than the growth of break-even point. Due to that fact the soybean production has been economical in the observed period which is one of the reasons why this production is growing in this sector.

Key words: soybean, yield, production, value, expenditure, financial result

MATHEMATICAL MODELS FOR ESTIMATION OF ECONOMICAL FEEDSTUFFS VALUES

DRAGAN GLAMOČIĆ, NORMAN R. ST-PIERRE, EMILIJA ĐORIĆ-NIKOLIĆ¹

ABSTRACT: Feed costs play role in the profitability of an animal enterprise. Feed prices vary considerably in response to seasonal forces and changes in micro and global markets. In many instances, nutritionists, feed manufacturers, animal producers and their advisor need an estimate of what a feed is worth on a nutritional basis to facilitate the formulation of balanced diets and the purchase of appropriate and price competitive feedstuffs. Current methods are either extensions of the Petersen method, which dates back to 1932, or mathematical programming methods generally set as linear programming problems. Up until now, all methods used shared common flaws, except a maximum likelihood method that uses composition and prices of all feedstuffs traded in a given market to estimate unit costs of nutrients and break-even prices of feedstuffs.

Key words: nutrient costs, breakeven prices, maximum likelihood estimates.

INTRODUCTION

A variety of methods have been proposed to estimate unit costs of nutrients and, implicitly or explicitly, the break-even price of feedstuffs. All methods fall into one of two general categories: equation-based (**EBM**) and inequation-based methods (**IBM**), (Glamočić et al., 2001).

EQUATION-BASED METHODS

For EBM, a set of equations developed from the nutritional composition of referee feeds is solved using their market prices. The best known method among this group is the Petersen Method (**PM**) in which the energy and protein compositions of corn grain and soybean meal are equated to their respective prices, setting a set of two equations with two unknowns. The method dates back to 1932 (Petersen, 1932) and is presented and discussed at length by Morrison (1956). Although widely used, the method is

Pregledni rad/Review paper

¹ Dr Dragan Glamočić, prof. i mr Emilija Đorić-Nikolić, assist. Faculty of Agriculture, Novi Sad, Serbia and Monte Negro. Dr Norman R. St-Pierre, prof. The Ohio State University, Department of Animal Science, Columbus, USA

Present results are the part of the research project (TP- 006822B), financed by the Ministry of Sciences RS.

fundamentally flawed in that it assumes efficient markets in commodity trading and implies economically incoherent behavioral patterns by buyers and sellers of commodities (St-Pierre and Glamočić, 2000). This method based on barometer feeds can provide reasonable estimates of feed values and can be used with a simple pocket calculator (Glamočić et al., 2002).

INEQUATION-BASED METHODS

The second series of methods, IBM, are basically constrained optimization models solved using mathematical programming techniques (Beneke and Winterboer, 1973; St-Pierre and Glamočić, 1998; St-Pierre and Glamočić, 2000b). Linear programming (LP) is the best known member of this group and became widely used in animal nutrition with the discovery of an efficient algorithm (Dantzig, 1960) and the advent of high-speed computers. Within an LP model, a cost function is minimized subject to a series of inequations forcing the solution to meet the nutritional requirements of the animal for which the diet is being optimized. Linear programs suffer from being case specific, and they deliver little information on the unit costs of nutrients. Nutrients with non-binding constraints have an implicit unit cost of zero. Shadow costs of binding nutrients provide information on unit costs that are valid only at the margin. Additionally, the information delivered has a very narrow inference range because it provides estimates that are sound only for one group of animals in a given herd. Consequently, LP is limited in providing estimates of aggregate unit costs of nutrients within a given market (St-Pierre and Harvey, 1986).

To circumvent these problems, St-Pierre and Glamočić (2000a) developed a new procedure that provides estimates of aggregate unit costs of nutrients and break-even prices of feedstuffs based on the trading of all feed commodities in a given market. The method is based on maximum likelihood estimation of nutrient costs.

In the case where two nutrients are being valued, the set of equations is as follows: where: Y_i = price per ton of feedstuffs i , X_{ij} = amount of nutrient j in a ton of feedstuffs

$$Y_i = \sum_j^2 X_{ij}B_j + e_i$$

i , B_j = cost per unit of nutrient j , and e_i = error term.

This set of equations can be easily expanded to multiple nutrients using matrix notation:

$$\mathbf{Y} = \mathbf{XB} + \varepsilon$$

where: \mathbf{Y} is an $n \times 1$ vector of prices for n feedstuffs, \mathbf{X} is an $n \times m$ matrix of coefficients of m nutrients for n feedstuffs, \mathbf{B} is an $m \times 1$ vector of unit costs of m nutrients, and ε is an $n \times 1$ vector of errors.

The system of equations has an infinite number of solutions because it contains more unknowns than the number of equations (n unknown e_i and m unknown B_j in a system of n equations). The system, however, has a unique solution if we set for objective to minimize the sum of squares of deviations (i.e., minimize $\sum e_i^2$). In matrix notation, this implies the minimization of:

$$\mathbf{E}'\mathbf{E} = \mathbf{Y}'\mathbf{Y} - 2\mathbf{B}'\mathbf{X}'\mathbf{Y} + \mathbf{B}'\mathbf{X}'\mathbf{X}\mathbf{B}$$

Differentiating with respect to \mathbf{B} and setting the resulting matrix equation equal to a vector of zeros, the least-squares estimate of \mathbf{B} is the vector \mathbf{b} :

$$\mathbf{b} = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}'\mathbf{Y}$$

This solution \mathbf{b} has a unique set of properties. First, \mathbf{b} is an estimate of \mathbf{B} that minimizes the error sum of squares $\mathbf{E}'\mathbf{E}$ regardless of any distribution properties of the errors. Second, the elements of \mathbf{b} are linear functions of Y_1, Y_2, \dots, Y_n and provide unbiased estimates of \mathbf{B} . These estimates have the minimum variances among any estimates that are linear functions of the Y 's, irrespective of distribution properties of the errors. Last, and importantly, if the errors are independent and identically distributed from a normal distribution with a mean of 0 and a variance of σ^2 , i.e., $\varepsilon \sim N(\mathbf{0}, \mathbf{I}\sigma^2)$, then \mathbf{b} is the maximum likelihood (ML) estimate of \mathbf{B} . Therefore, last equation produces ML estimates of the unit costs of nutrients using market prices and composition of feedstuffs in the residuals are independent, have common variance and are all distributed according to a normal distribution with a mean of zero and a variance of σ^2 . Consequently, it is important in the application of our ML method to ensure that these assumptions are realistic.

A direct benefit of using a ML approach is that various statistics can be calculated using conventional, well-known statistical method. In particular, an estimate of the variance (σ^2) is:

$$\begin{aligned}\sigma^2 &= \mathbf{Y}'\mathbf{Y} - \mathbf{Y}'\mathbf{X}(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'\mathbf{Y}/n - m \\ &= \mathbf{Y}'\mathbf{Y} - \mathbf{Y}'\mathbf{X}\mathbf{b}/n - m \\ &= \mathbf{Y}'\mathbf{Y} - \mathbf{b}'\mathbf{X}'\mathbf{Y}/n - m\end{aligned}$$

The variance of estimated unit costs of nutrients \mathbf{b} is:

$$\text{Var}(\mathbf{b}) = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\sigma^2$$

Lastly, the variance of the predicted break-even price of feedstuffs is given by:

$$\text{Var}(Y_i) = \mathbf{X}_i(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}_i\sigma^2$$

Maximum likelihood properties are obtained under the following assumptions (Glamočić et al., 2001; Glamocic and St-Pierre, 2002):

- 1) Buyers and sellers of commodities act rationally, that is, a buyer would not keep buying an overpriced commodity and a seller would not keep selling commodities at discount prices.
- 2) The value of a feedstuff is equal to the sum of the values of its nutrients. Feedstuffs are used exclusively as sources of nutrients. Feedstuffs with valuable characteristics other than nutrient content (e.g., free-flow agents) are not evaluated properly by our method.
- 3) The errors Σ are independently and manually distributed. In our software, we insure that this assumption is met by eliminating any outlier feedstuffs.

CONCLUSION

Method based on barometer feeds can provide reasonable estimates of feed values and can be used with a simple pocket calculator. Linear programming methods are best when applied to individual farm cases. They do require a good ration balancing program, a computer and a skillful nutritionist.

Maximum likelihood method uses the prices of all feedstuffs traded in a given market to estimate the implicit costs of nutrients. Because it is a statistically-based method, it provides measures of dispersion of estimated nutrient costs and break-even prices. Also, because it does not use referee feeds (e.g., corn and soybean meal), each feedstuffs used in the estimation can potentially have a break-even price above or below its market price. The method has been programmed into a Windows application available from the author (St-Pierre and Glamočić, 2002; St-Pierre and Glamočić, 2004). This method give more accurate estimates (Weiss, 2001; Weiss, 2002; Glamočić et al., 2003), of feed values but also require a computer.

REFERENCES

- Beneke, R.R., and R. Winterboer (1973). Linear Programming Applications to Agriculture. The Iowa State University Press, Ames, IA.
- Dantzig, G.B. (1960). Inductive proof of the simplex method. IBM Journal of Research and Development.
- Glamočić D., M. Beuković, Emilia Dorić-Nikolić i N. Đordjević (2002). Određivanje novčane vrednosti hraniwa. Savremena poljoprivreda, Vol. 51, 3-4, 323-327.
- Glamočić D. i N. St-Pierre (2002). Metodi određivanja vrednosti hraniwa za krave muzare. Mlekarstvo, br. 5, 139-142.
- Glamočić D., N.R. St-Pierre i R. Jovanović (2001). Economics in animal nutrition: What is the feed worth?. Symposium of Livestock production with international participation, Jubilee year book, Macedonia, 295-299.
- Glamočić D., Vladana Matić i M. Zelenjak (2003). Comparison of methods of estimation break-even prices of feedstuffs. Annals of Scientific Work, No. 1, 79-89.
- Morrison, F.B. (1956). Feeds and Feeding. 22nd ed. The Morrison Publishing Company, Ithaca, NY.
- Petersen, J. (1932). A formula for evaluating feeds on the basis of digestible nutrients. J. Dairy Sci. 15:293-297.
- St-Pierre, N.R., and D. Glamočić (2000a). Estimating unit costs of nutrients from market prices of feedstuffs. J. Dairy Sci. 83:1402-1411.
- St-Pierre, N.R., and D. Glamočić (1998). Least squares estimates of nutrient values from market prices of feedstuffs. J. Dairy Sci., Vol. 81, Supplement 1, J. Anim. Sci., Vol. 76, Supplement 1, 255.
- St-Pierre, N.R., and D. Glamočić (2000b). System for Estimates of Feedstuffs Values - SESAME ver. 1.1. The Ohio State University, Department of Animal Sciences. Copyright, 2000.
- St-Pierre, N.R., and D. Glamočić (2002). System for Estimates of Feedstuffs Values - SESAME ver. 2.0. The Ohio State University and Church and Dwight, Co., Inc. Copyright, 2002.
- St-Pierre, N.R., and D. Glamočić (2004). System for Estimates of Feedstuffs Values - SESAME ver. 3.0. The Ohio State University and Church and Dwight, Co., Inc. Copyright, 2004.
- St-Pierre, N.R. and W.R. Harvey (1986): Uncertainty in composition of ingredients and optimal rate of success for maximum profit total mixed ration. J. Dairy Sci., 69:3074-3086.

Weiss, W.P. (2001): Assessing the merits of different corn hybrids for silage. Proceedings Tri-State Dairy Nutrition Conference, 93-102.

Weiss, W.P. (2002): Relative feed value of forages and dairy cows: A critical appraisal. Proceedings Tri-State Dairy Nutrition Conference, 127-140.

MATEMATIČKI MODELI ZA ODREĐIVANJE EKONOMSKE VREDNOSTI HRANIVA

DRAGAN GLAMOČIĆ, N.R. ST-PIERRE, EMILIJA ĐORIĆ-NIKOLIĆ

Sažetak

Određivanje cene hraniva i hranljivih materija je veoma važno sa aspekta ekonomskog razmišljanja u ishrani domaćih životinja. Sadržaj hranljivih materija u najvećoj meri određuje novčanu vrednost hraniva. Postoji više metoda za određivanje novčane vrednosti hraniva. Metod određivanja na osnovu cena barometar hraniva (*Petersen metod*) može da obezbedi prihvatljive rezultate, a za upotrebu je dovoljno posedovati kalkulator. Metod linearног programiranja je najbolji kada se primenjuje na individualnim farmama. Zahteva kompjuter, kvalitetan softver za sastavljanje obroka i kvalifikovanog nutricionista. Metod maksimalne verodostojnosti (*Maximum likelihood method*), u cilju određivanja novčane vrednosti za neko hranivo uzima u obzir cene svih hraniva na tržištu. Daje najtačnije rezultate, ali takođe zahteva kompjuter i već pomenuti softver. Uprkos visoko razvijenoj tehnologiji i mogućnostima ljudskog uma, ni jedan od prikazanih metoda za određivanje novčane vrednosti hraniva ne uzima u obzir sve faktore koji determinišu cenu istih.

Ključне reči: cene hraniva, metod maksimalne verodostojnosti.

IN VITRO RAZMNOŽAVANJE PERSPEKTIVNIH PODLOGA ZA TREŠNJU I VIŠNU

BIJELIĆ SANDRA, GOLOŠIN BRANISLAVA, CEROVIĆ, S., OGNJANOV, V.¹

*IZVOD: U cilju vegetativnog razmnožavanja perspektivnih podloga za trešnju i višnu u uslovima in vitro izvršena je izolacija vrha mladara četiri genotipa stepske višnje (*Prunus fruticosa* Pall.) i Gisele 5. Izborom odgovarajuće hranljive podloge i optimalnih uslova gajenja postignuta je uspešna mikropropagacija ispitivanih podloga do regeneracije u kompletну biljku.*

Ključne reči: stepska višnja, Gisela 5, mikropropagacija, kultura vrha mladara.

UVOD

Kod nas se za trešnju i višnju gotovo isključivo koriste generativne podlove, tj. semjenci divlje trešnje (*Prunus avium* L.) ili magriva (*Prunus mahaleb* L.). Obzirom da tendencije u proizvodnji sadnica trešnje i višnje idu ka smanjenju bujnosti stabla u cilju lakše primene agrotehnike i smanjenja troškova proizvodnje, a pogotovo berbe, danas se u svetu većinom koriste vegetativne srednje i slabo bujne podlove. Ove podlove se uglavnom umnožavaju zelenim reznicama ili mikropropagacijom.

U radu je ispitana mogućnost *in vitro* razmnožavanja vegetativnih podloga Gisela 5 (G5) i stepske višnje (SV), a sa ciljem da se utvrde optimalni uslovi za njihovu mikropropagaciju.

MATERIJAL I METOD

Biljni materijal: G5 - Gisela 5, hibrid *Prunus cerasus* x *Prunus canescens*, selekcija iz Giessen serije podloga za trešnju, nastalih 60-tih godina u Giessen-u, Nemačka. SV - Stepska višnja (*Prunus fruticosa*, Pall.) je nizak, slabo bujan žbun koji stvara obilje izdanaka. Do sada je korišćena u stvaranju novih podloga kao jedan od roditelja. Zbog svoje izrazito slabe bujnosti mogla bi da zameni do sada korišćene bujne podlove za trešnju i višnju.

Metod rada: Izolacija vrhova mladara Gisela 5 i stepske višnje izvršena je u maju, kada su mladari dostigli dužinu od 25 cm u poljskim uslovima. Materijal Gisela 5 uzet je iz rasadnika Oglednog dobra Poljoprivrednog fakulteta na Rimskim Šančevima. Iz

¹ Originalni naučni rad/ Original scientific paper
mr Sandra Bijelić, asistent, prof. dr Branislava Gološin, redovni profesor, prof. dr Slobodan Cerović, redovni profesor, prof. dr Vladislav Ognjanov, redovni profesor
Departman za voćarstvo, vinogradarstvo i hortikulturu, Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

prirodne populacije na Fruškoj gori izolovani su vrhovi mladara četiri genotipa stepske višnje (SV1, SV2, SV11 i SV12) i uvedeni u kulturu.

Osnovna hranljiva podloga je sadržala mineralni rastvor (**MS**-Murashige i Skoog, 1962; **DKW**-Driver i Kuniyuki, 1984 ili **WP**-Lloyd i McCown, 1980), saharozu (3%), agar (0.8%), i u mg l⁻¹: B₁ (0.5), B₆ (0.5), inozitol (100) i Ca – pantotenat (10). Zavisno od faze rasta i razvića osnovnoj hranljivoj podlozi su dodati regulatori rasta u različitim koncentracijama. Za organizaciju vrha mladara u lisnu rozetu ispitane su dve hranljive podloge obogaćene sa (u mg l⁻¹): **MS1** (BAP 2.0) i **MS2** (BAP 2.0; IBA 0.2; GA₃ 0.2). U fazi umnožavanja osnovnoj hranljivoj podlozi dodati su (u mg l⁻¹): BAP (1.5), IBA (0.1) i GA₃ (0.1). Prema ispitanim mineralnom rastvoru podloge za umnožavanje su obeležene: **MS3**, **DKW3** i **WP3**.

Za ožiljavanje izdanaka ispitano je šest hranljivih podloga na istim mneralnim rastvorima, pri čemu je osnovnoj hranljivoj podlozi smanjena koncentracija mineralnih soli na polovicu (kod MS i DKW) i saharoze na 1%, a povećan je sadržaj (u mg l⁻¹): inozitola (200), vitamina B₆ (4.0) i dodat je biotin (0.2). Ispitane su dve koncentracije IBA: (1.5 mg l⁻¹ - **MSO3**, **DKWO3** i **WPO3**; i 2.0 mg l⁻¹ - **MSO4**, **DKWO4** i **WPO4**).

Kulture su gajene u kontrolisanim uslovima, na temperaturi 26±2 °C, pri fotoperiodu 16 h svetlost/dan. Ožiljeni izdanci ispitivanih podloga presaćeni su u plastične kontejnere i aklimatizovani, a zatim posaćeni u poljske uslove.

Statistička obrada podataka rađena je u programu »Statistica 6.0«.

REZULTATI RADA

Sa sterilisanog biljnog materijala izolovani su vrhovi mladara veličine 5 – 7 mm i kultivisani na odgovarajuće hranljive podloge u cilju formiranja lisne rozete (tab. 1).

Tabela 1. Organizacija vrha mladara u lisnu rozetu Gisela 5 i stepske višnje
Table 1. Shoots proliferation of Gisela 5 and steppe cherry

Podloga Rootstock	Hranlj. podloga Medium	Broj izolata Number of culture	Formirana lisna rozeta Proliferation	Formirani aksilarni pupoljci Lateral buds		Inficiran početni materijal Infection		
				Broj	%	broj	%	
G5	MS1	26	22	84.61	4	18.18	4	15.38
	MS2	23	21	91.30	8	38.09	2	8.69
SV1	MS1	24	20	83.33	4	20.00	4	16.66
	MS2	24	12	50.00	12	100	12	50.00
SV2	MS1	24	20	83.33	4	20.00	4	16.66
	MS2	24	20	83.33	8	40.00	4	16.66
SV11	MS1	24	24	100	4	16.66	0	0.00
	MS2	24	20	83.33	12	50.00	4	16.66
SV12	MS1	24	16	66.66	0	0	8	33.33
	MS2	24	24	100	0	0	0	0.00

Bolja organizacija lisne rozete, ali i manji broj aksilarnih pupoljaka na MS1 podlozi zabeleženi su kod genotipa SV1 i SV11. Izdanci SV2 su na obe podloge podjednako

uspešno obrazovali lisnu rozetu, ali je na podlozi bez IBA i GA₃ zabeleženo slabije formiranje novih pupoljaka. Na MS2 podlozi izdanci Gisela 5 su slabije formirali i lisnu rozetu i nove pupoljke u odnosu na MS1. Vrhovi mladara SV12 bolje su se organizovali u lisnu rozetu na MS2 podlozi, dok novoobrazovanih pupoljaka u ovoj fazi nije bilo ni na jednoj ispitivanoj podlozi.

Formirane lisne rozete ispitivanih slabo bujnih podloga umnožavane su preko aksilarnih pupoljaka (tab. 2).

Tabela 2: Umnožavanje izdanaka Gisela 5 i stepske višnje

Table 2. Shoots multiplication of Gisela 5 and steppe cherry

Podloga Rootstock	Hranljiva podloga Medium	Ukupan broj kultura Number of culture	Novoobrazovani pupoljci New buds	
			ukupan broj Number	prosečan broj Average
G5	MS3	515	992	1.93
	DKW3	215	394	1.83
	WP3	231	310	1.34
SV1	MS3	138	59	0.42
	DKW3	110	58	0.52
	WP3	94	13	0.14
SV2	MS3	189	613	3.24
	DKW3	175	656	3.75
	WP3	139	331	2.38
SV11	MS3	373	1815	4.87
	DKW3	205	858	4.19
	WP3	145	318	2.19
SV12	MS3	204	340	1.66
	DKW3	177	273	1.54
	WP3	104	163	1.57

Na ispitivanim podlogama dobro umnožavanje dobijeno je kod dva genotipa (SV2 i SV11). Podloga MS3 bila je najbolja za umnožavanje genotipa SV11 (4,87 izdanaka po kulturi), što je i utvrđeno Duncan – ovim testom, obzirom da postoje veoma značajne razlike u multiplikaciji SV11 na MS3 u odnosu na ostale ispitivane podloge. Takođe, najveća multiplikacija izdanaka Gisela 5 bila je na MS3 podlozi (1.93 izdanaka po kulturi), ali nije bilo značajnih razlika u odnosu na ostale ispitivane podloge. DKW3 podloga najviše je odgovarala za umnožavanje izdanaka genotipa SV2 (3,75 izdanaka po kulturi) (sl. 1) i SV1, koji je imao dosta slabiji indeks umnožavanja na svim ispitivanim podlogama. Multiplikacija SV2 na DKW3 podlozi pokazala se statistički značajnom u odnosu na WP3 i MS3 podloge, dok kod SV1 nije uočena značajnost u formiranju novih pupoljaka na ispitivanim podlogama.

Izdanci koji su dostigli porast od 1 cm i više u fazi umnožavanja subkultivisani su na hranljivu podlogu za ožiljavanje. Zavisno od mineralnog rastvora, od koncentracije IBA u podlozi i od ispitivane podloge, postignuto je različito ožiljavanje ispitivanih perspektivnih slabo bujnih podloga za trešnju i višnju u kulturi *in vitro* (tab. 3).

Tabela 3. Ožiljavanje izdanaka ispitivanih podloga za trešnju i višnju
 Table 3. Shoots rooting of investigated cherry rootstocks

Podloga Rootstock	Hranlj. podloga Medium	Broj izdanaka u kulturni Shoots number	Prosečan broj korena po izdanku Average root per shoots	Prosečna dužina korena (mm) Average length of root	Ožiljeni izdanci Rooted shoots	
					broj Number	%
G5	MSO3	21	4.57	50.72	7	33.33
	MSO4	19	4.58	21.37	17	89.47
SV2	MSO3	18	3.50	50.86	4	22.22
	MSO4	19	0.00	0.00	0	0.00
	DKWO3	16	2.60	41.00	10	62.50
	DKWO4	14	2.33	29.14	6	42.86
	WPO3	16	3.56	36.45	16	100.00
	WPO4	16	4.50	50.29	16	100.00
SV11	MSO3	48	5.23	48.47	39	81.25
	MSO4	39	4.70	16.99	23	58.97
	DKWO3	30	5.17	56.16	24	80.00
	DKWO4	24	5.83	62.20	24	100.00
	WPO3	24	3.83	63.80	24	100.00
	WPO4	32	4.00	56.75	32	100.00

Izdanci G5 imali su daleko bolju rizogenezu pri većim koncentracijama IBA u podlozi (89.47%) (sl. 2), a značajna razlika u dužini korena uočena je između MSO3 (50,72 mm) i MSO4 (21,37 mm). Rizogenezu kod SV12 nije postignuta, dok je kod SV1 došlo do ožiljavanja malog broja biljaka (10%) na MSO3 podlozi. Do ožiljavanja celokupnog broja izdanaka SV11 došlo je na tri ispitivane podloge: DKWO4, WPO3 i WPO4. Najmanja dužina korena SV11 formirana je na MSO4 (17 mm) i pokazala se značajnom u odnosu na ostale podlove, dok je na svim podlogama formiran dovoljan broj korena i nije značajno različit. Genotip SV2 imao je celokupno ožiljavanje na dve podloge: WPO3 i WPO4, formiran je dovoljan broj i dužina korena i na ostalim ispitivanim podlogama, a Duncan-ovim testom nisu ustanovljene značajne razlike u ovim parametrima.

Ožiljeni izdanci ispitivanih podloga presaćeni su u plastične kontejnere i aklimatizovani (tab. 4).

Tabela 4. Aklimatizacija in vitro ožiljenih izdanaka stepske višnje
 Table 4. Aklimatization of in vitro veined shoots of steppe cherry

Podloga Rootstock	Broj biljaka na aklimatizaciji Plants on aklimatization	Broj aklimatizo- vanih biljaka Aklimatized plants	% aklimatizovanih biljaka % aklimatized plants
G5	43	16	37.20
SV2	93	12	12.90
SV11	288	153	53.12

Izdanci genotipa SV11 daleko su bolje prošli kroz period humidne aklimatizacije (53,50%) (sl. 3) u odnosu na izdanke genotipa SV2, kod kojih je aklimatizacija bila lošija (12,90%). Zadovoljavajuće prilagođavanje uslovima spoljašnje sredine postignuto je i kod biljaka Gisela 5 (37,20%).

Aklimatizovane biljke ispitivanih podloga posadene su u rasadnik na Ogledno polje Poljoprivrednog fakulteta na Rimskim Šančevima (sl. 4), gde se dalje prati njihov rast i razvoj u poljskim uslovima.

DISKUSIJA

Pri uspostavljanju eksplantata u kulturi hranljiva podloga je obogaćena citokininom iz grupe adenina u kombinaciji sa niskom koncentracijom auksina. Egzogeni auksini ne podstiču umnožavanje, ali poboljšavaju rast kulture, smanjuju neželjeni efekat visoke koncentracije citokinina i održavaju normalan rast izdanaka (Lundergan i Janick, 1980). Iz tog razloga su vrhovi mladara ispitivanih podloga uvedeni u kulturu na podlogama sa i bez auksina. Dobijeni rezultati (tab. 1) ukazuju da su formiranje aksilarnih pupoljaka i rast lisne rozete bili različiti, zavisno od genotipa i hranljive podloge.

U fazi umnožavanja (tab. 2) podloga MS3 bila je najbolja za SV11 i Gisela 5, što je u skladu sa rezultatima Dai Han Ping i sar. (2001) koji navode da je najbolje umnožavanje stepske višnje postiguto na MS mineralnom rastvoru. DKW3 podloga najviše je odgovarala za umnožavanje SV2 i SV1. Saponari i sar. (1999) su za umnožavanje *P. mahaleb*-a koristili DKW mineralni rastvor sa $1,0 \text{ mg l}^{-1}$ BA. Dobijeni rezultati umnožavanja perspektivnih podloga za trešnju i višnju u skladu su sa ranijim istraživanjima (Bijelić i sar., 2003; Bijelić, 2004).

Ožiljavanje izdanaka predstavlja naročito veliki problem kod drvenastih vrsta, ali se primenom kulture tkiva često postiže bolje ožiljavanje u odnosu na klasične metode (Gološin i Galović, 1995). Rizogeneza izdanaka se u kulturi *in vitro* postiže dodavanjem odgovarajuće koncentracije auksina (Skoog i Miller, 1957). Izdanci G5 (tab. 3) imali su daleko bolju rizogenezu pri većim koncentracijama IBA u podlozi (89.47%), dok ispitivane koncentracije IBA nisu povoljno uticale na rizogenezu SV1 i SV12 (Bijelić i sar., 2003; 2005; Bijelić, 2004), a ožiljavanje celokupnog broja izdanaka SV11 postignuto je na tri ispitivane podloge: DKWO4, WPO3 i WPO4. Dobijeni rezultati su u skladu sa ispitivanjima Saponari i sar. (1999).

Osim što je postignuto veoma dobro ožiljavanje izdanaka SV11 genotipa, na osnovu proučavanja formiranog korenovog sistema može se reći da je sa porastom koncentracije IBA dolazilo do pojave kalusa, mada višnja nije sklona tome (Riffaud i Cornu, 1981), ali

to nije bitno uticalo na aklimatizaciju ožiljenih izdanaka (tab. 4). Izdanci genotipa SV11 najbolje su prošli kroz period humidne aklimatizacije (53,50%), što je u skladu sa ranijim istraživanjima mikropropagacije stepske višnje i Gisela 5 (Bijelić i sar., 2003; Bijelić, 2004).

ZAKLJUČAK

Razmnožavanje Gisela 5 i stepske višnje u kulturi *in vitro* je moguće, i zavisilo je od genotipa i od sastava hranljive podloge. Najbolje *in vitro* razmnožavanje, kao i prilagođavanje uslovima spoljašnje sredine ispoljio je genotip SV11, za koji je u potpunosti savladan postupak mikropropagacije.

LITERATURA

- BIJELIĆ, S., GOLOŠIN, B., CEROVIĆ, S., OGNJANOV, V. Uticaj mineralnih rastvora na *in vitro* razmnožavanje *Prunus fruticosa*. Letopis naučnih radova Poljoprivrednog fakulteta, Novi Sad, 1:198-203, 2003.
- BIJELIĆ, S. Mikropropagacija slabo bujnih podloga za trešnju i višnju. Magistarski rad. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 2004.
- BIJELIĆ SANDRA, GOLOŠIN BRANISLAVA, CEROVIĆ S., OGNJANOV, V. Uticaj mineralnih rastvora na *in vitro* ožiljavanje stepske višnje. X savetovanje o biotehnologiji, Zbornik radova, vol. 10, br. 10, str. 226 - 232, 2005, Čačak.
- DAI HANPING, LI BAOJIANG, LIN LIHUA, LIU FENGJUN. Techniques of tip tissue culture for Prairie sour cherry. China Fruits, No. 6, pp. 19 – 21, 2001.
- DRIVER, J. A., KUNIYUKI, A. H. *In vitro* propagation of Paradox walnut rootstock. HortScience, 19: 507 – 509, 1984.
- GOLOŠIN, B., GALOVIĆ, V. Mikropropagacija. In: Dozet i sar.: Kultura tkiva u poljoprivredi. Feljton, Novi Sad, 1995.
- LIOYD, G., McCOWN, B. Comercially-feasible micropropagation of mountain laurel, *Kalmia latifolia*, by use of shoot tip culture. In: Proc. Int. Plant. Prop. Soc., 30: 421 – 427, 1980.
- LUNDERGAN, C., A., JANICK, J. Regulation of apple shoot proliferation and growth *in vitro*. Hortic. Res., 20: 19 – 24, 1980.
- MURASHIGE, T., SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiol. Plant., 15: 437 – 497, 1962.
- RIFFAUD, J., CORNU, D. Utilization de la culture *in vitro* pour multiplication de merisiers adultes (*P. avium* L.) selectionnes en foret. Agronomie, 1: 633 – 640, 1981.
- SAPONARI, M., BOTTALICO, G., SAVINO, V. *In vitro* propagation of *Prunus mahaleb* and its sanitation from prune dwarf virus. Advances in Horticultural Science, vol. 13, No. 2, pp. 56 – 60, 1999.
- SKOOG, F., MILLER, C. O. Preuzeto iz: Murashige, T. Plant Tissue Culture and Its Biotechnological Application, 392 – 403, 1977.

IN VITRO PROPAGATION OF PROMISING CHERRY ROOTSTOCKS

BIJELIĆ SANDRA, GOLOŠIN BRANISLAVA, CEROVIĆ, S., OGNJANOV, V.

Summary

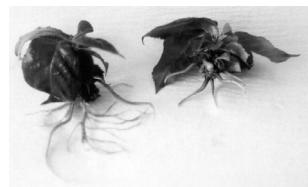
In the cause of vegetative reproduction four genotypes of steppe cherry (*Prunus fruticosa*, Pall.) and Gisela 5, in the *in vitro* conditions, isolation and cultivation of shoots were carried out.

By choice of nutrient media and optimal growing conditions successful micropropagation of tested rootstocks has been achieved up to regeneration of complete plant.

Keywords: steppe cherry, Gisela 5, micropropagation, shoot tips culture.



Sl. 1: Umnovažavanje izdanaka SV2 na DKW3
Fig. 1: Shoots multiplication of SV2 on DKW3



Sl. 2: Ožiljeni izdanci G5 na MSO4
Fig. 2: Rooted shoots G5 on MSO4



Sl. 3: In vitro biljke SV11 nakon 3 meseca
Fig. 3: In vitro plants SV11 after three months



Sl. 4: In vitro biljke SV11 u rasadniku
Fig. 4: In vitro plants SV11 in nursery

EFEKTI FOLIJARNOG ĐUBRENJA NA PROIZVODNJU SADNICA *Populus deltoides* Bartr.

ZORAN GALIĆ, SAŠA ORLOVIĆ, VERICA VASIĆ¹

IZVOD: U radu su prikazani rezultati primene folijarnih đubriva u proizvodnji jednogodišnjih sadnica (1/1) četiri eksperimentalna kloni američke crne topole u razmaku sadnje između redova 0,8 i u redu 0,3 m na zemljištu tipa fluvisolu forma ilovasta. U pogledu visina sadnica konstatovane su statistički značajne razlike kod svih istraživanih klonova tretiranog folijarnim đubrivima u odnosu na kontrolu. Izvršena je analiza broja sadnica koju je moguće proizvesti na jednom hektaru kao i moguć prihod prema trenutnim cenama sadnica. Najveće smanjenje troškova proizvodnje primenom mera nega u odnosu na prihode je utvrđeno kod kloni *Populus deltoides* PE 19/66.

Ključne reči: proizvodnja sadnica topola, đubrenje, američka crna topola

UVOD

Proizvodnja sadnog materijala crnih topola je neophodni preduslov za uspešno osnivanje zasada. U današnje vreme zasadi se najčešće osnivaju jednogodišnjim sadnicama tipa 1/1. Proizvodnja sadnog materijala navedene starosti proizilazi iz osobine crnih topola da se razmnožavaju vegetativnim putem (Marković i sar. 1986). Proizvodnja sadnog materijala crnih topola sekcije *Aigeiros* je specifična jer zavisi od fizičko-hemijskih svojstava zemljišta, klimatskih i hidroloških uslova sredine, karakteristika kloni topole, izbora razmaka sadnje za koju su posledično vezane primenjene mere nege. Stalno unapređivanje tehnologije proizvodnje sadnog materijala je potrebno zbog konstantnog stvaranja novih genotipova kao i da bi se smanjili troškovi proizvodnje. Unapređenje je moguće kroz proizvodnju procentualno većeg broja kvalitetnih sadnica kao i kroz smanjenje troškova osnivanja i nege.

Rasadnici topola, kao što je poznato, locirani su na zemljištima obrazovanim u polojima reka koja se odlikuju velikom varijabilnošću svojstava na malim prostorima Živković i sar. (1972), Živanov (1979), Živanov i sar. (1986), Ivanišević (1991). Živanov i sar. (1986) navode da zemljišta u aluvijalnoj ravni Dunava oskudevaju u lakopristupačnim hranivima. Slaba obezbeđenost aluvijalnih zemljišta lakopristupačnim hranivima prema Ivanišević-u (1991) počinje biti akutna kao posledica izostanka poplava, pri promeni hidrološkog režima ili pri intenzivnom korišćenju kao što je to

Originalni naučni rad/Original scientific paper

¹ Dr Zoran Galić, naučni saradnik, Dr Saša Orlović, naučni savetnik, Mr Verica Vasić, istraživač saradnik, Poljoprivredni fakultet IRC Institut za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu, Novi Sad

slučaj sa rasadnicima. Prema Marković-u i sar., (1986) za ožilišta se preporučuju razmaci sadnje (od 1 do 1,2 m između redova) \times (0,15 do 0,25 cm u redu).

U radu su prikazani rezultati proizvodnje sadnica više klonova topola (tip 1/1) u razmaku $0,8 \times 0,3$ m uz primenu odgovarajućih agrotehničkih mera.

MATERIJAL I METOD RADA

Istraživanja su obavljena u poljskom rasadničkom ogledu koji je osnovan na lokalitetu Fišter na Oglednom dobru Instituta za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu. Ogled je osnovan sadnjom reznica četiri eksperimentalna kloni američke crne topole *Populus deltoides* B-229; *Populus deltoides* PE 19/66; *Populus deltoides* B-81 i *Populus deltoides* 182/81 koje su izrađene u optimalnom vremenu. Sadnja reznica je obavljena u prvoj dekadi aprila 2005. godine u razmaku 0,8 m između redova i 0,3 m u redu. Reznice su pre sadnje bile potopljene u vodi u trajanju od 24 časa.

Fizička i hemijska svojstva zemljišta određena su standardnim metodama (Grupa autora, 1977, 1997).

Na kraju perioda rasta na sadnicama su izmereni prečnici u korenovom vratu i visina sadnica. Sadnice su razvrstane u klase prema sledećim kategorijama (Ivanisević, 1991): do 1,5 metra; III klasa od 1,51 do 2,00 metra; II klasa od 2,01 do 2,5 metra; I klasa od 2,51 do 3 metra; i ekstra klasa visina sadnica iznad 3 metra.

Primenjeno je folijarno đubrenje sa N:P:K 19:9:27 uz mikroelemente gvožđe, cink, bor, molibden, mangan, bakar, kobalt i magnezijum. Na kontrolnoj površini su primenjivane sve agrotehničke mere osim folijarnog đubrenja.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Karakteristike zemljišta

U smislu važeće Klasifikacije zemljišta (Škorić i sar., 1985) je na istraživanoj rasadničkoj površini izdvojen tip zemljišta fluvisol forma ilovasta, sa morfološkom gradom profila A_p - I - II - III G_{so} - IV G_{so} G_r.

U morfološkom opisu profila se uočava da najnepovoljniji sloj za rast ožiljenica topola leži na dubini od 58 do 72 cm, s obzirom na veliko učešće frakcije sitnog peska (70,9% - tabela 1). Negativan uticaj se ogleda u povećanju stepena aeriranosti ovoga sloja i smanjenog kapaciteta za skladištenje vode na što ukazuje da korenov sistem biljaka prolazi kroz ovaj sloj. Korenov sistem biljaka se formira u slojevima I i IV G_{so}. Fiziološki aktivna dubina profila je na 150 cm.

U proseku je najzastupljenija frakcija sitnog peska (tabela 1). Iz iste tabele se uočava da je najzastupljenija teksturna klasa ilovače.

Hemijske osobine zemljišta su prosečne i u skladu su sa hemijskim osobinama ove sistematske jedinice zemljišta u Srednjem Podunavlju. Reakcija zemljišnog rastvora je blago alkalna do alkalna, jako karbonatna i slabo obezbeđena humusom i lakopristupnim hranivima (tabela 2).

Tabela 1: Granulometrijski sastav zemljišta i teksturna klasa
 Table 1: Particle-size distribution of the soil and textural class

Horizont Horizon	Dubina Depth	Granulometrijski sastav %						Teksturna klasa Texture class
		K. pesak Coarse sand	S. pesak Fine sand	Prah Silt	Kol. Glina Clay	Uk. Pesak sand	Uk. Glina Silt + clay	
		> 0,2	0,2 - 0,02	0,02 - 0,002	< 0,002	> 0,02	< 0,02	
Cm	Cm	Mm	Mm	Mm	mm	mm	mm	
A _p	0-30	0,5	37,3	40,4	21,7	37,8	62,2	Ilovača
I	30-58	0,4	45,9	34,8	18,9	46,3	53,7	Ilovača
II	58-72	0,3	70,9	15,9	12,8	71,3	28,7	pesk. ilov.
III G _{so}	72-110	1,8	40,5	37,8	19,9	42,3	57,7	Ilovača
IV G _{so}	110-175	2,5	88,5	1,5	7,5	91,0	9,0	Peskak
PROSEK 0-175 cm		1,1	56,6	26,1	16,2	57,7	42,3	

Tabela 2: Hemijske osobine zemljišta
 Table 2: Chemical properties of soil

Horizont Horizon	Dubina Depth	pH	Humus	CaCO ₃	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
		cm	u H ₂ O	%	%	%	mg / 100 g
A _p	0-30	7,55	1,54	17,87	0,464	8,0	9,0
I	30-58	7,91	0,90	20,44	0,133	3,2	6,4
II	58-72	8,08	0,58	16,97	0,071	3,0	5,8
III G _{so}	72-110	8,28	0,63	20,00	0,076	2,8	5,8
IV G _{so}	110-175	8,53	0,27	16,52	0,023	2,4	5,2

Mere nege u rasadniku

Primena mera nega u rasadniku topola u najvećoj meri zavisi od gustine sadnje u rasadniku i određenog sistema razmaka. U ogledu je primjenjen razmak sadnje 0.8×0.3 m, što svakoj biljci omogućava razvoj na 0.24 m^2 površine. Mere nege u ovom razmaku sadnje su uslovljene upotrebom pluga „špartača“ i angažovanjem ljudske radne snage u okopavanju do 5 cm u širini svakog reda sa obe strane. Veoma dobri rezultati u suzbijanju korova u rasadnicim topola postižu se kombinovanom primenom hemijskih i mehaničkih mera. Upotrebom herbicida eliminišu se korovi u početnim fazama razvoja ožiljnjica kada je negativan uticaj korova na topole i najnepovoljniji kao i mogućnost mehaničkih ozleta na koje su ožiljenice veom osetljive. Mehaničke mere bi imale za cilj održavanje takve strukture zemljišta koja obezbeđuje optimalno vodno-vazdušni režim zemljišnog sloja u kojem se razvija korenov sistem kao i suzbijanje korova koji su eventualno naknadno nikli. Kombinacijom herbicida acetohlor+AD-67 (preparat Guardian u količini 2 l/ha) i herbicida prometrina (preparat Prometrin-SC u količini 2 l/ha) smanjena je zakoravljenost, broj mehaničkih obrada zemljišta (jedno u toku vegetacije), angažovanje radne snage kao i troškovi proizvodnje po jedinici površine. Aplikacija herbicida obavljena je posle sadnje reznica, a pre nicanja topola i korova uz utrošak vode od 350 l/ha.

Slaba obezbeđenost hraniva u zemljištu na kojem se nalazio ogled uslovili su aplikaciju folijarnih đubriva u drugoj dekadi juna meseca u procesu proizvodnje sadnica za

normalnu sadnju. Istraživanja Harvey i Kennedy (1981) su pokazala da se problem ishrane mlađih zasada lišćara na teškim glinovitim zemljištima uspešno rešava folijarnim prihranjivanjem. U toku intenzivnog rasta ožiljenica vršeno je uklanjanje bočnih letorasta u cilju pospešivanja visinskog prirasta. U toku vegetacionog perioda su vršene redovne mere zaštite od bolesti i štetočina.

Prečnik i visina sadnica

Prosečni prečnik sadnica u korenovom vratu na površini gde su biljke tretirane folijarnim đubrivom je bio najmanji kod klena 182/81 (21.81 cm), a najveći kod klena B-229 (25.68 cm) (tabela 3).

Tabela 3: Prosečan prečnik i visina proizvedenih sadnica

Table 3: Average diameter and height of the produced rooted cuttings

		B-229	PE 19/66	B-81	182/81
Tretirano Treated	Ds mm	25.68	24.47	24.79	21.81
	hs m	3.31	3.01	3.33	3.17
Kontrola Control	Ds mm	22.59	19.29	23.05	16.97
	hs m	2.73	2.28	2.58	2.39

Klon *Populus deltoides* B-81 je postigao za 8%, klon B-229 13%, a klonovi PE 19/66 i 182/81 za 27 odnosno 28% veći prečnik u korenovom vratu u odnosu na kontrolu. Mnogo izraženija je bila razlika u prosečnim visinama istraživanih klonova. Tako je klon B-229 postigao u proseku za 58 cm, a klonovi PE 19/66, B-81 i 182/81 za 73 do 78 cm veće visine u odnosu na kontrolu. Procentualno su visine u proseku bile veće na površini na kojoj su biljke tretirane folijarnim đubrivima od 21 do 32%. Analizom varijanse je utvrđena signifikantna razlika kod svih istraživanih klonova tretiranog folijarnim đubrivima u odnosu na kontrolu.

Tabela 4: Srednje visine, analiza varijanse i LSD test

Table 4: Mean heights, analysis of variance and LSD test

<i>Populus deltoides</i> B-229	<i>Populus deltoides</i> PE 19/66	<i>Populus deltoides</i> B-81	<i>Populus deltoides</i> 182/81
3,31 a 2,73 b sign *	3,04 a 2,28 b sign**	3,32 a 2,58 b Sign ***	3,17 a 2,39 b sign **

Folijarno đubrenje je uticalo i na distribuciju sadnog materijala. U tabeli 4 je prikazano procentualno učešće pojedinih klasa sadnica. Ukupan broj proizvedenih sadnica prve i ekstra klase (visine preko 2.5 m) se kretao od 85.01 do 91.98 %. Na kontrolnoj površini taj procenat je iznosio od 36 do 68 %.

Tabela 5: Procentualno učešće sadnica normalne sadnje u ukupnoj proizvodnji %
 Table 5: Percentage of rooted cuttings of normal planting in total production

	Visina (m) Height	B-229	PE 19/66	B-81	182/81
Tretirano Treated	ispod 1.5 below 1.5	1.70	1.74	1.71	0.00
	1.5 – 2.0	5.03	4.99	2.47	3.39
	II klasa	8.28	8.26	6.78	4.63
	I klasa	9.05	23.85	11.49	16.78
	Ekstra	75.94	61.16	77.55	75.20
	ukupno sadnica total rooted cuttings	84.99	85.01	89.04	91.98
Kontrola Control	ispod 1.5 m below 1.5 m	0.00	8.00	0.00	2.00
	1.5 – 2.0	6.00	20.00	6.00	12.00
	II klasa	26.00	34.00	30.00	38.00
	I klasa	24.00	30.00	52.00	48.00
	Ekstra	44.00	6.00	12.00	0.00
	ukupno sadnica total rooted cuttings	68.00	36.00	64.00	48.00

Količina sadnog materijala (ekstra i I klasa) koju je moguće proizvesti po jednom hektaru na jedinici površine je 26002 kod klona *Populus deltoides* PE 19/66, kod klona *Populus deltoides* B-229 27627, *Populus deltoides* B-81 27559 i 30660 kod klona *Populus deltoides* 182/81.

Ekonomска analiza

Ukupni troškovi zasnivanja i mera nega u proizvodnji sadnica topola tip 1/1 po hektaru iznose 156.791,00 dinara (tabela 6).

Tabela 6: Troškovi osnivanje i nege u ožilištu po ha (dinara)
 Table 6: Costs of establishment and tending in the rooting bed per ha (dinars)

Priprema zemljišta / soil preparation	8.800,00
Izrada reznica i sadnja reznica / cuttings preparation and planting	53.000,00
Mere nege (aplikacija herbicida, mehanička obrada zemljišta, okopavanje, uklanjanje zaperaka, cena dubriva i aplikacija) / Cultivation measures (herbicides application, soil preparation, hoeing, fertilization costs and application)	81.691,00
Zaštita / protective measures	13.200,00
UKUPNO	156.691,00
1 Euro – 88,00 dinara	

U slučaju da se proizvedene sadnice (ekstra i I kategorija) prodaju po ceni od 54 dinara razlika u mogućem ostvarenom prihodu po hektaru između tretirane površine i kontrole je od 48.186 (*Populus deltoides* B-81) do 575.160 dinara (*Populus deltoides*

182/81). Procentualno učešće troškova u odnosu na prihode se u kontroli je iznosilo od 10,89 do 19,35 %. Primenom agrotehničkih mera udeo troškova u ukupnom prihodu se smanjuje od 9,47 % do 11,11 %. Kod klena PE 19/66 je konstatovana najveća razlika u pogledu broja proizvedenih sadnica (ekstra i I klase) između površine tretiranoj folijarnim đubrivima i kontrole.

DISKUSIJA

Do 2001. godine u proizvodnji sadnica u ožilištu (tip 1/1) su se najčešće upotrebljavali razmaci sadnje (1 do 1,2 m) × (0,15 do 0,25 cm). Od 2001. godine najpre na Oglednom dobru Instituta a kasnije i u rasadnicima JP „Vojvodinašume“ uvedeni su u proizvodnju uži razmaci, koji omogućavaju znatno manje troškove i veći broj proizvedenih sadnica. Do uvođenja užih razmaka primenjivala se međuredna obrada zemljišta rotofrezama što je znatno skuplje od špartanja a ima i negativne efekte na korenov sistem i zemljište. Pored toga broj okopavanja je bio znatno veći jer se kasnije formirao sklop. Uvođenjem folijarne prihrane koja značajno ne utiče na povećanje troškova učinjen je još jedan značajan pomak kroz veći broj proizvedenih sadnica. Primena užih razmaka (0.80×0.30 m i 0.70×0.35 m) u ožilištu je omogućila značajno smanjenje potrebne površine za proizvodnju sadnica što je savakako uticalo na smanjenje troškova.

ZAKLJUČAK

U radu je analizirana proizvodnja sadnica četiri eksperimentalna klena američke crne topole u gustini razmaka $0,8 \times 0,3$ m na fluvisolu forma ilovasta. Zemljište se odlikovalo prosečno najzastupljenijom frakcijom sitnog peska, a hemijske osobine zemljišta su prosečno u skladu sa hemijskim osobinama ove sistemske jedinice zemljišta u Srednjem Podunavlju.

U pogledu visina sadnica konstatovane su statistički značajne razlike kod svih istraživanih klonova tretiranog folijarnim đubrivima u odnosu na kontrolu.

Procentualno učešće troškova u odnosu na prihode se u kontroli je iznosilo od 10,89 do 19,35 %. Primenom agrotehničkih mera udeo troškova u ukupnom prihodu se smanjuje od 9,47 % do 11,11 %. Najveće smanjenje troškova proizvodnje je primenom mera nega u odnosu na prihode je utvrđeno kod klena *Populus deltoides* PE 19/66.

Uvođenjem užih razmaka međurednom obradom zemljišta špartanjem su smanjeni negativni efekti na korenov sistem i zemljište uz smanjenje broja okopavanja.

Uvođenjem folijarne prihrane koja značajno ne utiče na povećanje troškova učinjen je još jedan značajan pomak kroz veći broj proizvedenih sadnica. Primena užih razmaka (0.80×0.30 m i 0.70×0.35 m) u ožilištu je omogućila značajno smanjenje potrebne površine za proizvodnju sadnica što je savakako uticalo na smanjenje troškova.

LITERATURA

GRUPA AUTORA: Hemiske metode ispitivanja zemljišta, Priručnik za ispitivanje zemljišta, Knjiga I, JGPZ, Beograd, 1971

GRUPA AUTORA: Metode istraživanja i određivanja fizičkih svojstava zemljišta, Priručnik za ispitivanje zemljišta, JDPZ, str. 278, Novi Sad, 1997

HARVEY, E., KENNEDY, JR.: Foliar nutrient concentrations and hardwood growth influenced by cultural treatments, Plant and Soil No.63, 1981

IVANIŠEVIĆ, P.: Efekti dubrenja u proizvodnji sadnica topola na aluvijalnim zemljištima Srednjeg Podunavlja, magistarski rad, Šumarski fakultet Beograd, str.193, 1991

MARKOVIĆ, J., RONČEVIĆ, S.: Rasadnička proizvodnja, Monografija «Topole i vrbe u Jugoslaviji», 1986

ŠKORIĆ, A., FILIPOVSKI G., ĆIRIĆ, M.: Klasifikacija zemljišta Jugoslavije, Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine, Odjeljenje prirodnih i matematičkih nauka, Knjiga 13, Sarajevo, 1985

ŽIVANOV, N.: Zemljišta za gajenje topola i vrba, "Topola", Bilten JNKT br. 123-124, 43-52, Beograd, 1979

ŽIVANOV, N., IVANIŠEVIĆ, P.: Zemljišta za uzgoj topola i vrba, Monografija «Topole i vrbe u Jugoslaviji», 1986

ŽIVKOVIĆ, B., NEJGEBAUER, V., TANASIJEVIĆ, Đ., MILJKOVIĆ, N., STOJKOVIĆ, L., DREZGIĆ, P.: Zemljišta Vojvodine, Novi Sad, 1972

EFFECTS OF FOLIAR FERTILISATION ON THE PRODUCTION OF *Populus deltoides* Bartr. ROOTED CUTTINGS

ZORAN GALIĆ, SAŠA ORLOVIĆ, VERICA VASIĆ

Summary

The results of foliar fertilisation in the production of one-year-old rooted cuttings 1/1 of four experimental clones of eastern cottonwood are presented. Planting space between rows was 0,8 and in a row 0,3m, soil type fluvisol, clay form. Compared to the control, statistically significant differences of plant height were observed in all studied clones treated with foliar fertilisers. The analysis included the number of rooted cuttings that can be produced per one hectare, as well as the potential income based on the current prices of rooted cuttings. The highest reduction of production costs resulting from the application of tending was attained by the clone *Populus deltoides* PE 19/66.

Key words: production of poplar rooted cuttings, fertilisation, eastern cottonwood.

OSOBINE ZEMLJIŠTA POD VIŠEGODIŠNIM ZASADIMA DP „PLANTAŽE” – LESKOVAC

NEBOJŠA PROTIĆ¹, DRAGI STEVANOVIĆ², VESNA MRVIĆ¹,
DRAGAN ČAKMAK¹, BILJANA SIKIRIĆ¹

IZVOD: Ispitivanjem osobina zemljišta u plantažnim zasadima DP „Plantaže” – Leskovac ustanovljeno je da je zemljište nešto težeg mehaničkog sastava u odnosu na optimalni. Uzorci su uglavnom srednje i jako kisele reakcije, slabo obezbeđeni P, a dobro pristupačnim K, Ca i Mg, ali sa visokim odnosom Ca i Mg. Ukupan sadržaj teških metala ne ukazuje na zagadenost zemljišta, dok je koncentracija većine mikroelemenata srednja, sem Cu i Fe, čiji je sadržaj visok.

Ključne reči: voćnjak, vinograd, mikroelementi, teški metali.

UVOD

Ispitivanje osobina zemljišta i sistematsko praćenje njihovih promena su neophodne aktivnosti za dobijanje visokih i kvalitetnih prinosa, naročito u voćarskoj i vinogradarskoj proizvodnji, zbog niza specifičnosti – visoki troškovi zasnivanja i održavanja zasađa, otežano naknadno popravljanje osobina zemljišta, posebno u dubljim slojevima, složenost programiranja potreba za dubrenjem.

Istraživanja osobina zemljišta u vinogradima i voćnjacima su pokazala da se javlja niz problema u njihovoј ishrani, koji često zahtevaju različite, pa i oprečne mere i precizno doziranje sredstava za popravku i dubriva: nedostatak fosfora u kiselim zemljištima (Stevanović i sar. 1996), višak Cu uslovljen dugogodišnjom zaštitom bakarnim preparatima (Protić i sar. 2004; Brun 2001), deficit bora na različitim tipovima zemljišta (Stevanović i sar. 2002, Brković i sar. 1996, Hellman 1998), nedostatak cinka u voćnjacima na aluvijalnim zemljištima, černozemu (Gavrilović 1956) i peskovima (Marić et al. 1967).

Cilj rada je da se u vinogradima i voćnjaku kod Donjeg Stopanja u vlasništvu DP „Plantaže” utvrde najbitnije fizičke i hemijske osobine zemljišta, kao i mere očuvanja i popravke proizvodne sposobnosti rigosola.

Originalni naučni rad/Original scientific paper

¹Dr NEBOJŠA PROTIĆ, viši naučni saradnik, Dr VESNA MRVIĆ, naučni saradnik, Dr DRAGAN ČAKMAK, naučni saradnik, Mr BILJANA SIKIRIĆ, istraživač saradnik, Institut za zemljište, Beograd

²Prof. dr DRAGI STEVANOVIĆ, red. prof., Poljoprivredni fakultet, Beograd

MATERIJAL I METODE RADA

Istraživanje je obavljeno na vinogradima i voćnjaku kod Donjeg Stopanja, koji se nalaze severno od Leskovca. Geološki supstrat čine jezerski sedimenti miopliocena i aluvijalni nanosi, na kojima su formirani različiti tipovi zemljišta. Na otkrivenoj podini miopliocena (MP_1) nalaze se karbonatne gline na kojima su nastale smonice. Kod mlađeg miopliocena (MP_2) od litoloških članova dominira glinovit sediment sa pojavom šljunka u zonama ispiranja, na kome je najzastupljenije lesivirano zemljište. Najnije delove terena zauzimaju starije terase recentnih aluvijalnih nanosa na kojima su obrazovani humofluvisoli. Rigolovanjem je došlo do mešanja horizonata i ujednačavanja osobina zemljišta po dubini, pri čemu je nastalo antropogenizovano zemljište (rigosol).

Radi određivanja osobina zemljišta u vinogradima i voćnjaku u 2003. godini uzeti su prosečni uzorci iz 10 profila, sa dubina od 0-30cm i 30-60cm i u njima su određeni granulometrijski sastav i osnovni hemijski parametri standardnim laboratorijskim metodama, razmenljivi Al (spektrofotometrijski sa aluminonom), sadržaj pristupačnih mikroelemenata (različitim reagensima, na AAS) i ukupni sadržaj opasnih i štetnih materija – Ni, Pb, Cd i Cr (sa HNO_3 i H_2O_2 , na AAS). Profili 1-9 reprezentuju parcele sa različitim sortama vinove loze, a profil 10 površinu pod zasadom jabuke.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Analize **granulometrijskog sastava** ukazuju da je u većini profila znatan udeo frakcije gline- više od 40% mase zemljišta, pa je ono po teksturi teža glina. Nešto lakšeg mehaničkog sastava je zemljište u profilima 2. i 3. - peskovita glina, u profilu 4. peskovito-glinovita ilovača i donji sloj profila 9.- glinovita ilovača. Na više lokaliteta uočena je pojava šljunka. Zapaženo je da se kod svih zemljišta javlja problem vertičnosti, zbog čega zemljište ima povećanu plastičnost, lepljivost i bubreњe u vlažnom stanju, manju sposobnost infiltracije i filtracije vode, manju raspolozivost lakopristupačne vode biljci (s obzirom na visoku tačku venjenja). Veći deo ispitivanog kompleksa čini zemljište nešto težeg mehaničkog sastava u odnosu na optimalni (duboka, dobro drenirana zemljiša, ilovaste teksture i dobrih strukturnih karakteristika), pa bi primena mera kojima se povećava aeracija (unošenje organskog đubriva, obrada pri povoljnoj vlažnosti) uticala na bolje uspevanje loze i voćaka.

Zastupljenost većeg broja tipova zemljišta na ispitanim području uticala je na neujednačene **hemijske osobine rigosola**. Opseg variranja pH vrednosti je širok- od jako kisele (profili 4, 5 i 6.) do slabo kisele reakcije (profili 2 i 3.) (tab.1.). Oko 75% uzoraka ima $pH \leq 4.6$. Prema Rice (1999) sa povećanjem pH na 6,0-6,5 dolazi do povećanja prinosa vinove loze. Zemljišta slabo kisele reakcije su veoma pogodna za uspevanje vinograda i voćaka, delom i zbog povoljnih uslova za izbalansiranu ishranu biljaka, posebno fosforom. U ovom ispitivanju se vidi da je obezbeđenost pristupačnim fosforom u slabo kiselim zemljištima dobra (srednja i visoka), za razliku od zemljišta sa nižom pH, gde je uglavnom sadržaj fosfora nizak i vrlo nizak, zbog njegove hemijske inaktivacije. Nivo lakopristupačnog kalijuma je u granicama srednje i visoke snabdevenosti, sa izraženom tendencijom akumuliranja u površinskom sloju. Sadržaj humusa u površinskom sloju je ujednačen (koef.varij.= 12,88%) i u kategoriji srednje obezbeđenosti (1,95-2,54%), dok se sa dubinom smanjuje (prosečno za 0,37%).

Tab 1. Granulometrijski sastav i osnovne hemijske osobine zemljišta
 Tab.1. - Textural composition and the main chemical soil characteristics

Broj prof. No.	Dubina Depth cm	ukupan pesak Tot.sand >0,02mm	prah Silt 0,02-0,002mm	glina Clay <0,002 mm	pH u KCl	Humus Org. matter %	pristupačni -available (mg/100g)				
							P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	Al
1	0-30	34.2	23.0	42.8	5.05	2.20	6.35	25.8	550.8	59.9	0.0
	30-60	35.1	23.5	41.4	4.40	1.90	5.47	22.0	439.5	58.0	0.22
2	0-30	46.8	16.8	36.4	6.40	2.37	15.10	33.2	913.8	26.2	0.0
	30-60	48.4	16.0	35.6	6.45	2.55	15.04	28.8	924.0	28.3	0.0
3	0-30	46.8	14.0	39.2	6.25	2.33	19.91	26.0	1870.0	39.0	0.0
	30-60	51.1	13.2	35.7	6.20	1.77	16.89	21.5	1380.0	37.0	0.0
4	0-30	60.4	14.6	25.0	4.10	2.51	9.89	36.2	233.5	17.7	1.92
	30-60	63.8	13.9	22.3	4.00	2.06	10.64	14.4	232.0	20.0	4.93
5	0-30	32.7	19.5	47.8	4.30	2.50	0.90	31.6	603.3	77.7	0.15
	30-60	32.4	18.9	48.7	4.25	2.06	3.43	24.0	639.5	75.9	0.32
6	0-30	38.0	17.9	44.1	4.05	2.44	6.02	33.2	496.0	55.8	1.63
	30-60	39.3	18.4	42.3	3.80	2.58	7.32	30.4	491.3	40.4	4.95
7	0-30	35.6	17.6	46.8	4.55	2.54	2.37	25.2	701.5	52.1	0.0
	30-60	34.4	25.5	50.1	4.55	1.54	1.18	21.2	671.3	68.9	0.0
8	0-30	38.9	17.2	43.9	4.50	1.95	4.61	27.6	545.0	63.8	0.0
	30-60	40.1	15.5	44.4	4.60	1.65	2.54	22.4	623.3	63.3	0.0
9	0-30	37.4	20.0	42.6	4.60	3.04	6.05	31.0	542.8	68.0	0.0
	30-60	33.3	26.3	40.4	4.60	2.50	4.10	23.8	520.3	61.2	0.0
10	0-30	35.3	22.8	41.9	4.50	2.01	13.55	33.2	611.3	40.6	0.0
	30-60	37.4	27.0	35.6	4.60	1.88	4.90	19.8	517.5	46.6	0.0

Veličina kapaciteta za adsorpciju katjona najmanja je kod ilovastih zemljišta (15-20meq/100g), a veća kod zemljišta koja pripadaju teksturnim klasama teže gline (24-33meq/100g) i peskovite gline (33-54meq/100g). Pored sadržaja mineralnih koloida na vrednosti T utiče i njihov sastav- posebno stepen zastupljenosti troslojnih minerala. Hidrolitička kiselost zavisi u velikoj meri od pH vrednosti – kod slabo kiselih zemljišta iznosi 1-2 meq/100g, a kod najkiselijih uzoraka oko 10 meq/100g. Međutim, sem profila 4 (jako kisela glinovito-peskovita ilovača) zemljište svih ostalih profila je eutrično. Dominiranje baznih nad kiselim katjonima u adsorptivnom kompleksu i kod jako kiselih zemljišta, posledica je veće rezerve baza i relativno slabijeg ispiranja u glinovitijim zemljištima visoke adsorptivne sposobnosti. Zato je i obezbeđenost pristupačnim Ca i Mg dobra (tab.1), iznad uobičajenih vrednosti za kisela zemljišta. Korelacija između pH vrednosti i Ca je visoka ($R_{Ca-pH} = +0.80^{**}$), dok je uticaj pH na Mg slabo izražen. Visok odnos Ca/Mg (>5:1) ukazuje na mogućnost deficit-a Mg u ishrani vinove loze.

Reakcija zemljišta je u veoma dobroj korelaciji sa sadržajem razmenljivog Al (tab.1). Mada ovaj elemenat može u malim koncentracijama povoljno delovati na biljke, njegovo prisustvo u većim količinama dovodi do promena permeabilnosti ćelijskog zida korena, omesta funkcionalisanje organela, replikaciju DNK itd. (Foy, 1992). Al joni počinju intenzivnije da se oslobođaju iz mineralnog i organskog dela u jako kiselim zemljištima i pri pH u KCl nižoj od 4,0 mogu dostići štetne koncentracije za biljku.

Tab. 2. Sadržaj pristupačnih mikroelemenata i ukupni sadržaj štetnih teških metala (mg/kg)
Tab. 2. Content of available trace elements and the total content of harmful heavy metals (mg/kg)

Broj profila No.	Dubina Depth cm	Pristupačni mikroelementi Available trace elements					Teški metali Heavy metals			
		Mn	Cu	Fe	Zn	B	Pb	Cd	Cr	Ni
1	0-30	46.0	16.6	24.0	2.4	0.67	21.0	1.0	40.0	40.0
	30-60	46.0	15.0	26.0	1.7	—	19.0	1.10	36.0	34.0
2	0-30	45.0	25.2	17.0	1.0	0.60	17.0	1.10	31.0	28.5
	30-60	94.0	27.4	17.5	1.6	—	16.0	1.0	31.0	32.5
3	0-30	43.0	10.4	17.5	1.0	0.50	18.0	1.0	30.0	34.0
	30-60	31.0	8.4	14.0	1.0	—	18.0	0.85	28.0	34.0
4	0-30	74.0	31.0	29.0	2.6	0.73	16.0	0.75	21.0	24.0
	30-60	64.0	27.8	37.0	1.4	—	14.0	0.65	20.0	20.0
5	0-30	39.6	18.0	20.0	1.6	0.81	21.5	1.0	40.0	34.0
	30-60	67.0	12.1	47.0	1.1	—	20.0	1.0	38.0	32.5
6	0-30	52.0	16.0	32.0	1.6	0.73	19.5	0.85	35.0	28.5
	30-60	57.0	10.7	47.0	1.0	—	19.0	1.0	32.5	27.5
7	0-30	43.0	10.7	22.0	1.0	0.93	17.0	1.0	35.0	28.5
	30-60	29.0	8.1	25.0	1.0	—	17.0	1.15	36.0	32.5
8	0-30	43.0	15.6	23.0	1.0	1.08	19.0	1.15	35.0	28.5
	30-60	43.0	13.8	29.0	1.0	—	17.0	1.0	38.5	32.5
9	0-30	39.5	24.0	18.0	1.0	1.32	22.5	1.0	40.0	34.0
	30-60	41.0	11.5	22.0	1.1	—	20.0	1.0	37.0	31.0
10	0-30	43.0	28.7	23.0	1.8	0.77	22.5	1.10	35.0	32.5
	30-60	43.0	13.6	22.0	1.0	—	24.5	1.0	38.0	34.0

Koncentracija pristupačnog B i Mn je u okvirima srednjih vrednosti koje omogućavaju neometani razvoj biljaka (tab.2). Vrednosti pristupačnog Zn su u većem broju uzoraka na granici srednje i niske snabdevenosti. Nedostatak cinka je već uočen u pojedinim voćnjacima na različitim tipovima zemljišta (Gavrilović, 1956; Marić et al. 1967). Visok sadržaj bakra je posledica upotrebe zaštitnih sredstava, ali ne dostiže koncentraciju koja može biti štetna ($> 50 \text{ mg/kg}$), posebno za vinovu lozu, koja je otporna na visoke koncentracije ovog elementa. Sem toga, visok sadržaj Fe ometa intenzivno usvajanje Cu, s obzirom da su ovi elementi antagonisti. Koncentracija Fe je povećana naročito u dubljem sloju kod najkiselijeg zemljišta u profilima 4, 5 i 6, što je posledica veće rastvorljivosti i ispiranja Fe.

Analize štetnih teških metala u zemljištima vinograda kod Donje Stopanje ukazuju da ni u jednom slučaju utvrđene vrednosti ne prelaze granične vrednosti predviđene zakonskom regulativom, kao i propisima EU (Pb je 19% od MDK, Cd 49%, Cr 34%, Ni 62%).

Istraživanje pokazuje da je najveći broj uzoraka (sem profila 2 i 3) jako i srednje kisele reakcije, ispod optimalnih za uspevanje vinove loze i većine voćarskih kultura. Zato se na kiselijim zemljištima preporučuje kalcizacija, ali s obzirom na očekivano smanjenje rastvorljivosti mikroelemenata, tačne količine krečnog materijala treba

utvrditi poljskim ogledima (norme treba da obezbede smanjenje pristupačnosti Cu, Fe i Al, a da se ne javi deficit nekih mikroelemenata, posebno Zn). Pri tome treba koristiti dolomit, radi obezbeđenja povoljne ishrane magnezijumom. I na slabo kiselim zemljištu treba unositi dubrivo sa povećanim sadržajem Mg. Kao dopunska mera može se primeniti depozicija organskog đubriva i fiziološki neutralnih mineralnih đubriva.

ZAKLJUČAK

Istraživanjem osobina zemljišta u vinogradima i voćnjaku DP „Plantaže“ – Leskovac, ustanovljeno je:

- Veći deo kompleksa čini zemljište koje pripada teksturnim klasama težih glina i peskovitih glina, nešto težeg mehaničkog sastava u odnosu na optimalni, pa bi primena mera kojima se povećava aeracija uticala na bolje uspevanje loze i voćaka.
- Najveći broj uzoraka je srednje i jako kisele reakcije (75% uzoraka sa $\text{pH} \leq 4.6$), slabo obezbeđeno fosforom, a dobro pristupačnim K, Ca i Mg. Odnos Ca/Mg je visok i može doći do deficit-a Mg za ishranu biljke.
- Parametri adsorptivnog kompleksa su u skladu sa količinom i sastavom koloida i pH vrednostima zemljišta.
- Koncentracija Cu je visoka, kao posledica primena bakarnih preparata za zaštitu, a takođe i gvožđa, posebno u dubljim slojevima najkiselijih zemljišta. Obezbeđenost ostalim mikroelementima je srednja.
- Ukupan sadržaj ispitivanih teških metala ne ukazuje na zagađenost zemljišta.
- Kako bi se povećala plodnost na kiselijim zemljištima se preporučuje kalcizacija, unošenjem dolomita, pri čemu norme treba da su izbalansirane, kako bi se smanjila pristupačnost Cu, Fe i Al, a da se ne javi deficit nekih mikroelemenata (posebno Zn). Kao dopunska mera može se primeniti unošenje organskog đubriva i fiziološki neutralnih mineralnih đubriva.
- Rezultati istraživanja potvrđuju potrebu ispitivanja većeg broja hemijskih parametara zemljišta, kako bi se kompleksnije sagledali problemi ishrane loze i preporučile adekvatne mere popravke i norme meliorativnih sredstava.

LITERATURA

BRKOVIĆ M., STEVANOVIĆ D., DELETIĆ N., BABIĆ S.: Plodnost zemljišta u metohijskim vinogorjima namenjenih gajenju sorti kaberne sovinjon, kaberne fran i merlo. Poljoprivreda, 383-385, 194-202 (1996)

BRUN L.A., MAILLET J., HINSINGER P., PEPIN M.: Evaluation of copper availability in copper-contaminated vineyards soils. Environmental Pollution 111, 293-302 (2001)

FOY C.D. Soil chemical factors limiting plant root growth, in: Hatfield J.L. Stewart B.A.(Eds.) Advances in Soil Sciences: Limitations to Plant Root Growth, Vol.19, Springer Verlag, New York, 97-149 (1992)

GAVRILOVIĆ N. Nedostatak cinka kod raznih vrsta I sorata voćaka u NR Srbiji i prihranjivanje voćaka cinkom. Arhiv za poljoprivredne nauke, 24 (1956)

HELLMAN E. Vineyard Fertilization. Texas Winegrape Network. Texas Cooperative Extension (2004)

MARIĆ A., KASTORI R., ARSENIJEVIĆ M., TURANOV S. Problem nedostatka cinka i gvožđa kod jabuka na subotičko-horgoškim peskovitim zemljištima. II Ispitivanje mogućnosti lečenja jabuka od sitnolisnosti-rozetavosti i hloroze lišća. Savremena poljoprivreda, 3, 251-263 (1967)

PROTIĆ N., MRVIĆ VESNA, ŠALIPUROVIĆ BILJANA., ZDRAVKOVIĆ MIRJANA The vineyard production near Jagodina in conditions of sustainable agriculturale production. International conference on sustainable agricuture and European integration processes. Novi Sad, septembar 19-24, 39 (2004)

RICE T. J. Liming of Vineyard Soils. Practical Winery & Vineyard Magazine, Winegrowing. 7/8 (1999)

STEVANOVIĆ D., JAKOVLJEVIĆ M., ČAKMAK D. Sadržaj i promene biogenih elemenata u vinogradarskim zemljištima i listu vinove loze u orahovačkom vinogorju. Poljoprivreda, 383-385, 196-202 (1996)

STEVANOVIĆ D., NAKALEMIĆ A., PEŠIĆ N. Stanje i promene agrohemijskih osobina zemljišta vinograda Dobričevo. Zbornik naucnih i preglednih radova- Poljoprivreda, 390-393, 183-189 (2002)

SOIL PROPERTIES IN MULTIANNUAL PLANTATIONS OF THE DP „PLANTAŽE” – LESKOVAC

NEBOJŠA PROTIĆ, DRAGI STEVANOVIĆ, VESNA MRVIĆ,
DRAGAN ČAKMAK, BILJANA SIKIRIĆ

Summary

The study of soil properties in the vineyards and in the orchard of DP „Plantaže” – Leskovac shows that the greater part of the complex consists of the soil textural classes of heavier clays and sandy clays, so the measures which increase aeration would improve the yield of grape crop and fruit trees. The greatest number of samples are characterised by medium and very acid reactions, poor content of phosphorus, and good concentrations of available K, Ca and Mg. The ratio Ca/Mg is high and can lead to the deficit of Mg for plant nutrition. The parameters of adsorptive complex are in proportion with the quantity and composition of colloids and pH values of the soil. Cu concentration is high, and also the percentage of iron, especially in the deeper layers of the most acid soils. The concentrations of other trace elements are medium. The total content of the study heavy metals does not indicate soil contamination. Taking intro account the rigosols properties, the adequate measures of soil protection and soil improvement have been proposed.

Key words: vineyard, orchard, microelements, heavy metals.

ISPITIVANJE EFIKASNOSTI ORIGANOVOG ULJA U LEČENJU VEŠTAČKI IZAZVANE KOKCIDIOZE BROJLERA

ZORICA NOVAKOVIĆ¹

*IZVOD: U ovom radu ispitana je efikasnost origanovog ulja, odnosno njegovih aktivnih komponenti timola i karvakola, u lečenju infekcije koja je veštački izazvana aplikacijom *E. tenella*. Ispitivan je uticaj ovog tretmana na opšte stanje i kliničke znake infekcije, kretanje telesne mase, utrošak i konverzija hrane, proizvodni indeks, patomorfološke promene, kao i kretanje mortaliteta. Ogledi su izvedeni na brojlerima koji bili su podeljeni u četiri grupe sa po 100 jedinki. Prva grupa dobijala je potpunu krmnu smešu (PKS) bez prisutnog kokcidiozatika (kontrola grupa), druga grupa dobijala je PKS u kojoj je bio prisutan kokciostatik Sacox, treća grupa lek Ropadiar koji je umešan u PKS, a kod četvrte grupe pilića ispitivani lek je aplikovan u vodu za piće. Na osnovu izvedenih ogleda i dobijenih rezultata ustanovali smo da ispitivani lek Ropadiar ima zadovoljavajuću efikasnost u sprečavanju izbijanja kokcidioze brojlera inficiranih sa *E. Tenella*.*

Ključne reči: origanovo ulje, kokcidioza, brojleri

UVOD

Intenzivna proizvodnja pilećeg mesa zahteva ispunjenje mnogih uslova koji će joj omogućiti maksimalnu ekonomičnost. Neki od tih uslova povoljno utiču na nastajanje i širenje zaraznih i parazitskih oboljenja, dok drugi utiču nepovoljno na fiziološko stanje organizma. Jedno od oboljenja koje ugrožava zdravstveno stanje u tovu brojlera je kokcidioza. Efikasna zaštita od ovog oboljenja postiže se primenom zoohigijenskih mera, pravilnom ishranom i primenom lekova. Danas na tržištu postoji veliki broj antikokcidijalnih sredstava različitog hemijskog sastava (Donald 2002, Calnec 1997).

Poslednjih godina, u cilju poboljšanja zdravstvenog stanja, postizanja boljih proizvodnih rezultata, proširivanja terapijskog dejstva lekova, izbegavanja pojave rezistencije, kao i prevencije kokcidioze, zapaženi uspesi postižu se i upotrebori prirodnih lekova biljnog porekla koji se, takođe, dodaju potpunoj krmnoj smeši (Burt 2004, Dorman 1999, Ratajac i sar. 2006). Origano ulje primenjuje se danas kao stimulator rasta životinja u tovu. U zemljama Evropske unije sve više se potencira proizvodnja i upotreba biljnih stimulatora rasta. Proizvođači i potrošači hrane pruhvataju nove oblike „stimulisanja rasta”, koji predstavljaju rezultat savremenih naučnih istraživanja, ali imaju korene u

Originalni naučni rad/Original scientific paper.

¹ Dr Zorica Novaković, Ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, R Srbije

tradicionalnoj čak i prastaroj ljudskoj medicini. Ove nove generacije stimulatora rasta obuhvataju biljne aditive koju potiču od mešavine biljaka i biljnih ekstrakata. Grčki naučnici su prvi upotrebili origano kao nefarmaceutski promotor rasta za prasad i piliće (Van Krimpen i sar. 2001, Hammer i sar. 1999).

MATERIJAL I METODE RADA

U ogledu su korišćeni tovni pilići oba pola, provinijence Hybro, stare jedan dan, prosečne telesne mase 40 g. U momentu stavljanja u ogled pilići su bili bili klinički zdravi, a zoohigijenski uslovi su tokom eksperimenata u potpunosti su odgovarali tehničkim normativima za ovu kategoriju pilića. Brojleri su hranjeni potpunom krmnom smešom za tov pilića (PKS), (proizvođač: Veterinarski zavod Zemun), pri čemu je potpuna smeša za početni tov korišćena od 1. do 28. dana, a smeša za završni tov od 28. do 42 dana. Takođe, u eksperimentu je korišćen lek Ropadiar (proizvođač: Essentico, Kula), koji u 100ml uljne emulzije sadrži 5ml etarskog ulja dobijenog iz *Origanum vulgare*. Aktivni principi su timol i karvakol. Ishrana i napajanje bili su po volji. Kao inokulum korišćen je soj *E. tenella* izlovan iz cekuma obolele živine. Metodom po Ms Masteru ustanovljeno je da 1 ml pripremljenog inokuluma iz ispitivanog materijala sadrži 4×10^5 oocista *E. tenella*.

Na samom početku ogleda, metodom slučajnog izbora formirane su četiri grupe životinja sa po 100 jedinki. Tokom prvih 15 dana svi pilići su hranjeni hranom standardnog sastava sa poznatim kokcidiostatikom. Zatim su hranjeni 5 dana bez kokcidiostatika, a nakon toga prava grupa (I) dobijala je PKS bez prisutnog kokcidiostatika (kontrola grupa), dok je druga grupa (II) dobijala PKS u kojoj je prisutan kokcidiostatik - Sacox sa aktivnom supstancom salinomicin-natrijum. Kod treće grupe (III) lek Ropadiar je umešan u PKS u dozi od 900 g na tonu hrane, a kod četvrte grupe (IV) pilića ispitivani lek je aplikovan u vodu za piće, u dozi od 450 g na 1000 litara vode. Dvadesetprvog dana od početka ogleda svakom piletu u eksperimentalnim grupama, aplikovano je u voljku po 2 ml pripremljenog inokuluma.

Životinje su posmatrane tokom celog eksperimentalnog protokola, svakodnevno je praćeno zdravstveno stanje kliničkim posmatranjem. Kod uginulih pilića rađen je patoanatomski pregled svih partija creva (tanko, cekum i debela creva). U cilju praćenja telesnog prirasta pilići su mereni pojedinačno na dan početka ogleda, zatim 7, 14, 21, 28, 35 i 42 dana života. Evidencija utroška hrane po grupama pilića, vođena je svaki sedmi dan. Na osnovu merenja telesne mase u svim posmatranim terminima, broja uginulih, izračunata je prosečna telesna masa i konverzija hrane u vremenu od 1-7, 1-14, 1-21, 1-28, 1-35 i 1-42 dana. Na kraju ogleda izračunat je proizvodni indeks.

REZULTATI

Pilići svih grupa, drugog dana nakon aplikacije inokuluma u voljku, imali su normalno formiran feces, bez prisustva stranih primesa. Sposobnost ataktivnog kretanja i koordinacija pokreta bili su usklađen, a mišićni tonus bio je bez promena. Kod kontrolne grupe životinja u posmatranom terminu primećeno je znatno smanjenje utroška hrane i povećana žed, a trećeg dana nakon infekcije feces je bio vodnjikavo krvav.

Tabela 1. Proizvodni rezultati tova pilića od 1 do 42 dana

Table 1. Productional results of fattening the chicken from 1 to 42 days

Pokazatelji <i>Parameters</i>	Grupa pilića – Groups of chicken			
	I	II	III	IV
Broj pilića 1. dana tova <i>Number of chicken on the 1st day of fattening</i>	100	100	100	100
Prosečna telesna 1. dana tova <i>Average body weight on the 1st day of fattening</i>	0,40	0,39	0,40	0,41
Broj pilića 42. dana tova <i>Number of chicken on day 42 of fattening</i>	35	96	97	97
Prosečna telesna masa 42. dana tova <i>Average body weight on day 42 of fattening</i>	0,490	1,330	1,250	1,150
Utrošak pune krmne smeše za početni tov (kg) Full feed mix for the beginning of fattening (kg)	105,300	265,723	258,108	253,998
Konverzija hrane <i>Feed conversion</i>	3,050	2,170	2,190	2,210

Patoanatomskim pregledom ustanovljen je kataralni tifilitis. Kod jedinki ove grupe, limfatično tkivo tonsila bilo je hiperplastično i mestimično prožeto ekstravazatom, a bura fabrici je bila izrazito povećana. Pilići druge, treće i četvrte ogledne grupe u posmrtnom terminu bili su živahni, dobre kondicije, a vidljive sluznice bile su bez promena. Četvrtog dana po infekciji kod jedinki prve grupe zapažen je krvavo-sluzav proliv, smanjen apetit, poremećeno opšte stanje, nakostrešeno perje, pospanost i skupljanje u gomile, a utrošak hrane i vode bilo je smanjen. Patoanatomskim pregledom, žrtvovanih pilića prve grupe, ustanovljeno je da su cekumi bili skraćeni i zadebljani. Sluznica cekuma je bila edematozna i tačkasto krvava. U lumenu cekuma bio je prisutan crvenkasto tamni sadržaj.

Zdravstveno stanje petog dana po infekciji kod jedinki prve grupe za razliku od pretodnih dana se pogoršalo, feses je bio krvav, uočavalo se bledilo kreste i sluznica, opuštena krila i nekontrolisano kretanje. Opšte zdravstveno stanje i kondicija kod jedinki druge, treće i četvrte grupe je bilo nepromenjeno. Na obdukciji pilića prve grupe cekumi su bili skraćeni, zategnuti sa staklastim zidovima, ljubičasto modre boje ispunjeni zgrušenim krvavim sadržajem. Mukoza cekuma bila je edematozna i prožeta sitnim hemoragičnim poljima. Šestog i sedmog dana po infekciji kod pilići prve grupe se uočavaju još izraženiji pomenuti klinički simptomi, a i uginuće se nastavlja. Kod druge, treće i četvrte grupe nisu zabeležena uginuća u kontrolisanom periodu. Patoanatomski nalaz kod svih obdukovanih brojlera prve grupe šestog dana bio je isti kao i prethodnog. Sedmog dana po infekciji ustanovljeno je da su cekumi prve grupe bili plavičaste boje, edematoznih zidova sa jako crvenom sluznicom koja je mestimično nekrotizovana. Sadržaj cekuma je bio sluzavo kašaste konzinstencije uz primesu velike količine krvi. Cekalne tonsile i burza bile su takođe povećane.

Tokom poslednje nedelje tova brojleri su i dalje ispoljavali pomenute kliničke simptome. Uginuća su se nastavljala, a patoanatomskim pregledom uočene su promene kao i prethodne nedelje.

Prosečna telesna masa kod eksperimentalnih grupa životinja kontinuirano je rasla da bi na kraju eksperimentalnog protokola, bila daleko iznad nivoa nalaza kod kontrolne grupe životinja (Tabela 1). Takođe, konverzija hrane kod eksperimentalnih grupa bila je iznad nivoa kontrolnih nalaza, a samo procenat mortaliteta kod kontrolne grupe životinja je bio iznad nalaza eksperimentalnih grupa.

Proizvodni indeks kod eksperimentalnih i kontrolne grupe životinja kretao se u intervalu od 116,666 do 140,092, pri čemu su najviše vrednosti zabeležene kod grupe pilića koja je dobijala kokcidiostatik Sakoks u hrani, a najniže kod kontrolne grupe životinja (Tabela 2).

Tabela 2. Proizvodni indeks tova pilića po grupama
Table 2. Productional index of the fattening the chicken according to groups

Grupa pilića <i>Groups of chicken</i>	Proizvodni indeks <i>Productional index</i>
I	116,666
II	140,092
III	130,629
IV	127,603

DISKUSIJA

Kao i na hemoterapeutske tako i na čitav niz antikokcidijalnih lekova vremenom se razvila rezistencija. Kraća ili duža karenca kod primenjenih lekova takođe često predstavlja problem (Krnjajić 2002). Saopštenjem Svetske zdravstvene organizacije (WHO) iz 1961. preporučeno je da se zbog pojave rezistencije počne sa istraživalnjima kako bi se pronašli alternativni načini lečenja (WHO 2002). Saznanja do kojih se došlo od tada se sve više usavršavaju i primenjuju (Bishop 2001).

Origanovo ulje se primenjuje kao antiseptično i germicidno sredstvo, a može se koristiti i kao antihelmintik (Soldatović 1965). Aromatična ulja poreklom iz raznih biljaka sve češće se koriste u terapiji kokcidioze. Najveća aktivnost origanovog ulja potiče od prisutnih fenolnih jedinjenja, timola i karvakola. Na II Internacionalnom kongresu fito i aromaterapije prikazan je “Origanum indks”, gde se origanovo ulje koristi kao osnova za upoređivanje baktericidnih dejstava drugih supstanci (Belaiche 1979). Origanovo ulje primenjuje se i kao stimulator rasta životinja u tovu.(Gill 1999, Ilsley i sar. 2002).

U našim eksperimentima na osnovu vrednosti posmatranih parametra u poređenju sa poznatim kokcidiostatikom, utvrđena je efikasnost ispitivanog leka Ropadiara. Suprotno, kod grupe koja nije dobijala kokcidiostatik u hrani ili vodi, primećeni su smanjen utrošak hrane, povećana žđ drugog dana, a pojava prvo profuznog, a kasnije krvavog proliva četvrtog dana nakon infekcije. Patomorfolške promene karakteristične za kokcidiozu, uočene su već trećeg dana nakon infekcije. Zabeleženi simptomi su trajali sve do kraja eksperimenta, a mortalitet se kretao do 65%, što ju u skladu sa navodima većine autora

(Šibalić 1996, Hofstad 1984). Takođe, vrednosti proizvodnog indeksa kod prve grupe pilića (116,666) bile su značajno ispod nivoa vrednosti u ostalim eksperimentalnim grupama (127,603;130,629;140,092).

Kod brojlera druge grupe kojima je aplikovan lek Sakoks nisu uočeni klinički znaci kokcidioze, što je u skladu sa podacima iz literature (Jezdimirović 1999). Kod brojlera kojima je aplikovan lek Ropadiar u hrani ili u vodi, takođe nisu zapaženi klinički simptomi koji bi ukazivali na kokcidiozu, a nije bilo ni uginuća treće i četvrte grupe. Iako je jedno pile uginulo u drugoj grupi, kod njega obdukcijom nisu uočeni patomorfološki znaci koji bi ukazivali na kokcidiozu.

ZAKLJUČCI

Na osnovu pregleda literature i dobijenih rezultata može se zaključiti da je prva grupa brojlera nakon infekcije manifestovala sve kliničke simptome kokcidioze sa izrazito visokim mortalitetom, do 65%. Ostale grupe brojlera nakon infekcije nisu ispoljavale kliničke simptome kokcidioze.

Patomorfološkim pregledom, kod prve grupe brojlera utvrđene su karakteristične promene za kokcidiozu, dok kod brojlera oglednih grupa nisu uočene promene karakteristične za kokcidiozu.

Najniže vrednosti proizvodnog indeksa zabeležene su kod kontrolne grupe 116,666, a najviše kod brojlera koji su u hrani dobijali Sakoks 140,092. Naime, ispitivani lek Ropadiar je pokazao zadovoljavajuću efikasnost u sprečavanju izbijanja kokcidioze brojlera inficiranih sa *E.tenella*.

LITERATURA

- BELAICHE, P.: Traite de Phytotherapie et d aromatherapie. Tome 1. Paris: Maloine S.A. Editeur (1979).
- BISHOP, Y.: The Veterinary Formulary. Pharmaceutical Press in association with the British Veterinary Association. Fifth edition, London (2001).
- BURT, S.: Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods – a review. *International Journal of Food Microbiology* 94, 223-25 (2004).
- CALNEC, B.: Diseases of poultry. Iowa State University Press, Iowa, USA(1997).
- DONALD, C. PLUMB: Veterinary Drug Handbook. Iowa State Press, Iowa, US (2002).
- DORMAN, H.J.D: Phytochemistry and bioactive properties of plant volatile oils: antibacterial, antifungal and antioxidant activities. *PhD Thesis, University of Strathclyde, Glasgow* (1999).
- GILL, C.: Herbs and plant extracts as growth promoters. *Feed international*, 20-23 April.(1999)
- HAMMER, K.A. CARSON, C.F., RILEY, T.V.: Antimicrobial activity of essential oils and other plant extracts. *Journal of Applied Microbiology*, 86, 985-990 (1999).
- HOFSTAD, M.S.: Diseases of poultry. Iowa State University Press, Iowa, USA (1984).
- ILSLEY, S., MILLER H., GREATHEAD, H., KAMEL, C: Herbal sow diets boost pre-weaning growth. *Pig Progress* 18 (4), 8–10 (2002).

- JEZDIMIROVIĆ, M.: Osnovi farmakoterapije i gotovi lekovi u veterinarskoj praksi. *D&M Grafika, Novi Sad, Beograd (1999).*
- KRNJAJIĆ, D.: Ispitivanje rezistencije bakterija izolovanih od domaćih životinja prema hemoterapijskim sredstvima. *Doktorska disertacija, Fakultet veterinarske medicine, Beograd (2002).*
- RATARAJC, R., JEZDIMIROVIĆ M., STOJANOVIĆ D., STOJANOV I.: Examining efficiency of eugenol in treating broiler infection caused by *Salmonelle Enteritidis*. *Biotechnology. International conference in Česke Budejovice, Czech Republic, February 2006, ISBN 8085645 – 53 – X, 893-895 (2006).*
- IVROPOULOU, A., PAPANIKOLAU, E., NIKOLAU, C., KOKKINI, S., LANARAS, T., ARSENAKIS, M.: Antimicrobial and cytotoxic activities of origanum essential oils. *Journal of Agriculture and Food Chemistry, 44, 1202-1205 (1996).*
- SOLDATOVIĆ, M.S.: Farmakognosiska studija Origanum heracleuticum L.. *Doktorska disertacija, Beograd (1965).*
- ŠIBALIĆ, S.: Parazitske bolesti domaćih životinja. *Veterinarski fakultet Beograd (1996).*
- VAN KRIMPEN, M.M, BINNENDIJK, G.P. : Ropadiar as alternative for antimicrobial growth promoter in diets of weanling pigs. *Lelystad, Praktijkonderzoek Veehouderij, May 2001. ISSN 0169-3689, 14 (2001).*
- WHO: Food safety and foodborne illness. *World Health Organization Fact sheet 237, revised January 2002. Geneva (2002).*
- WHO: World health report 2002: Reducing risks, promoting healthy life. *Geneva, World Health Organization, 30 October 2002. ISBN 92 4 156207 2 ISSN 1020-3311, 248 (2002).*

ANALYSIS OF EFFICIENCY OF ORIGANUM VULGARICUM OIL IN TREATMENT OF ARTIFICIALY CAUSED BROILER COCCIDIOSIS

ZORICA NOVAKOVIĆ

Summary

In this study efficiency of *Origanum vulgare* oil has been analyzed in regard to Timol and Carvacol his active components in treatment of artificially caused infection by application of *E. tenella*. Influence of this treatment on general condition, clinical symptoms of infection, body weight, food consumption, food conversion, production index, pathomorphological changes as well as the changing in mortality was analyzed too. Essay was performed on broilers, which have been divided in to four groups with 100 individuals. The first group received complete fodder mixture (CFM) without coccidiostatic (control group), the second group was received CFM with coccidiostatic Sacox, the third group was receiving the Ropadiar, remedy mixed with CFM, the fourth group was receiving remedy in drinking water. According to performed essays and received results we established that the analyzed remedy Ropadiar have satisfied efficiency in prevention of broiler Coccidiosis caused by *E. tenella*.

Key words: *Origanum vulgare*, Coccidiosis, broilers.

FAKTORI RIZIKA ZA BEZBEDNOST HRANE U FARMSKOM UZGOJU ŽIVOTINJA

RANKO KLAJAJIĆ, BRANKA VIDIĆ, JELENA PETROVIĆ,
MILENKO STEVANČEVIĆ, MILAN TEŠIĆ, ZORAN ALEKSIĆ¹

IZVOD: Osnovni cilj u pogledu bezbednosti hrane, je da se smanji rizik, poreklom iz hrane po ljudsko zdravlje, zbog opasnosti (bioloških, hemijskih ili fizičkih agensa sa potencijalnim rizikom da izazovu negativne posledice po zdravlje) koje potiču od životinja i proizvoda životinjskog porekla. Analizirajući stečena iskustva tokom primen HACCP sistema koji je u mnogim zemljama uveden kao obavezan, međunarodne organizacije (OIE, FAO, WHO) su konstatovale da je dosadašnja praksa primene HACCP sistema u industrijskim pogonima prerade i distribucije hrane dala dobre rezultate ali da je, zbog sprečavanja incidentnih situacija, neophodno koncept primeniti mnogo ranije, još na nivou farmskog uzgoja životinja. Sve ovo upućuje na zaključak da postoji hitna potreba da se razviju procedure bezbednosti hrane u farmskom uzgoju životinja koje treba da se dodaju postojećim merama za higijenu namirnica u toku primarne obrade, prerade, skladištenja i distribucije.

Ključne reči: rizik, hrana, bezbednost, farma

UVOD

Glavna briga za bezbednost hrane danas ima svoje poreklo u proizvodnim etapama pre industrijske obrade i prerade u tzv. «*pre-harvest*» etapi, to jest u primarnoj poljoprivrednoj proizvodnji. Primeri ovih pitanja bezbednosti hrane «*pre-harvest*» koji potiču od nedefinisanih i nestandardizovanih procedura poljoprivredne proizvodnje su brojni: latentne infekcije kao što su *E. coli* O157:H7 u stаду, *Salmonella* kod svinja, živine i goveda, kontaminacija dioksimima ili razna trovanja (OIE 71st General Session, 2003). Poseban problem predstavlja upotreba antibiotika i prisustvo kontaminenata (pesticida, mikotoksina, toksičnih elemenata, radionuklida) koji dodatno privlače pažnju javnosti na proizvodnu praksu u uzgoju životinja (Klajić i sar., 2003a).

Pregledni rad/Review paper

¹ Dr Ranko Klajić, red. prof., dr Branka Vidić, v. prof. i mr Jelena Petrović istr. sarad., Naučni institut za veterinarstvo, Novi Sad, dr Milenko Stevančević, v. prof., Poljoprivredni fakultet – Departman za veterinarsku medicinu, Novi Sad, dr Milan Tešić, red. prof. i dr Zoran Aleksić, red. prof. Fakultet Veterinarske medicine, Beograd.

U radu su dati rezultati istraživanja po projektu Ev. broj TR-6810.B, koji finasira Ministarstvo nauke i zaštite životne sredine Vlade Republike Srbije.

U kontekstu ovih razmišljanja, potrebne aktivnosti za «*pre-harvest*» bezbednost hrane može da se definije kao: kompleks mera koje treba da se preduzmu na nivou farme (snabdevanje farme, tehnološki proces i procedure na farmi) koje imaju za cilj da spreče i/ili minimalizuju obim rizika koji potiče iz hrane, a prenose se u lanac ishrane putem životinja i proizvoda od životinja (Kljajić i sar., 2003b). Na primer u slučaju klanice svinja, rizike pre klanja predstavljaju hemijske rezidue, rezistentne bakterije ili zone bakterija, zoonotska *Salmonella spp.*, *Trichinella spiralis*, *Toxoplasma gondii*, *Campylobacter coli* i *Yersinia enterocolitica*, kao i strana tela (na primer slomljene injekcione igle). Zato je pri razvoju integrisanog sistema za bezbednost hrane na nivou farmskog uzgoja životinja neophodno izvršiti analizu opasnosti i proceniti rizik (Blaha Thomas, 2001).

PROCENA OPASNOSTI U FARMSKOM UZGOJU ŽIVOTINJA I BEZBEDNOST HRANE

Rizik za stanovništvo od opasnosti koje su vezane za hranu u značajnoj meri zavisi od stepena kontrole koju vrše proizvođači, prerađivači i ovlašćeni organi za kontrolu hrane kojim se opasnost sprečava ili minimalizuje na prihvatljiv nivo. Na međunarodnom planu ravnoteža kontrole se pomera od klasične kontrole zdravstvene ispravnosti ka integrisanim sistemima bezbednosti sa težištem na preventivni i proaktivnim akcijama, naglašavajući važnost intervencija na mestima na kojima se gaje životinje i biljke (kontrola od «farme do trpeze»), a sa ciljem obezbeđenja što bolje higijene, kvaliteta i bezbednosti namirnica (Regulation, EC No 178/2002). Razlog za to leži u činjenici da su potrošači širom sveta izrazili zabrinutost za bezbednost od aditiva u hrani, rezidua poljoprivrednih hemikalija i veterinarskih lekova, bioloških, hemijskih i fizičkih kontaminenata, zagadenja radionuklidima i nekontrolisanog i neprihvatljivog rukovanja hranom i preradom koja dovodi do pojave opasnosti u svim fazama lanca u proizvodnji hrane, od primarne proizvodnje do potrošača (Kljajić i sar., 2004).

Opasnosti u farmskom uzgoju životinja

Opasnost (*hazard*) se definiše kao biološki, fizički ili hemijski agensi koji zbog nedostatka kontrole mogu sa razumno verovatnoćom prouzrokovati bolesti ili povrede, a rizik kao bilo koja biološka, hemijska ili fizička svojstva koji mogu prouzrokovati neprihvatljive opasnosti po zdravlje ljudi.

Na nivou farmskog uzgoja životinja mogu se identifikovati sledeće opasnosti:

1. **Biološke opasnosti:** podrazumevaju biološke agense i/ili opasne bolesti koje putem hrane ili proizvoda animalnog porekla mogu biti prenete na ljude u koje spadaju: *Salmonella*, *Campylobacter*, verotoksična *Escherichia coli* (VTEC), uključujući *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, *Toxoplasma*, *Leptospira*, *Coxiella Burnetii* (Q-groznica), *Brucella*, *Mycobacterium* (tuberkulosis), *Yersinia enterocolitica*, prioni (BSE agens, itd.), i paraziti kao što su *Taenia solium*, *Taenia saginata* i *Trichinella spiralis*.
2. **Hemijske i fizičke opasnosti:** prvenstveno podrazumevaju rezidue lekova (posebno antibiotike), promotore rasta (neovlašćena upotreba hormona i drugih supstanci kao što su tireostatici i anabolici), rezidue hemijskih produkata koji se upotrebljavaju na farmi (pesticidi, dezinficijensi itd.), kontaminanti iz životne sredine (dioksin, PCBs, PAHs, toksični elementi, radionuklidi itd.) kao i strana tela (slomljene injekcione igle, komadi stakla, plastike ili metala itd.).

U većini slučajeva neophodne akcije na nivou farme za smanjenje ili eliminaciju rizika od hemijskih i fizičkih opasnosti je neuporedivo lakše primeniti u odnosu na akcije i mere koje su potrebne za smanjenje biološkog rizika (*Noordhuizen 2002*).

Analiza opasnosti

Pri analizi opasnosti neophodno je napraviti i shvatiti razliku između "opasnosti" i "rizika". Opasnost je biološki, hemijski ili fizički agens, ili uslov u hrani sa sposobnošću da izazove štetu. Nasuprot tome, rizik je povezan sa verovatnoćom i ozbiljnošću da prisutna opasnost u hrani izazove štetan uticaj na zdravlje izloženog stanovništva. Shvatanje povezanosti između smanjivanja opasnosti koja može biti povezana sa hranom i smanjenje rizika štetnog po zdravlje potrošača, je od velike važnosti u razvijanju odgovarajućeg sistema kontrole za bezbednost hrane. Nažalost, ne postoji "nulti rizik" za hranu kao ni za bilo koju drugu oblast.

Analiza opasnosti i identifikacija kontrolnih mera ima tri cilja i to:

- identifikacija opasnosti i kontrolnih mera,
- identifikacija potreba za izmenama proizvoda ili procesa kako bi se unapred osigurala ili poboljšala bezbednost,
- stvaranje osnove za određivanje kritičnih kontrolnih tačaka.

Sam proces analize opasnosti se izvodi u dva koraka i to:

- identifikacija opasnosti i
- evaluacija opasnosti.

Pre sprovođenja analize opasnosti potrebno je napraviti odgovarajuću pripremu za ovu analizu. Ova priprema obuhvata razvijanje opisa postupanja sa proizvodom, popis sirovina i sastojaka (dodataka) potrebnih za proizvodnju proizvoda. Da bi se identificirale sve opasnosti, korisno je da se upotrebi tehnika predstavljanja procesa u obliku dijagrama toka procesa. Dijagram toka treba da obuhvata sve faze procesa od prijema sirovina i dodataka do skladištenja i distribucije gotovih proizvoda (*Kljajić i sar., 2005c*).

ANALIZA RIZIKA U FARMSKOM UZGOJU ŽIVOTINJA I BEZBEDNOST HRANE

Proces analize rizika uključuje tri odvojena elementa:

- procenu rizika,
- upravljanje rizikom i
- međusobnu komunikaciju o riziku između svih učesnika zainteresovanih za bezbednost hrane.

Navedeni elementi su prihvaćeni kao osnovna metodologija koja je značajna za razvoj standarda za bezbednost hrane. Standardi zahtevaju da se donesu potrebne odluke i da se odredi što su opasnosti kao i da se definišu njihovi neposredni, privremeni i dugoročni uticaji na zdravlje ljudi (procena rizika), da se postave odgovarajuće mere kontrole koje će sprečiti, smanjiti ili minimalizovati ove rizike (upravljanje rizikom) i da se odredi najbolji način komunikacije i prenosa ovih informacija do stanovništva koje je pod uticajem rizika (komunikacija o riziku).

Procena rizika

Procena rizika je kvalitativna procena informacija o potencijalnoj opasnosti po zdravlje stanovništva kod izlaganja različitim agensima. Ona uključuje četiri međusobno povezane faze:

- Identifikaciju opasnosti i shvatanje opasnosti koju ono predstavlja, uticaj na ljudsko zdravlje i uslove u kojima predstavlja opasnost (identifikacija opasnosti);
- Kvalitativnu i/ili kvantitativnu procenu štetnih efekata opasnosti na ljudsko zdravlje (karakterizacija opasnosti);
- Kvalitativnu i/ili kvantitativnu procenu verovatnog stepena konzumacije ili unosa agensa opasnosti (procena izloženosti);
- Integraciju prva tri koraka u određivanju verovatnog štetnog efekta na ciljani deo stanovništva (karakterizacija rizika).

Celokupni proces procene rizika zahteva upotrebu potvrđenih naučnih informacija i primenu prihvaćenih naučnih procedura koje su izvedene na jasan način. Nažalost, potvrđeni naučni podaci nisu uvek dostupni za kvalitativnu i kvantitativnu procenu koja je neophodna za donošenje apsolutne i konačne odluke. Zato, stepen neizvesnosti pri proceni rizika mora biti uvršten u konačnu odluku (*Hansel, 2002*).

Od svih opasnosti, patogene bakterije u hrani sigurno predstavljaju najvažniji, a procena rizika povezanog sa patogenim bakterijama predstavlja najsloženiji problem u svetu. U tom smislu poseban problem predstavljaju, zoonoze koje se definišu kao infektivna oboljenja koja se mogu preneti prirodnim putem između ljudi i divljih i domaćih životinja. Danas je poznato preko 1415 različitih vrsta infektivnih organizama, koje su patogene za čoveka uključujući 217 virusa i priona 538 bakterija i rikecija, 307 gljivica, 66 protzoa i 287 helminata. Od toga 868 ili 61% se klasificuju kao zoonoze i 175 kao patogene vrste za koje se procenjuje da mogu biti povezane sa pojmom oboljenja. Iz grupe od 175 patogena, 132 vrste ili 75% imaju veliki zoonozni karakter (*Vidić i sar., 2005*). Bilo koji metod za procenu rizika za opasnosti od bakterija koji potiču iz hrane iskomplikovaće faktore koji se odnose na metode upotrebljene za proizvodnju, preradu i skladištenje hrane za konzumaciju. Ovi faktori mogu u velikoj meri da zavise od kulturnih i geografskih razlika. Takvi faktori karakterišu scenario za datu hranu i bitan su elemenat za procenu rizika za opasnosti koje potiču od bakterije.

Procena hemijskog rizika je prilično dobro uspostavljen sistem i u suštini omogućava procenu rizika pri dugoročnom hroničnom izlaganju hemikalijama. Ona uključuje procenu aditiva, rezidua pesticida i drugih poljoprivrednih hemikalija, rezidua veterinarskih lekova, hemijskih kontaminenata iz bilo kojeg izvora i prirodnih toksina kao što su mikotoksini. Za ovu procenu referentni izvor podataka sadržan je u *Codex Alimentarius-u* (Kodeks za hranu ili Zakon o hrani) koji predstavlja zbir standarda za hranu, pravila i praksi i drugih preporuka koje su date na uniforman način i obezbeđuju da proizvodi za ishranu ne budu opasni za potrošača kao i da obezbede sigurnu trgovinu između zemalja (*Tešić i sar., 2005*).

Procena rizika zahteva procenu odgovarajućih informacija i izbor modela koji treba da se koriste u donošenju zaključaka iz tih informacija. Takođe, zahteva i uočavanje nesigurnosti i, kada je pogodno, priznanje da je alternativno tumačenje dostupnih podataka naizgled prihvatljivo. Nesigurnosti u pogledu podataka se javljaju i zbog ograničenog broja dostupnih podataka i zbog procene i tumačenja aktuelnih podataka dobijenih iz

epidemioloških i toksikoloških ispitivanja. Nesigurnosti se javljaju kada se pokuša da se upotrebe podaci u vezi sa fenomenom koji se najčešće javlja pod određenim skupom okolnosti za koje podaci nisu poznati (*Kljajić i sar.*, 2005b).

Upravljanje rizikom

Upravljanje rizikom je definisan u okviru Kodeksa ishrane, kao proces merenja применjenih alternativa u svetlu rezultata procene rizika, i ako je to potrebno, biranje i primaњa odgovarajućih opcija kontrole uključujući zakonske mere. Cilj procesa upravljanja rizikom je da se uspostavi značaj procenjenog rizika, da se uporede troškovi za smanjivanje ovog rizika sa postignutim prednostima, da se uporedi procenjeni rizik sa društvenom koristi koja se javi kada do rizika ni ne dođe i da se sprovedu politički i institucionalni procesi za smanjenje rizika (CAC, 2003).

Posledica procesa upravljanja rizikom, kako je to prihvaćeno od strane odbora u okviru Kodeksa ishrane, jeste da se razviju standardi, uputstva i druge preporuke za bezbednost hrane. Na nivou pojedinih država vodiće se drugačije rasprave o upravljanju rizikom prema različitim kriterijumima i različitim mogućnostima upravljanja rizikom.

U razvijanju pristupa upravljanja rizikom, neophodno je koristiti karakterizaciju rizika koja je rezultat procesa procene rizika. Odluke koje se donesu trebaju biti zasnovane na uspostavljanju bezbednih procedura u postupku proizvodnje (rukovanja i prakse), kvalitetnoj obradi hrane i obezbeđivanju kontrole i kvaliteta hrane i standarda bezbednosti za kontrolu opasnosti u hrani. Ovi standardi moraju da uzmu u obzir ispravnu upotrebu aditiva za koje je određeno da su bezbedni i njihov dozvoljeni nivo i naučno određene količine koje su bezbedne za kontaminente i poljoprivredne hemijske rezidue u hrani, koristeći proces procene rizika (*Kljajić i sar.*, 2005a).

Rezultat procene rizika treba da se kombinuje sa procenom dostupnih opcija menadžmenta rizikom kako bi se odluka o upravljanju rizikom mogla ostvariti. Nakon implementacije odluke treba da usledi monitoring uspešnosti mera kontrole i uticaja na rizik izloženosti potrošača, kako bi se postiglo da se ciljevi bezbednosti hrane zadovolje.

Komunikacija o riziku

Komunikacija o riziku je treća i konačna komponenta u procesu analize rizika. Definicija u Kodeksu ishrane je dosta oskudna: "interaktivan proces razmene informacija i mišljenja o riziku među onima koji procenjuju rizik, upravljaju rizikom kao i drugim zainteresovanim stranama". Definicija sa širim opisom može da se nađe u Američkoj akademiji nauka: "Interaktivni proces razmene informacije i mišljenja među pojedincima, grupama i institucijama ... (koje) uključuje mnogostrukе poruke o prirodi rizika i druge poruke, ne samo o riziku, koje izražavaju zabrinutost, mišljenje i reakciju na poruku rizika ili na zakonske i institucionalne postupke za upravljanje rizikom". Komunikacijom se javnost obaveštava o rezultatima stručnih i naučnih istraživanja o opasnostima u hrani i proceni rizika za celokupno stanovništvo ili za određenu kritičnu grupu kao što su deca ili stare osobe. Ove informacije su naročito potrebne kritičnim grupama sa poremećenim imuno sistemom, alergijom ili smetnjama u ishrani. Komunikaciju obavlja privatni i javni sektor dajući informacije o tome šta je potrebno za sprečavanje, smanjivanje ili minimalizaciju rizika na prihvatljiv nivo kroz sistem kvaliteta hrane i upravljanja bilo mandantnim ili dobrovoljnim načinima. Pored toga neophodno je pružiti

dovoljno informacija stanovništvu od neke određene opasnosti sa najvećim stepenom rizika, kao i dati opcije za postizanje i višeg stepena zaštite (*Kljajić i sar., 2006*).

DISKUSIJA

Bezbednost hrane danas predstavlja osnovni preduslov za nesmetani promet i trgovinu hranom, izlazak na svetsko tržište kao i uključivanje naše zemlje u Svetsku trgovinsku organizaciju i Evropsku Uniju (*Tešić i sar., 2006*). U tom smislu inetgrisani sistem za bezbednost hrane koji se zasniva na proceni i analizi rizika obezbeđuje realizaciju horizontalnih ciljeva koje čine sledeći elementi:

- zaštita zdravlja potrošača - smanjenje izdataka za lečenje ljudi od bolesti koje su izazvane harnom,
- zaštita zdravlja životinja - povećanje proizvodnih performansi, smanjenje izdataka za lečenje životinja i sprečavanje pojave rezistentnih sojeva mikroorganizama i rezidua štetnih materija u mesu i indirektna zaštita zdravlja ljudi,
- zaštita životne sredine - smanjenje izdataka za naknadnu sanaciju i sprečavanje zagađenja životne sredine,
- stvaranje osnove za obezbeđenje konkurenčne prednosti i izvoz hrane na svetsko tržište,
- stvaranje osnove za usaglašavanje zakonske regulative sa zahtevima STO i EU.

Instrumenti za određivanje kvaliteta za brigu o zdravlju životinja u farmskom uzgoju kroz implementaciju integrisanog sistema za bezbednost hrane treba da zadovolji dve osnovne potrebe:

- treba da obezbedi individualne farmere sa jasnim i jednostavnim procedurama za eliminaciju i kontrolu rizika oboljenja na farmi,
- treba da omogući farmeru da dokaže izvodljivost tih procedura trećoj strani za certifikaciju zdravlja stoke u svrhu osiguranja zdravlja i mogućnosti izvoza.

Postoji osam područja u primarnoj proizvodnji u kojim je neophodno primeniti preventivne mere a koje se obično implementiraju po sledećem redosledu:

- Zgrade i oprema: kontrola ambijenta i životne sredine;
- Zdravlje životinja i higijenski uslovi na farmi;
- Ishrana životinja;
- Napajanje životinja;
- Veterinarski lekovi;
- Upravljanje farmom;
- Priprema životinja za klanje;
- Opšte i zajedničke mere.

Da bi se proces procne rizika primenio u farmskom uzgoju životinja neophodno je, za svaku vrstu životinja i za svaki glavni tip procesa od farme do klanice čitavom dužinom lanca (uključujući fazu utovara, transporta i isporuke na tržište), izvršiti epidemiološku determinaciju i analizu opasnosti za glavne biološke i hemijske agense i

utvrditi lista opasnosti za glavne patogene koji izazivaju oboljenja putem hrane (*E. coli O157*, *Salmonella*, *Campylobacter* itd.) i glavne hemijske agense (antibiotike uključujući i pojavu rezistencije, pesticide, mikotoksine, toksične elemente, radionuklide).

Za svaku vrstu životinja i za svaki glavni tip procesa od farme do klanice čitavom dužinom lanca (uključujući fazu utovara, transporta i isporuke na tržište) potrebno je izvršiti analizu i procenu rizika, utvrditi specifične kritične kontrolne tačake za prevenciju i minimizaciju rizika za glavne patogene i hemijske agense.

ZAKLJUČAK

Navedeni novi izazovi u zaštiti zdravlja životinja, lancu proizvodnje hrane životinjskog porekla, dobrobiti životinja i zaštiti životne sredine zahtevaju da zemlje u razvoju prihvate na međunarodnom planu usvojene propise, standarde i procedure. U cilju osiguranja zdravstvene ispravnosti prehrambenih proizvoda, potrebno je razmotriti sve aspekte lanca proizvodnje prehrambenih proizvoda kao kontinuiranog oblika, koji uključuje primarnu proizvodnju i proizvodnju hrane za životinje sve do prodaje i snabdevanja potrošača prehrambenim proizvodima, jer svaki element ima potencijalan rizik i uticaj na zdravstvenu ispravnost prehrambenih proizvoda. Razvoj i implementacija integrisanog sistema za bezbednost hrane u farmskom uzgoju životinja zasnovanog na proceni i analizi rizika su ključni elementi za sticanje konkurentske prednosti i opstanak na svetskom tržištu.

LITERATURA

- Blaha, t.: Pre-harvest Food Safety as Integral Part of Quality Assurance Systems in the Pork Chain from "Stable to Table". Proceedings of the 4th International Symposium on the Epidemiology and Control of *Salmonella* and other food borne pathogens in Pork, Leipzig, Germany. Proceedings Salinpork 2001, 7-14, 2001.
- CAC/RCP 1-1969 (Rev.4-2003), Recommended International Code of Practice — General Principles of Food Hygiene; incorporates Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) system and guidelines for its application;
- HENSEL, A., NEUBAUER, H.: Human pathogens associated with on-farm practices – implications for control and surveillance strategies. In Food safety assurance and veterinary public health, Vol. 1. Food safety assurance in the pre-harvest phase (F.J.M. Smidlers , J.D. Collins). Wageningen Academic Publishers, Wageningen, 125-139,2002.
- KLJAJIĆ, R., PETROVIĆ, J., RACKOV, O.: The analysis of hazard and estimation of risk in the system of food safety. Biotechnology in animal husbandry, Vol.19, br.5-6, str.303-310,2003a.
- KLJAJIĆ, R., NEDIĆ, D., AĆAMOVIĆ, N., VIDIĆ, B., PETROVIĆ, J.: Integrisani sistemi za bezbednost hrane. Veterinarski žurnal Republike Srpske, 1, 1/2, str.50-58,2003b.
- KLJAJIĆ, R., NEDIĆ, D., TEŠIĆ, M.: Značaj i uloga veterinarske službe u sistemu bezbednosti hrane.Veterinarski žurnal Republike Srpske, 4, 1/2, str.74-79,2004.
- KLJAJIĆ, R., MAŠIĆ, Z., PETROVIĆ, J., ŽIVKOV-BALOŠ, M.: Feed quality assurance as a part of taking measures for food safety of animal origin. Quality Assurance, XI International Feed Technology Simposium, Vrnjačka Banja, May 30th – June 3rd 2005., Faculty of Technology, Novi Sad, Str.197-206,2005a.
- KLJAJIĆ, R., PETROVIĆ, J., TEŠIĆ, M., UŠČEBRKA, G.: Programs for assuring quality in agricultural production : A precondition for entering world market. Savremena poljoprivreda, 54, 3-4, Str.230-237,2005b.

KLJAJIĆ, R., NEDIĆ, D., TEŠIĆ, M., STEVANČEVIĆ, M., TRKULJA, R., BJELAJAC, B.: Evropska strategija za bezbednost hrane = European strategies for food safety. Veterinarski žurnal Republike Srpske, Vol.5, br.1/2, Str.19-29,2005c.

KLJAJIĆ, R., STEVANČEVIĆ, M., TEŠIĆ, M., ALEKSIĆ, Z.: Novi zahtevi u zaštiti zdravlja životinja i bezbednosti hrane. Savremena poljoprivreda, 55, 3-4, str. 128-135,2006.

NOORDHUIZEN, J.P.T.M., COLLINS, J.D.: Pre-harvest health and quality monitoring, risk assessment and their relevance to the food chain. In Food safety assurance and veterinary public health, Vol. 1. Food safety assurance in the pre-harvest phase (F.J.M. Smulders J.D. Collins). Wageningen Academic Publishers, Wageningen, 115-124,2002.

OIE 71ST GENERAL SESSION: SUMMARY OF THE PRESENTATION OF THE CHAIR OF THE OIE WORKING GROUP ON ANIMAL PRODUCTION FOOD SAFETY, 71 GS/FR – PARIS,2003.

REGULATION (EC) No 178/2002 of the European Parliament and of the Council of 28 January 2002 laying down the general principles and requirements of food law, establishing the European Food Safety Authority and laying down procedures in matters of food safety,2002.

TEŠIĆ, M., ŽUGIĆ, G., KLJAJIĆ, R., TAJDIĆ, N., STOJILJKOVIĆ, L., BLAGOJEVIĆ, M., ROGAŽARSKI, D.: Leptospirosis control on an intensive raising pig farm = Kontrola leptospiroze na farmi svinja sa intenzivnim uzgojem. Acta Veterinaria, 55, 4, str.335-344,2005.

TEŠIĆ, M., KLJAJIĆ, R., STEVANČEVIĆ, M., ŽUGIĆ, G., STOJILJKOVIĆ, L., ROGAŽARSKI, D. (2006): Menadžment kontrole zdravila i produktivnosti stada u uslovima dobre proizvodačke prakse. Savremena poljoprivreda, 55, 3-4, str. 107-111,2006.

VIDIĆ, B., KLJAJIĆ, R.: Kontrola zoonoza na farmi = Controling Zoonoses at Farm Level. Zbornik radova i kratkih sadržaja, 17.Savetovanje veterinara Srbije, Zlatibor 07-10.09.2005, Beograd, Srpsko veterinarsko društvo, , Str.65-81,2005.

RISK ASSESSMENT IN ANIMAL FARMING AND FOOD SAFETY

RANKO KLJAJIĆ, JELENA PETROVIĆ, MILENKO STEVANČEVIĆ,
MILAN TEŠIĆ, ZORAN ALEKSIĆ

Summary

The principal aim with respect to food safety is to minimize the risk that food can pose to human health, and which may be due to different harmful agents (biological, chemical or physical agents that potentially may negatively affect human health) originating from animals and products of animal origin. Experiences gained through application of HACCP system, which is now mandatory in many countries, resulted in mutual assessment of the responsible international organizations (OIE, FAO, WHO) that application of HACCP system in the industrial food processing procedures and food distribution network has provided significant benefits; however, in order to prevent or eliminate incidental situations it is essential to apply this concept much earlier, i.e. at the level of animal farming. All this implies an emerging need for development of appropriate procedures for food safety in animal farming, which should be enclosed to the actual hygienic measures applied in the primary processing, production process, storage and distribution of food.

Key words: hazard, estimation, food, safety

UTICAJ RAZLIČITOG NAČINA SMEŠTAJA NA POLNO SAZREVANJE NAZIMICA*

ZORAN UZELAC, BLAGOJE STANČIĆ, MLADEN GAGRČIN,
IVAN RADOVIĆ, STANIMIR KOVČIN¹

IZVOD: Ispitivan je uticaj tri načina smeštaja nazimica (sa ispustom, bez ispustom i sa nadkrivenim ispustom), na vreme postizanja polne zrelosti, morfometrijske parametre reproduktivnih organa i ostvarene priraste. Najveće priraste, kako životne tako i u testu su ostvarile nazimice treće grupe, odnosno one koje su koristile ispust sa nadstrešnicom. Što se tiče morfometrijskih parametara, najveću dužinu rogova uterusa, težinu uterusa kao i najveći broj folikula na jajnicima su imale nazimice druge grupe, one koje nisu koristile ispust.

Ključne reči: način smeštaja, pubertet, nazimice.

UVOD

U reproduktivnom pogledu, priplodna nazimica predstavlja genetski kvalitetno žensko grlo, koje je sposobno da ispoljava normalne estrusne cikluse, uspostavi i održi normalnu gravidnost, te da, posle normalnog partusa, doneše zadovoljavajući broj zdrave, vitalne i genetski kvalitetne prasadi u leglu (Stančić 2003). Zbog toga je poznavanje faktora, koji utiču na fiziologiju polnog sazrevanja i reproduktivne funkcije polno zrelih nazimica, kao i poznavanje biotehnoloških metoda kojima se ovi procesi mogu kontrolisati i stimulisati, od primarnog značaja za efikasnu proizvodnju i eksplataciju priplodnih nazimica (Stančić 2003).

Cilj ovog rada je da se, u kontrolisanim uslovima, različitim sistemima smeštaja i sa istim genotipovima, ispita uticaj načina smeštaja na (a) starost nazimica kod pojave puberteta, (b) razvoj njihovih polnih organa, kao i (c) povezanost intenziteta porasta sa razvojem polnih organa i polnim sezrevanjem nazimica.

MATERIJAL I METOD

Nazimice koje su uključene u eksperiment, smeštene su u tri različita sistema držanja. Svaki sistem je činila grupa od 60 nazimica, od ukupno 180 koje su činile eksperiment. Svaka grupa jeodeljena u dva boksa od po 30 nazimica, dimenzija $4 \times 8,20$ m sa ispustoma dimenzija $4 \times 8,10$ m. U boksevima sa ispustoma koncentracija

Originalni naučni rad/Original scientific paper

¹ Mr Zoran Uzelac, dipl.ing., PIK »Bečej«, Bečej. Dr Blagoje Stančić, red. prof., dr. Stanimir Kovčin, red. prof., dr Mladen Gagrčin, v. prof. i mr Ivan Radović, asistent, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

* Ovaj rad je deo tehnološkog projekta, ev. br. TP-6822B, koji finansira Ministarstvo nauke i zaštite životne sredine Republike Srbije, u periodu od 2005. do 2007. godine.

nazimica je bila $1,09 \text{ m}^2$ i $1,09 \text{ m}^2$ ispusta. Prva grupa je koristila ispust, druga grupa nije koristila ispust, a treća grupa je koristila ispust sa nadstrešnicom.

Grupe su činile nazimice F₁-generacije (landras × veliki jorkšir). Sve nazimice su obeležene tetovir brojevima. Nazimice su merene pojedinačno na početku, pri formiranju grupe, i na kraju prvog dela ogleda, kada su navršile 210 dana života. Sa navršenom starošću od 210 dana, po 40 nazimica iz svake grupe je pripušteno, a 20 je žrtvovano.

Ispitivanje njihovih polnih organa je izvršeno u laboratoriji.

Ustanovljeni su sledeći morfometrijski parametri uterusa i jajnika:

- težina uterusa bez širokih materičnih ligamenata,
- dužina rogova uterusa (od bifurkacije do vrha roga),
- broj folikula prečnika 6-7 mm folikuli u proestrušu),
- broj folikula prečnika 8-11 mm (predovulatorni folikuli),
- broj folikula prečnika $\geq 12 \text{ mm}$ (neovulirani folikuli)
- broj corpora haemorhagica (sveža ovulaciona mesta)
- broj corpora lutea i
- broj corpora albicantia.

Na osnovu ustanovljenih funkcionalnih ovarijalnih struktura, sve nazimice su podeljene u tri grupe pubertetskog razvoja (*Eliasson-Selling et. al., 1992*):

- a) polno nezrele, prepubertetske (*nazimice na čijim jajnicima su ustanovljeni samo folikuli prečnika do 5mm*).
- b) polno zrele:
 - u proestrušu (*nazimice na čijim jajnicima su ustanovljeni samo folikuli prečnika 6 do 7 mm*).
 - u estrusu, pred ovulaciju (*nazimice na čijim jajnicima su ustanovljeni folikuli prečnika 8 do 11 mm*).
 - u diestrušu (*nazimice na čijim jajnicima su ustanovljena hemoragična ili žuta tela*).

Efekat različitih sistema držanja, na intenzitet porasta, utvrđen je na osnovu sledećih parametara:

- dnevni prirast od rođenja do starosti od 210 dana života (*životni prirast*),
- prirast u testu od ulaza do 210 dana starosti,
- starost na početku testa,
- starost na kraju testa,
- telesna masa na početku testa,
- telesna masa na kraju testa,

U drugom delu eksperimenta praćeno je vreme ulaska nazimica u estrus do 240 dana starosti nakon čega su tretirane hormonom.

REZULTATI I DISKUSIJA

Uslovi smeštaja, pod kojim se podrazumeva broj nazimica u grupi, odnosno površina poda po grlu, mogu značajno uticati na njihovu starost kod pojave puberteta (*Stančić, 1989*). Taj efekat se verovatno odražava i na intenzitet porasta, odnosno telesnu masu, čiji se uticaj na postizanje puberteta, pored starosti, može teško odvojeno

posmatrati (*Newton and Mahan, 1992; Kirkwood et al., 1998*). Na kraju ogleda nazimice prve grupe su imale najveću telesnu masu (116,68 kg), dok su nazimice druge grupe imale najmanju telesnu masu (113,53 kg). Ovde nije ustanovljena statistički značajna razlika.

Tabela 1. Sumarni rezultati

Table 1. Summary results

Vrednosti / Parameters	N	Grupa 1 Group	Grupa 2 Group	Grupa 3 Group
Starost na kraju ogleda <i>Age at start of experiment (d)</i>	180	208.47	209.25	203.32
Trajanje ogleda <i>Experiment duration (dana/days)</i>	180	129	128.7	128.4
Telesna masa na početku ogleda (kg) <i>Dody weight at start of experiment (kg)</i>	180	30.38	28.60	28.78
Telesna masa na kraju ogleda (kg) <i>Dody weight at the end of experiment (kg)</i>	180	116.68	113.53	115.70
Dnevni prirast u ogledu <i>Dily weight gain in experimet (g)</i>	180	0.684	0.674	0.713
Prosečna težina uterusa <i>Average uterus weight (g)</i>	60	179.25	260.65	117.95
Prosečna dužina rogova uterusa (cm) <i>Average cornua uteri lenght (cm)</i>	60	62.03	74.05	51.78
Polno zrelih nazimica <i>Sexual mature gilts (%)</i>	60	63.16	65.00	65.00
Nazimice sa ispoljenim estrusom (%) <i>Gilts with estrus manifestation (%)</i>	120	52.5	42.4	42.5

Kod nazimica koje su žrtvovane, najveću izlaznu masu su imale životinje iz prve grupe (118,5 kg), dok su grla treće grupe imala najmanju masu (108,95 kg). Ova razlika je dovela do visoke statističke značajnosti. Postoji mišljenje da je postizanje puberteta manje povezano sa postizanjem određene starosti nego određene telesne mase (*Walker et al., 1990; Gordon, 1997 i Stančić, 1998*). Ova dva faktora su usko povezana, jer je ustanovljeno kontinuirano povećanje telesne mase sa povećanjem starosti (*Gaur et al., 1999*). Ovo potvrđuju i naši rezultati, gde je, u grupi nazimica sa manjom telesnom masom, registrovana veća masa uterusa i veći broj folikula na jajnicima. Ovo se može objasniti rezultatima do kojih su došli *Kirkwood i Aherne, (1985); Kirkwood et al., (1998) i Almeida et al. (2000)*, koji navode da postoji negativna korelacija između telesne mase i nivoa gonadotropina u krvnoj plazmi, koji su direktno odgovorni za konačno sazrevanje i ovulaciju jajnih ćelija (*Einarsson et al., 1998 i Stančić i Šahinović, 1998*).

Jačinu uticaja površine poda i veličine grupe na ispoljavanje proizvodnih osobina ispitivali su mnogi autori (*Harold and Ray, 1998, Das and Bujarbaruah, 1997*). Rezultati do kojih su oni došli, da se povećanjem broja životinja u boksu od 3

do 15 grla, smanjuje prosečni dnevni prirast (sa 899 na 822 g) kao i konzumacija hrane. Isti autori navode da je optimalni broj životinja u boksu 7, pri čemu se ostvaruje najbolja konverzija hrane. Slično ovom istraživanju, *Edmonds et al.*, (1998) su ispitivali uticaj površine boksa na osobine porasta u preiodu od 18 – 127 kg. Grla koja su držana na manjoj površini, imali su smanjenje prirasta za 17,6%; konzumaciju hrane za 11,3% i konverziju 7,1%.

Posmatrajući prirast u našem ogledu i ukupni životni prirast, vidimo da su nazimice iz treće grupe ostvarile najveći prosečni dnevni prirast kako na životni tako i u ogledu (0,564; 0,713 kg). Najmanji dnevni prirast, kao i životni prirast imale su nazimice druge grupe (0,674; 0,538 kg).

Analizom varijanse životnih prirsta, testiranih nazimica, vidi se da postoji statistički značajna razlika. Određena visina prirasta, odnosno telesne mase, je od primarne važnosti za postizanje puberteta kod nazimica (*Kirkwood and Aherne.*, 1985 i *Kirkwood et al.*, 1998). Međutim, u našem istraživanju smo ustanovili da visina prirasta u toku porasta, kao i životni prirast, negativno utiču na razvijenost polnih organa, kao i na broj ovarijalnih struktura. Naši rezultati su saglasni sa rezultatima ispitivanja *Beltranena et al.*, (1991), koji navode da postoji negativan odnos između životnog prirasta i starosti kod postizanja pubereta. Autori navode, da je starost kod postizanja puberteta najmanja kada je visina dnevnog prirasta jednaka ili manja od 0,60 kg/dan, odnosno da se sa povećanjem prirasta odlaže pojava puberteta kod nazimica.

Kod nazimica koje su žrtvovane, nije utvrđena statistički značajna razlika u prosečnim prirastima. Metodom najmanjih kvadrata je ustanovljeno da nema statistički značajnih razlika u starosti i masi između grupa. *Cronin i sar.* (1983) nalaze da je stepen (%) ispoljenosti pubertetskog estrusa znatno smanjuje, ako površina boksa po nazimici iznosi manje od 0,9 m². Kada je raspoloživa površina boksa iznosila 1, 2 ili 3 m² po nazimici, vrednost otkrivenih pubertetskih estrusa je iznosila 79%, 88% i 100%. Neki autori nalaze da prenaseljenost može izazvati znatne morfološke i funkcionalne poremećaje endokrinih organa, koji kontrolisu reproduktivne funkcije (*Rache i sar.* 1987).

Mlade životinje postižu pubertet kada dostignu oko 75% telesne razvijenosti odraslih životinja, vrste, odnosno rase kojoj pripadaju (*Stančić*; 1994).

Prema nekim autorima, telesna masa u značajnoj meri modifikuje starost kod postizanja puberteta (*Guo et al.*, 1998), dok je prema drugima prisutna negativna korelacija između telesne mase i starosti kod postizanja puberteta (*Kirkwood and Aherne*, 1985; *Kirkwood et al.*, 1998).

Što se tiče težine uterusa, najmanju masu su imale nazimice treće grupe (117,95 g), dok su najveću masu imale nazimice druge grupe (260,65 g). Analizom varijanse je ustanovljena visoko statistički značajna razlika između grupa. Najveću dužinu rogova uterusa su imale nazimice druge grupe 74,05 cm, dok su nazimice treće grupe imale najmanju dužinu rogova 51,78 cm. Ovo je rezultiralo visoko statistički značajnom razlikom između grupa.

Ovulaciona vrednost se povećava sa povećanjem starosti (*Guo et al.*, 1998), što je potvrđeno i u istraživanjima Stančića i sar., (1990), gde je ustanovljena ovulaciona vrednost kod nazimica iznosila, 12,1 (8-15) jajnih ćelija u prvom, 15,6 (14-19) u drugom i 18,5 (16-25) u trećem pubertetskom estrusu (*Hafez-a*, 1974; citat, *Stančić*,

1994). Chen i Dziuk, (1993), koji navode da postoji korelacija između visine ovulacione aktivnosti i morfometrijskih parametara reproduktivnih organa ($r=0,38$ $P>0,01$).

Što se tiče ispoljavanja estrusa, najveći broj estričnih životinja je ustanovljen kod prve grupe (52,5 % od ukupnog broja iz grupe), dok je kod druge i treće ustanovljen jednak broj (42,4 odnosno 42,5%).

ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata dobijenih u ovom istraživanju, mogu se izvesti sledeći zaključci:

1. Utvrđena je razlika u telesnim masama na kraju ogleda sa 210 dana starosti, pri čemu su nazimice prve grupe, koje su koristile ispust, imale najveću masu (116,7 kg), dok su nazimice koje nisu imale mogućnost korišćenja ispusta, druga grupa, imale najmanju masu (113,5 kg).
2. Nazimice treće grupe, koje su koristile ispust sa nadstrešnicom, ostvarile su najveći prirast, kako životni (0,564 g), tako i prirast u ogledu (0,713 g), dok su nazimice druge grupe, bez ispusta, ostvarile najmanje priraste (0,538 g, odnosno 0,674 g).
3. Nije utvrđena regresijska povezanost između starosti nazimica i njihovog ostvarenog prirasta, kako životnog tako i prirasta u ogledu. Utvrđen je uticaj načina smeštaja na morfometrijske parametre reproduktivnih organa:
 - a. nazimice druge grupe su imale najveću (260,6 g), a nazimice treće grupe najmanju težinu uterusa (117,9 g).
 - b. najveću dužinu rogova uterusa su imale nazimice druge grupe (74,0 cm), a najmanju nazimice treće grupe (51,8 cm).
 - c. nije utvrđena razlika u ispoljavanju estrusa između grupe, tj. utvrđen je podjednak broj polno zrelih nazimica u sve tri grupe (kod žrtvovanih nazimica 60-65%, dok se taj procenat kod nazimica u pripstu kretao 42,4-52,5%).
4. Ustanovljena je povezanost između intenziteta porasta i morfometrijskih parametara reproduktivnih organa kod nazimica.
5. Nije ustanovljena regresijska povezanost između starosti nazimica i ispoljavanja estrusa.
6. Nije ustanovljena regresijska povezanost između mase na kraju ogleda i ispoljavanja estrusa.

LITERATURA

ALMEIDA, F. R.; KIRKWOOD, R.; AHERNE, F. X.; FOXCROFT, G. R. (2000): Consequences of different patterns of feed intake during the estrous cycle in gilts on subsequent fertility. *J Anim Sci*, jun, 78:6 1556-63

BELTRANENA, E.; AHERNE, .F. X.; FOXCROFT, G.R.; KIRKWOOD, R.N. (1991): Effect of pre- and postpubertal feeding on production traits at first and second estrus in gilts. *Journal of Animal Science*, mart, 69:3, 886-893.

- CHEN, Z. T. AND DZIUK, P. J. (1993): Influence of initial length of uterus per embryo and gestation stage on prenatal survival, development and sex ration in the pig. *Journal of Animal Science*, jul, 71:7, 1895-1901.
- CRONIN, G.M., HEMSWORTH, P.H., WINIFIELD, C.G., MULLER, B., CHAMLEY, W.A. (1983): The incidence of, and factors associated with, failure to mate by 245 days of age in the gilt. *Anim. Sci.*, 5:199-206
- DAS, S. K. AND BUJARBARUAH, K. M. (1987): Effect of floor space on the performance of crossbred pigs. *Pig News and Information. Mart. Vol. 18. No. 1. Br.* 338.
- EDMONDS, M. S.; ARENTSON, B. E.; MENTE, G. A. (1998): Effect of protein levels and space allocations on performance of growing-finishing pigs. *Journal of Animal Science*, vol. 76. 814-821.
- EINARSSON, S.; MADEJ, A.; STERNING, M. (1998): Factors regulating initiation of Oestrus in Sows. *Reprod. Dom. Anim.* 33.
- ELIASSON-SELLING, L AND ANDERSSON, K. (1992): Sexual maturatio growth and carcass performance in gilts. *Acta Agricra. Scand. Feed.*, 4:8-13.
- GAUR, G.K., CHHABRA, A.K., PAUL, S. (1999): Growth intensity of indigenous pigs from birth to slaughter age. *Pig News and Information*, vol. 20. No. 1. 29.
- GORDON, I. (1997): Controled Reproduction in Pigs. *CAB int. Oxon, UK.*
- GUO, J.; GRIEGER, D. M.; DAVIS, D. L. (1998): Uterine and ovarian responses to puberty induction and pregnancy in prepubertal gilts. *Journal of Animal Science*, maj, 76:5, 1463-1468.
- HAROLD, W. GONYOU AND W. RAY, STRIEKLIN, (1998): Effect of floor area allowance and group size on the productivity of growing/finishing pigs. *Journal of Animal Science*, maj. Vol.76. No. 5. Str. 1326-1330
- KIRKWOOD, R. N. AND AHERNE, F. X. (1985): Energy intake, body composition and reproductive performance of the gilt. *Journal of Animal Science*, jun, 60:6, 1518-1529.
- KIRKWOOD, R. N.; MITARU, B. N.; GOONERATNE, A. D.; BLAIR, R.; THACKER, P. A. (1998): The influence of premating feed intake on the reproductive performance of gilts. *Can. J. Vet. Res.*, jan. 52:1. 134-136.
- NEWTON, E. A. AND MAHAN, D. C. (1992): Effect of feed intake during late development on pubertal onset and resulting body composition in crossbred gilts. *Journal Animal Science*, 70:12, 3774-3780.
- Rache, H.C., Jungst, B.S., Marple, N.D., Kuhlers, L.D. (1987): Effect of animal density on endocrine development in gilts. *J. Anim. Sci.*, 65:439-445.
- STANČIĆ, B. (1989): Postizanje puberteta u nazimica (pregled). *Savremena poljoprivreda*, 36 (11-12) 555-562.
- STANČIĆ, B.; LIPOZENČIĆ, J.; ŠAHINOVIĆ, R.; GRKOVIĆ, B. (1990): Ovulaciona vrednost i embrionalno preživljavanje u nazimica rase Švedski Landras, Nemački Landras i melezi F1 generacije, Veliki Jorkšir × Švedski Landras. *Veterinaria*, 39 (1-2), 35-41.
- STANČIĆ, L. B. I ŠAHINOVIĆ, H. R.: (1998): Biotehnologija u reprodukciji svinja (*citat po Dancan-u, 1960*) *Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Institut za stočarstvo*
- STANČIĆ, L. B.: (1994): Reprodukcija domaćih životinja. *Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni Fakultet.*

STANČIĆ, L.B.; KOVČIN, S.; GAGRČIN, M. (2003): Nazimica za priplod–fiziologija i tehnologija i tehnologija reprodukcije. *Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet.*

WALKER, N.; KILPATRICK, D. J.; COURNEY, D. J. (1990): The effect of conception in gilts at puberty or second oestrus on reproductive performance over two parities. *Pig News and Information, vol. 11. No. 1. 809.*

THE INFLUENCE OF GILTS HOUSING ON PUBERTY MATURATION

BLAGOJE STANČIĆ, ZORAN UZELAC, MLAĐEN GAGRČIN,
IVAN RADOVIĆ, STANIMIR KOVČIN

Summary

The influence of three systems of gilts housing (indoors, outdoors and outdoors with roof) on the puberty maturation, reproductive organs morphology and daily gain was investigated. It was estimated that systems of housing was not affecting gilts age at puberty attainment. Namely, the similar proportion of gilts (63 to 65%) attained puberty at 210 days of age, according to ovarian activity estimation. But, the greatest number of antral ovarian follicles, lenght and weight of uterus horns was estimated in closely indoors housed gilts.

Key words: housing systems, puberty, gilts.

UTICAJ RAZLIČITIH KOLIČINA NPK MINERALNIH ĐUBRIVA NA OSOBINE ČERNOZEMA U PERIODU 1970–2004. GODINE

DRAGAN LJUBOMIROVIĆ, VLADIMIR FILIPOVIĆ, BOGDAN JOVANOVIĆ¹

IZVOD: U periodu 1970–2004. godine, ispitivane su promene u zemljištu nastale pod uticajem delovanja različitih količina NPK mineralnih đubriva. Zemljište oglednog polja Instituta "Tamiš" iz Pančeva pripada tipu černozema glinovito ilovaste teksture. Na četiri ogledne parcele sa kukuruzom, pšenicom, šećernom repom i suncokretom od 1965 godine sprovode se ogledi sa 20 varijanti mineralne ishrane. Varijante su kombinacije azota, fosfora i kalijuma u količinama 0, 50, 100, 130 kg/ha.

Nakon 34 godine primene mineralnih đubriva utvrđene su promene u zemljištu: pH vrednost, sadržaja humusa, sadržaja lakopristupačnog fosfora i kalijuma upoređenje sa rezultatima agrohemičkih analiza iz 1970. godine.

Pod uticajem najvećih količina đubriva (N130, P130, K130) povećan je sadržaj humusa od 4,13 % na 4,33 %, sadržaj fosfora od 20,36 mg na 27,77 mg i kalijuma od 19,09 mg na 21,27 mg, dok je izmenljiva kiselost smanjena sa 7,38 na 7,33 jedinice. Manje količine đubriva (N50, P50, K50) održavaju sadržaje humusa, fosfora, kalijuma i pH vrednost na početnom nivou. Bez upotrebe mineralnih đubriva na ovom podtipu černozema, sadržaj humusa je smanjen od 4,17 % na 4,09 %, fosfora od 17,0 mg na 13,17 mg, kalijuma od 17,91 mg na 16,93 mg, dok je pH vrednost ostala nepromenjena.

Ključne reči: plodnost zemljišta, đubrenje, pH, humus, fosfor, kalijum

UVOD

Iako je primarni zadatak primene mineralnih đubriva povećanje prinosa gajenih biljaka, za pravilan izbor sistema đubrenja neophodno je upoznati uticaj ove mere na osobine zemljišta. Veličina promene hemičkih osobina zemljišta je zavisna od količine i vrste upotrebljenih mineralnih đubriva. Značaj promena je merodavniji ukoliko je utvrđen u ogledima dugog trajanja.

Na černozemu, zemljištu najveće proizvodne sposobnosti, Sarić i Jocić (1993) su utvrdili promene u ogledu od 1966. – 1990. godine. Slična istraživanja na istom tipu zemljišta obavili su Ivović i sar. (1978) na ogledu od 1961. – 1973. godine. Uticaj dugogodišnje primene mineralnih đubriva na hemijske osobine pseudogleja i gajnjače su ispititi-

Originalni naučni rad/Original scientific paper

¹ Mr Dragan Ljubomirović, istraživač – saradnik, mr Vladimir Filipović, istraživač – saradnik, mr Bogdan Jovanović, istraživač – saradnik, Institut "Tamiš", Novoseljanski put 33, 26000 Pančevu, Srbija i Crna Gora intam@panet.co.yu; 013/ 31 30 92

vali Marković i sar. (1978). Različite nivoje ishrane sa azotom, fosforom i kalijumom na prinos korena i sadržaj šećera istraživali su Marinković i sar. (2001). Prema Kastoriju i sar. (2006) višegodišnja primena različitih NPK doza, pokazala je da u varijantama sa većim količinama azota dobijen veći prinos zrna pšenice.

Tipovi zemljišta, i u okviru njih podtipovi se mogu veoma razlikovati po fizičkim, hemijskim i biološkim osobinama. Ovo ima za posledicu da i rezultati istraživanja promene plodnosti zemljišta pod uticajem mineralnog đubrenja budu različiti. Zato je od interesa za praksu đubrenja sagledati promene na podtipu černozema glinovito ilovaste teksture.

MATERIJAL I METOD RADA

Ogled za proučavanje uticaja različitih količina i odnosa NPK mineralnih đubriva na prinos osnovnih ratarskih kultura je postavljen 1966. godine na oglednom polju Instituta "Tamiš". Ogled je postavljen u četvoropolju, gde su eksperimentalna polja od po 10 ha, a redosled smene biljnih vrsta je pšenica, šećerna repa, kukuruz i suncokret.

Veličina osnovne parcelice je 100 m², a postoje 20 varijanti mineralne ishrane u 5 ponavljanja raspoređenih prema metodi slučajnog blok sistema.

Varijante đubrenja su sledeće:

1. Kontrola(neđubr)	6. N100PoK100	11. N100P50K50	16. N130P50K50
2. N100P0K0	7. NOP100K100	12. N100P100K50	17. N130P100K50
3. NOP100K0	8. N50P50K50	13. N100P100K100	18. N130P100K100
4. NOP0K100	9. N50P100K50	14. N100P130K50	19. N130P130K100
5. N100P100K0	10. N50P100K100	15. N100P130K130	20. N130P130K130

Zemljište na kome se ogled sprovodi pripada podtipu černozema na lesnoj terasi (84 m. n.v.), a po teksturnom sastavu je glinovita ilovača do dubine 120 cm.

Uzorci zemljišta za agrohemijiske analize su uzeti sa svih varijanti đubrenja iz sloja 0 – 30 cm dubine. Kao početni podaci koristile su se analize zemljišta iz 1970. godine koji predstavljaju prosečnu vrednost četiri NPK ogleda sa 20 varijanti đubrenja. Rezultati analize zemljišta iz 2004. godine, koriste se kao krajni podaci za ocenu promena osobina zemljišta u periodu od 34. godine.

Izvršena su sledeća analitička određivanja: pH reakcija zemljišta – potenciometrijski, Humus – metoda po Kotzmann-u, a pristupačni fosfor i kalijum – Al metodom po Egner-u i Riehm-u.

Dobijeni eksperimentalni podaci obrađeni su primenom LSD – testa za pragove rizika od 5 % i 1 % (Snedekor and Kohran, 1971).

REZULTATI I DISKUSIJA

U periodu od 1970. do 2004. godine, primenjena mineralna đubriva uticala su na promenu hemijskih osobina ovog podtipa černozema. Veličina promene zavisi od vrste i količine đubriva.

Rezultati uticaja 20 varijanti mineralne ishrane na osobine zemljišta, kao i prisutni nivoi značajnosti dobijeni primenom LSD – testa, prikazani su u tabelama 1 i 2.

Tabela 1 Uticaj dubrenja u periodu 1970–2004. godine na osnovna svojstva zemljišta (pH vrednost, sadržaj humusa, fosfora i kalijuma)

Table 1 The Influence of nutrition during 1970–2004 year on the basic agrochemical characteristic of soil (pH value and the content of humus, phosphorous and potassium)

Varijante ishrane <i>Nutrition variants</i>	pH (KCl) 1970. – 2004. razlika <i>different</i>	Humus (%) 1970. – 2004. razlika <i>different</i>	Pristupačno mg/100 g zemljišta <i>Available mg/100 g soil</i>	
			P ₂ O ₅ 1970. – 2004. razlika <i>different</i>	K ₂ O 1970. – 2004. razlika <i>different</i>
1. Kontrola <i>Control</i>	7.35 – 7.36 = 0.01	4.17 – 4.09 = – 0.08	17.0 – 13.2 = – 3.8	17.9 – 16.9 = – 1.0
2. N100P0K0	7.36 – 7.38 = 0.01	4.20 – 4.07 = – 0.12	15.9 – 13.5 = – 2.4	18.0 – 16.1 = – 1.9
3. N0P100K0	7.37 – 7.39 = 0.02	4.06 – 4.01 = – 0.05	18.9 – 21.4 = 2.5	17.1 – 16.6 = – 0.5
4. N0P0K100	7.39 – 7.39 = 0.00	4.09 – 4.07 = – 0.02	16.9 – 14.2 = – 2.7	19.4 – 18.3 = – 1.1
5. N100P100K0	7.39 – 7.37 = – 0.02	4.15 – 4.12 = – 0.03	20.1 – 20.7 = 0.6	16.6 – 16.6 = 0.00
6. N100P0K100	7.40 – 7.41 = 0.01	4.09 – 4.11 = 0.02	16.3 – 14.6 = – 1.7	19.6 – 20.4 = 0.8
7. N0P100K100	7.39 – 7.38 = – 0.01	4.09 – 4.13 = 0.04	20.2 – 22.6 = 2.4	19.7 – 20.2 = 0.5
8. N50P50K50	7.38 – 7.37 = – 0.01	4.14 – 4.14 = 0.00	17.6 – 17.0 = – 0.6	16.8 – 17.9 = 1.1
9. N50P100K50	7.39 – 7.37 = – 0.02	4.13 – 4.10 = – 0.03	19.4 – 21.7 = 2.3	17.7 – 17.0 = – 0.7
10. N50P100K100	7.36 – 7.35 = – 0.02	4.10 – 4.12 = 0.02	20.8 – 21.8 = 1.0	18.8 – 18.0 = – 0.8
11. N100P50K50	7.38 – 7.38 = 0.00	4.17 – 4.08 = – 0.09	17.5 – 19.1 = 1.6	18.2 – 17.7 = – 0.5
12. N100P100K50	7.39 – 7.37 = – 0.02	4.22 – 4.04 = – 0.18	19.9 – 23.1 = 3.2	17.9 – 17.2 = – 0.7
13. N100P100K100	7.37 – 7.35 = – 0.02	4.08 – 4.11 = 0.03	19.4 – 23.1 = 3.7	17.6 – 18.5 = 0.9
14. N100P130K50	7.38 – 7.38 = 0.00	4.21 – 4.19 = – 0.02	20.9 – 25.9 = 5.0	17.8 – 19.4 = 1.6
15. N100P130K130	7.37 – 7.34 = – 0.03	4.09 – 4.17 = 0.08	21.2 – 23.7 = 2.5	18.4 – 19.4 = 1.0
16. N130P50K50	7.38 – 7.37 = – 0.01	4.11 – 4.15 = 0.04	17.2 – 16.2 = – 1.0	16.5 – 16.8 = 0.3
17. N130P100K50	7.37 – 7.37 = 0.00	4.21 – 4.24 = 0.03	18.3 – 21.3 = 3.0	17.0 – 17.6 = 0.6
18. N130P100K100	7.38 – 7.36 = – 0.02	4.22 – 4.23 = 0.01	18.7 – 23.5 = 4.8	19.0 – 19.1 = 0.1
19. N130P130K100	7.38 – 7.34 = – 0.04	4.10 – 4.29 = 0.19	20.1 – 26.1 = 6.0	18.4 – 19.6 = 1.2
20. N130P130K130	7.38 – 7.33 = – 0.05	4.13 – 4.33 = 0.20	20.4 – 27.8 = 7.4	19.1 – 21.3 = 2.2

Tabela 2 Vrednosti LSD – testa ispitivanih parametara
 Table 2 LSD – test values of the analyzed parameters

Nivoi značajnosti <i>Levels of significations</i>	pH (KCl)		Humus (%)		Pristupačno mg/100 g zemljišta <i>Available mg/100 g soil</i>				
			1970	2004	1970	2004	1970	2004	
	0,05	0,0181	0,0276	0,0939	0,0963	2,7873	6,2589	1,7833	2,3537
0,01		0,0242	0,0370	0,1258	0,1290	3,7334	8,5523	2,3887	3,1527

Vrednost izmenljive kiselosti (pH – KCl) je na neđubrenoj varijanti i nakon 34 godine ostala je nepromenjena. Sa povećanjem količina đubriva, smanjenje reakcije zemljišta je veće i na varijanti 20 iznosi 0.04 pH jedinice.

Sadržaj humusa je za protekli period na neđubrenoj varijanti smanjen za 0.08 % ili 0.003 godišnje.

Rezultati sa varijante 8 (N50P50K50) ukazuju da đubrenje manjim dozama đubriva održava humus na istom nivou za ovaj podtip černozema. Đubrenje srednjim dozama đubriva (var. 13 – N100P100K100), povećava sadržaj humusa za 0.03 %, dok je povećanje humusa najveće na varijanti 20 gde su primenjene najveće količine đubriva. Primenom N130P130K130, humus je sa 4.13 % iz 1970. godine povećan na 4.33 % u 2004. godini, odnosno za 0.20 % ili 0.08 % godišnje. Primenom N150P150K150 Sarić i Jocić (1993) za period 1966 – 1990 su zabeležili smanjenje humusa sa 3,62 % na 3,56 %, što se objašnjava nešto lakšom teksturom zemljišta.

Sadržaj lakopristupačnog fosfora je od svih ispitivanih osobina zemljišta najviše promenjen u odnosu na početni period. Na neđubrenoj varijanti nivo fosfora je umanjen za 3.8 mg/100 g zemljišta ili 22.5 %. Najveće povećanje sadržaja fosfora u zemljištu je na varijanti sa najvećom količinom upotrebljenog đubriva i iznosi 7.4 mg/100 g zemljišta ili 36.3 %.

Analiza varijanti sa istom količinom unetog fosfora, kroz đubrivo pokazuje da pri đubrenju fosforom sa 50 kg/ha, nivo u zemljištu ostaje nepromenjen (17.43 mg/100 g – 1970. godine; 17.42 mg/100 g – 2004. godine).

Prema rezultatima Sarića i Jocića (1993) u periodu (1966 – 1990), nivo fosfora u zemljištu je povećan za 18,6 mg na 22,2 mg primenom N100P100K100. Pri đubrenju fosforom u količini od 100 kg/ha, dolazi do povećanja sadržaja fosfora u zemljištu. Početni nivo od 19.53 mg/100 g je povećan na 22.14 mg/100 g ili 13.36 %. Primenom 130 kg/ha fosfora, nivo u zemljištu se uvećava za 25.4 % (20.63 mg/100 g – 1970. godine; 25.87 mg/100 g – 2004. godine).

Sadržaj lakopristupačnog kalijuma je znatno manje izmenjen od fosfora za protekli period. Ovo je i razumljivo, obzirom da je tekstura ovog podtipa černozema glinovito ilovasta. Najveće smanjenje nivoa kalijuma u zemljištu od 18.0 mg/100 g na 16.1 mg/100 g je na varijanti 2, gde je primenjen samo azot sa 100 kg/ha. Na neđubrenoj varijanti, nivo kalijuma u zemljištu je opao sa 17.9 mg/100 g na 16.9 mg/100 g. Najveće povećanje nivoa kalijuma je na varijanti 20, gde je za 34 godine, kalijum povećan sa 19.1 mg/100 g na 21.3 mg/100 g ili svega 11.5 %.

Tretman sa đubrenjem kalijumom u količini 50 kg/ha i 100 kg/ha održavaju nivo kalijuma u zemljištu. U prvom slučaju prvobitni sadržaj kalijuma u zemljištu se neznatno povećao sa 17.4 mg/100 g na 17.8 mg/100 g, a u drugom slučaju sa 18.9 mg/100 g na

19.2 mg/100 g. Na varijantama gde je đubreno sa 130 kg/ha kalijuma, nivo kalijuma u zemljištu je povećan sa 18.7 mg/100 g na 20.3 mg/100 g zemljišta.

ZAKLJUČAK

Nakon 34 godine primene NPK mineralnih đubriva i uticaja na hemijske osobine černozema, mogu se izvesti sledeći zaključci:

Reakcija zemljišta (pH u KCl) je ostala nepromenjena na neđubrenoj varijanti, kao i pri primeni manjih doza hraniva. Najveće količine đubriva smanjile su pH vrednost za svega 0.05 jedinice.

Sadržaj humusa je smanjen za 0.08 % bez upotrebe mineralnih đubriva pri poređenju humusa na kontroli 2004. sa sadržajem iz 1970. godine. Manje doze đubriva održavaju humus na početnom nivou, dok se pri upotrebni najveće količine đubriva sadržaj humusa povećava za 0.20 %.

Lakopristupačni fosfor je bez upotrebe mineralnih đubriva umanjen za 3.83 mg/100 g. Nivo fosfora u zemljištu se odžava upotreborom 50 kg/ha fosfora. Do povećanja lakopristupačnog fosfora u zemljištu od 13.4 % dolazi primenom 100 kg/ha, na 25.4 % odnosno 130 kg/ha za ispitivan period.

Lakopristupačni kalijum se održava na početnom nivou primenom 50 kg/ha i 100 kg/ha, a povećanje kalijuma se javlja primenom 130 kg/ha. Istovremeno na neđubrenoj varijanti, nivo kalijuma u zemljištu je smanjen za svega 1.00 mg/100 g.

LITERATURA

IVOVIĆ, P., TATIĆ, R., MARKOVIĆ, N., POPOVIĆ, Z., STEVANOVIĆ, D.: Rezultati višegodišnjih ogleda sa mineralnim đubrivima na nekim zemljištima Srbije. Institut za zemljište. Beograd (1978).

CASTORI, R., MALEŠEVIĆ, M., SEKULIĆ, P., ZEREMSKI – ŠKORIĆ, TIJANA, RALEV, JORDANA: Uticaj višegodišnje primene različitih doza i odnosa N, P i K na hemijski sastav tvrde pšenice. Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo. Novi Sad. Zbornik radova, Sveska 42, 187 – 193 (2006).

MARINKOVIĆ, B., CRNOBARAC, J., MIHAJOVIĆ, T., M., RAJIĆ, M., LALIĆ BRANISLAVA: Optimalizacija tehnologije proizvodnje šećerne repe. Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo. Novi Sad. Zbornik radova, Sveska 35, 291 – 306 (2001).

MARKOVIĆ, N., STEVANOVIĆ, D., MARTINOVIĆ, LJ.: Uticaj dugogodišnje primene mineralnih đubriva na hemijske osobine pseudogleja i gajnjače. Zemljište i biljka (1989) Vol 38, 69 – 78 (1989).

SARIĆ, R., JOCIĆ, B.: Biološki potencijal gajenih biljaka u agrofitocenosi u zavisnosti od mineralne ishrane. Srpska akademija nauka i umetnosti, Knjiga 68, 15 – 18 (1993).

SNEDEKOR, DŽ., KOHRAN, V.: Statistički metodi, "Vuk Karadžić", Beograd. (1971).

**THE INFLUENCE OF DIFFERENT QUANTITIES NPK MINERAL
FERTILIZERS TO THE CHERNOZEM SOIL PROPERTIES
IN PERIOD 1970 – 2004 YEAR**

DRAGAN LJUBOMIROVIĆ, VLADIMIR FILIPOVIĆ, BOGDAN JOVANOVIĆ

Summary

In course of 1970 – 2004, were examined the changes in soil which appeared under influence of different quantities of mineral fertilizers that have been applied to. The experimental type of field owned by *Tamiš* Institute from Pančevo belongs to a category of chernozem soil with clay argil texture. Ever since the 1965 year have been carrying out experiments with 20 variants of feeding by means of artificial fertilizers over four experimental fields sowed with maize, wheat, sugar beet and sunflower. Variations are combinations consisting of nitrogen, phosphorus and potassium in quantities of 0, 50, 100, 130 kg/ha.

The mineral fertilizers having been applied for 34 years, in the soil were fixed definite changes in relations to pH value, contents of humus and contents of easy – accessible phosphorus and potassium by comparing the agrochemical analysis results with ones from the year 1970.

Under the influence of the largest quantities of fertilizers (N130, P130, K130) the contents of humus has increased from 4.13 % to 4.33 %, the one of phosphorus enlarged from 20.36 mg to 27.77 mg and the one of potassium from 19.09 mg to 21.27 mg, while variable acidity decreased from 7.38 to 7.33 unit. Fewer quantities of fertilizers (N50, P50, K50) keep up the contents of humus, phosphorus, potassium and pH values at the starting level. Without using of artificial fertilizers on this subtype chernozem soil, the contents of humus has cut down from 4.17 % to 4.09 %, the one of phosphorus from 17.00 mg to 13.17 mg, and the one of potassium from 17.91 mg to 16.93 mg, while the pH value stayed unchangeable.

Key words: fertility of soil, fertilizing, pH, humus, phosphorus, potassium

DINAMIKA MINERALNOG AZOTA U ZEMLJIŠTU

DRAGANA LATKOVIĆ, LJUBINKO STARČEVIĆ¹

IZVOD: U radu je praćena dinamika mineralnog azota u zemljištu po određenim fazama, u zavisnosti od različite varijante primene organskih i mineralnih đubriva i tri doze azota unutar svake varijante. Dinamika mineralnog azota zavisila je od varijante đubrenja. Najveće količine mineralnog azota utvrđene su na varijantama S+NPK i DVS+NPK, a najmanje na kontrolnoj varijanti. Tokom vegetacije kukuruza došlo je do smanjenja količine mineralnog azota u zemljištu, zbog povećanih potreba i intenzivnijeg usvajanja od strane biljaka kukuruza.

Ključne reči: kukuruz, đubrenje, dinamika mineralnog azota.

UVOD

Prinos svake gajene biljne vrste, pa i kukuruza zavisi od velikog broja činilaca, a jedan od njih je i mineralna ishrana, posebno ishrana azotom.

Za ocenu sposobnosti zemljišta da obezbeđuje biljke azotom, te za procenjivanje dejstva azotnih đubriva, jedan od važnijih faktora je poznavanje dinamike mineralnog azota u zemljištu. Poznavanje dinamike mineralnog azota u zemljištu je višestruko značajno, jer omogućuje da saznamo da li je utvrđena količina dovoljna, i da li treba intervenisati sa dodatnim količinama azota u cilju dobijanja visokih i stabilnih prinosova. Praćenjem dinamike azota u zemljištu smanjuje se mogućnost prekomernog đubrenja azotom, koje može imati negativan uticaj na visinu prinosova (u sušnim godinama), zagađenje životne sredine kao i na opterećenost prinosova cenom azotnog đubriva.

Kako je dinamika pristupačnih oblika azota uslovljena sastavom i svojstvima zemljišta i u najvećoj meri elementima klime (pre svega temperaturom i padavinama), neophodno je istovremeno pratiti zahteve biljaka i dinamiku pristupačnih oblika azota u zavisnosti od vlažnosti i temperature zemljišta (Bogdanović i Manojlović, 1985).

Kao osnovni pristup za prognoziranje dejstva azotnih đubriva u svetu se najviše primenjuje "metoda rezidualnog mineralnog azota „N-min”" (Scharpf und Werhmann, 1975). Kod ove metode polazi se od prepostavke da biljke zadovoljavaju svoje potrebe u azotu iz: rezerve mineralnog azota pre kretanja vegetacije (N min), mineralizovanog azota tokom vegetacije i primenjenih azotnih đubriva.

Raspored i visina zaliha N-min u profilu do početka vegetacije zavisi od ostatka azota od prethodne kulture, organskih i mineralnih azotnih đubriva unetih u jesen,

Originalni naučni rad/Original scientific paper

¹ Mr Dragana Latković, asistent i prof. dr Ljubinko Starčević, red. prof., Poljoprivredni fakultet Novi Sad.

mineralizacije i imobilizacije azota, visine padavina u toku zime, kao i usvajanja azota od strane useva (*Kuhlmann et al., 1983, Bavec, 1992*).

Carpenter-Boggsa et al. (2000) ističu da veliki uticaj na mineralizaciju N ima plodored. Pri gajenju kukuruza u monokulturi prosečna mineralizacija je bila 133 ± 6 kgha^{-1} , u dvopolju soja-kukuruz 142 ± 5 kgha^{-1} , a u plodosmeni kukuruz-soja-pšenica-lucerka 189 ± 5 kgha^{-1} . U plodoredima, prosečna mineralizacija je bila 166 ± 9 kgha^{-1} na varijanti bez đubrenja N, 147 ± 10 kgha^{-1} na varijanti sa niskom dozom N i 152 ± 10 kgha^{-1} pri visokom đubrenju azotom.

Količina nitrata u zemljištu značajno varira između godina i varijanti đubrenja, kako pre setve, tako i nakon berbe useva. Svako unošenje đubriva, a posebno stajskog uticalo je na povećanje NO_3 u zemljištu. Količina NO_3 nakon berbe bila je izrazito visoka na varijanti sa stajskim đubrivom, dovoljna za još jedan visok prinos zrna (*Starčević i sar. 1994*).

MATERIJAL I METOD RADA

Ispitivanja su izvršena na višegodišnjem stacionarnom poljskom ogledu, postavljenom na oglednom polju Instituta za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu 1965. godine. Na jednom delu ogleda kukuruz se gaji u stalnoj monokulturi, a na drugom delu u dvopolju sa jarim ječmom. U radu su prikazani rezultati sa dela ogleda gde je monokultura i sa jednog dela dvopolja.

Ispitivali smo sledeće varijante đubrenja:

1. Kontrola (bez đubrenja)
2. NPK mineralna đubriva
3. Mineralna đubriva + kukuruzovina (K+NPK)
4. Mineralna đubriva + stajnjak (25 tha^{-1} svake druge godine), (S+NPK)
5. Mineralna đubriva + stajnjak u dvopolju (DVS+NPK)

Na delu ogleda gde se kukuruz gaji u dvopolju, stajnjak se unosi svake godine pod kukuruz, a na monokulturi stajnjak se primenjuje svake druge godine u količini od 25 tha^{-1} .

Od 1986. god., na svakoj od navedenih kombinacija, osim kontrole, primenjuju se tri nivoa azota:

- 60 kg N ha^{-1} u jesen
- 60 kg N ha^{-1} u jesen + 60 kg N ha^{-1} u proleće
- 60 kg N ha^{-1} u jesen + količina izračunata na osnovu N-min metode u proleće.

Dinamiku mineralnog azota pratili smo po sledećim fazama:

- proleće – pre setve
- faza sedam potpuno razvijenih listova
- sviljanje
- voštana zrelost
- puna zrelost

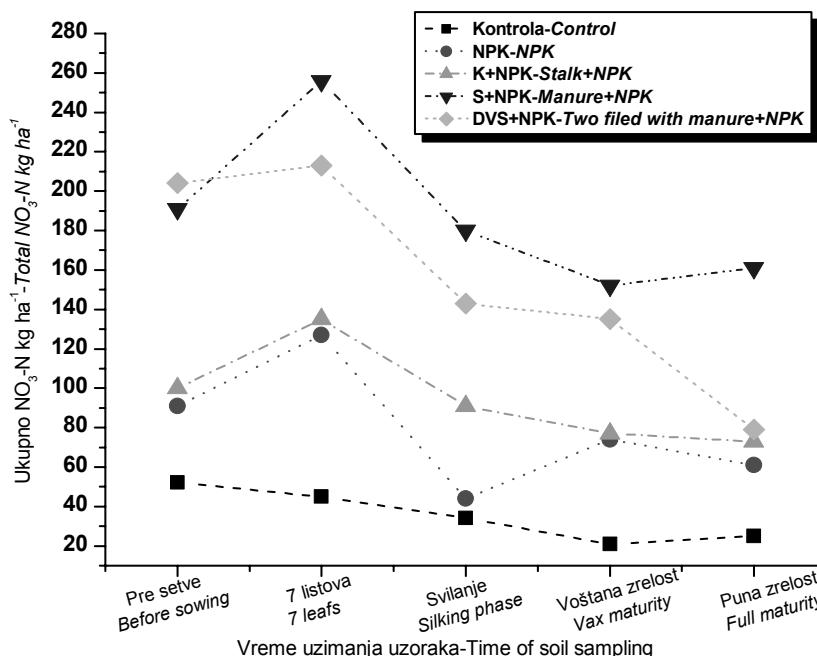
Za određivanje mineralnog azota uzorci zemljišta su uzimani po dubinama profila od 30 cm do dubine 120 cm. Uzeti uzorci analizirani su po metodi koju su razradili *Scharp und Werhmann (1975)*. Dobijeni rezultati prikazani su tabelarno i grafički.

REZULTATI SA DISKUSIJOM

Sadržaj nitratnog azota u zemljištu zavisi od tipa zemljišta, načina iskorišćavanja zemljišta, sistema obrade, temperature, vlažnosti i sadržaja vazduha. Na dinamiku nitratnog azota veliki uticaj ima unošenje đubriva, bilo organskih ili pak mineralnih.

Konačno, važnu ulogu na dinamiku nitratnog azota u zemljištu imaju i faze rasta i razvića gajene biljne vrste (Graf. 1).

Nakon višegodišnjeg unošenja mineralnih i kombinacije mineralnih i organskih đubriva i rastućih doza azota, analizom pre setve u proleće, utvrđeno je da se količina $\text{NO}_3\text{-N}$ u sloju od 0 do 120 cm kretala od 52 kg ha^{-1} (na kontrolnoj varijanti) do 204 kg ha^{-1} (prosek varijante DVS + NPK) (Tab. 1). Najveća količina $\text{NO}_3\text{-N}$ utvrđena je na varijanti DVS + NPK₃ (262 kg ha^{-1}) gde je upotrebljeno 25 tha⁻¹ stajnjaka i 60 kg N ha^{-1} u jesen.



Graf 1. Dinamika $\text{NO}_3\text{-N}$ u zemljištu po fazama uzimanja uzorka
Graph 1. $\text{NO}_3\text{-N}$ dynamics in soil per phase of soil sampling

Visoke količine nitrata u dvopolju mogu se objasniti činjenicom da stalnim unošenjem stajnjaka i azotnih đubriva, sav azot nije bio u potpunosti usvojen od strane gajenih useva, a posebno zbog toga što je prinos preduseva na dvopolju, (jari ječam), bio nizak. Slično stanje sadržaja mineralnog azota bilo je i na varijanti S + NPK u monokulturi. Naši rezultati slažu se sa rezultatima *Deutsch-a (1991)* koji je u višegodišnjoj monokulturi kukuruza nakon primene svinjskog stajnjaka i azota iz mineralnog đubriva utvrdio velike zalihe NO_3 .

Ako posmatramo različite doze azota unutar varijante, možemo videti da se najveće količine $\text{NO}_3\text{-N}$ nalaze na trećoj varijanti azota, tzv. N-min varijanti.

Kao posledica premeštanja azota pod uticajem zimskih padavina, značajne količine $\text{NO}_3\text{-N}$ nalazile su se u sloju 60-90 i 90-120 cm na svim varijantama (Tab. 1).

Drugo određivanje $\text{NO}_3\text{-N}$ izvršeno je u fazi sedam potpuno razvijenih listova. U odnosu na prethodnu fazu uzimanja uzoraka, utvrđene su veće količine $\text{NO}_3\text{-N}$ na svim varijantama izuzev kontrole. Do povećanja količine $\text{NO}_3\text{-N}$ došlo je zbog malog usvajanja od strane biljaka, intenzivne mineralizacije i date predsetvene količine azotnih đubriva. Najveće količine $\text{NO}_3\text{-N}$ nalazile su se u sloju od 30 do 60 i od 60 do 90 cm, izuzev kod varijante DVS + NPK₃, gde se najveća količina $\text{NO}_3\text{-N}$ nalazila u sloju 90-120 cm.

Naredno određivanje rezidualnog $\text{NO}_3\text{-N}$ izvršeno je u fazi svilanja. U ovoj fazi došlo je do smanjivanja količine $\text{NO}_3\text{-N}$ na svim ispitivanim varijantama, zbog intenzivnog usvajanja (Graf. 1). U ovoj fazi najveće količine mineralnog azota utvrđene su na varijanti S + NPK (prosek 178 kg ha^{-1}) i DVS + NPK (prosek 143 kg ha^{-1}), a najmanja na kontrolnoj varijanti (34 kg ha^{-1}). Posmatrano po dubini profila, najveće količine $\text{NO}_3\text{-N}$ nalazile su se u sloju 0-30 i 30-60 cm, što je sa jedne strane posledica primenjenih azotnih đubriva, a sa druge intenzivne mineralizacije na tim dubinama. Trend smanjenja količine mineralnog azota u zemljištu u periodu od početka vegetacije do faze svilanja u potpunoj saglasnosti sa rezultatima koje iznosi *Bogdanović (1981), Babić et al. (1994)*. U fazi voštane zrelosti vrednosti $\text{NO}_3\text{-N}$ u zemljištu su se kretale od 21 kg ha^{-1} na kontrolnoj varijanti do 153 kg ha^{-1} na varijanti S + NPK. I u ovoj fazi najveće količine $\text{NO}_3\text{-N}$ nalazile su se u sloju 0-30 i 30-60 cm.

U periodu od svilanja do pune zrelosti nedostatak padavina je bio jako izražen, što je uticalo na slabije usvajanje mineralnog azota od strane biljaka i povećanje njegove količine u sloju 0-30 cm.

Pri određivanju količine $\text{NO}_3\text{-N}$ posle berbe, na nekim varijantama đubrenja (kontrola, K + NPK, S + NPK) se uočava dalje povećanje količine $\text{NO}_3\text{-N}$, naročito u sloju 0-30 i 30-60 cm, što je posledica povoljnije vlažnosti zemljišta. Jedino je na varijanti DVS + NPK došlo do smanjenja količine $\text{NO}_3\text{-N}$ u zemljištu u odnosu na prethodne faze uzimanja uzoraka. *Malešević i sar. (1991)* zaključuju da premeštanje nitrata u profilu zemljišta u osnovi zavisi od njegove vlažnosti. S tim u vezi najveća količina pristupačnog azota se uočava u sloju zemljišta na dubini od 30 do 60 cm. U sušnim godinama nitratni jon se u najvećoj meri akumulira u sloju zemljišta do 30 cm, a u uslovima suvišnih padavina ili nekontrolisanog navodnjavanja najveća količina nitrata se nalazila u profilu zemljišta između 60 i 90 cm dubine.

Tabela 1. Dinamika mineralnog azota u zemljištu kg ha^{-1}
Table 1. NO₃-N dynamics in soil (kg ha^{-1})

Vreme uzimanja uzoraka <i>Time of soil sampling</i>	Dubina (cm) <i>Depth (cm)</i>	Kontrola <i>Control</i>	Varijante dubrenja – Variants of fertilizers						DVS + NPK <i>Two field with manure + NPK</i>	Doze N- N doses <i>Dose N- N doses</i>		
			Doze N- N doses			Doze N- N doses						
			N ₁	N ₂	N ₃	N ₁	N ₂	N ₃				
Pre setve <i>Before sowing</i>	0-30 30-60 60-90 90-120	11 16 10 5	10 14 15 12	12 48 32 33	56 48 19 15	16 20 19 23	18 44 40 35	29 32 38 35	57 48 50 54	42 67 62 69	46 72 70 74	
	0-120	52	46	58	170	70	80	149	134	184	255	170
Faza sedam listova <i>7 leaves</i>	0-30 30-60 60-90 90-120 0-120	11 14 12 8 45	35 32 42 20 129	35 41 24 31 131	13 24 34 47 121	23 42 43 20 99	23 27 27 36 126	85 92 60 51 292	85 92 60 55 264	36 64 40 55 213	46 64 50 67 195	70 50 32 41 193
Sviljanje <i>Silking phase</i>	0-30 30-60 60-90 90-120 0-120	8 8 6 12 34	14 11 8 11 44	14 9 7 12 26	19 10 18 19 61	19 10 10 19 44	17 50 27 5 156	55 18 15 24 74	66 34 33 24 153	34 65 56 49 236	44 33 40 43 150	52 52 45 32 122
Voštana Zielost <i>Vax maturity</i>	0-30 30-60 60-90 90-120 0-120	9 7 3 2 21	29 20 9 6 64	28 19 12 17 74	37 17 18 10 84	44 32 7 6 65	32 14 12 9 104	64 51 6 9 61	67 35 30 28 173	53 32 23 32 157	38 17 20 22 127	58 24 20 14 86
Puna Zielost <i>Full maturity</i>	0-30 30-60 60-90 90-120 0-120	11 5 2 7 25	19 16 5 6 46	27 15 6 6 54	33 20 15 14 82	22 17 10 10 59	39 24 5 18 86	50 16 10 24 75	87 64 8 24 109	42 40 44 27 222	25 11 6 23 153	35 31 19 16 72
												118

ZAKLJUČAK

Na osnovu dvogodišnjih istraživanja i dobijenih rezultata o dinamici mineralnog azota u zemljištu mogu se izvesti sledeći zaključci:

- Dinamika mineralnog azota zavisila je od varijante đubrenja. Najveće količine mineralnog azota utvrđene su na varijantama DVS+NPK i S+NPK, a najmanje na kontrolnoj varijanti, a zatim na NPK varijanti u monokulturi.
- Tokom vegetacije kukuruza došlo je do smanjenja količine mineralnog azota u zemljištu, zbog povećanih potreba i intenzivnijeg usvajanja od strane biljaka kukuruza. Usvajanje azota je bilo najmanje početkom vegetacije. Sa većim stvaranjem nadzemne mase, povećavalo se i usvajanje azota od strane biljaka.
- Rasporед mineralnog azota po dubini profila bio je različit i zavisio je od količine padavina u vegetacionom periodu.

LITERATURA

BABIĆ SONJA, VASIĆ, G., SREDOJEVIĆ SLOBODANKA: Effects of Fertilizing on Mineral Nitrogen Distribution in Chernozem in Maize Growing. J.Sc.Ag.Research, 55, 197 (1994/I), 19-26, (1994).

BAVEC, F.: Vegetacioni prostor i azot kao činioći obrazovanja lisne površine, iznošenja hranljivih elemenata i prinosa hibrida kukuruza (*Zea mays L.*) grupe zrenja 100-400. Doktorska disertacija . Poljoprivredni fakultet, Novi Sad (1992).

BOGDANOVIĆ DARINKA: Dinamika mineralnog azota na černozemu pod kukuruzom. Zemljište i biljka, 30(3), 295-304 (1981).

BOGDANOVIĆ DARINKA, MANOJLOVIĆ, S.: Utvrđivanje i korištenje parametara za racionalnu upotrebu azota u ratarskoj proizvodnji (na primeru ozime pšenice). Agrohemija, 6: 407-421(1985).

CARPENTER-BOGGSA, L., PIKUL, J. L., VIGILC, M. F., RIEDELLB, W. E.: Soil Nitrogen Mineralization Influenced by Crop Rotation and Nitrogen fertilization. Soil. Sci. Soc. Am. J. 64: 2038-2045(2000).

DEUTSCH, A.: Versuche geben Einblick über Maisdüngung und Nitratfrage. Blick ins Land, 4:18-20(1991).

KUHLMANN, H., WERHMANN, I. und KOHLER, I.: Einfluss der Verminderung der Probenahmetiefe, von 90 auf 60 cm die Genaugigkeit der N-Düngung nach N-min. Methode. Landwirtschaftliche Forschung. 36, 72-81(1983).

MALEŠEVIĆ, M., BOGDANOVIĆ DARINKA, PETROVIĆ, N.: Uticaj ekoloških činilaca na dinamiku nitrata u zemljištu, njihovo usvajanje i raspodelu u organima biljaka pšenice. XXV Seminar agronoma, Zbornik referata, Poljoprivredni fakultet, Institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, 377-390(1991).

SCHARPF, H. C. und WEHRMANN, J.: Die Bedeutung des Mineralstickstoffvorrates des Bodens zu Vegetationsbeginn für die Bemessung der N-Düngung zu Winterweizen. Landw. Forsch. Sonderheft – Kongressband. 32, 100-114(1975).

STARČEVIĆ, LJ., MARINKOVIĆ, B., LATKOVIĆ DRAGANA: Uticaj organskih i mineralnih đubriva u monokulturi kukuruza na prinos, kvalitet zrna i sadržaj NO₃ u zemljištu. Savremena poljoprivreda, 42(4) 37-40(1994).

VUČIĆ, N.: Navodnjavanja poljoprivrednih kultura. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad (1976).

ŽERAVICA, M., STEVANOVIĆ, M.: Dinamika mineralnog azota pri različitim količinama NPK. Savremena poljoprivreda, 5-6, 19-27(1978).

ŽIVKOVIĆ, B., NEIGEBAUER, V., TANASIJEVIĆ, Đ., MILJKOVIĆ, N., STOJKOVIĆ, L., DREZGIĆ, P.: Zemljišta Vojvodine, Novi Sad(1972).

DYNAMICS OF MINERAL NITROGEN IN THE SOIL

DRAGANA LATKOVIĆ, LJUBINKO STARČEVIĆ

Summary

In this study, dynamics of soil mineral nitrogen per phases was followed in dependency of mineral and organic nutrition applied variants (and three nitrogen doses in each variant). Dynamics of mineral nitrogen was depending from fertilization variant. The biggest amounts of mineral nitrogen was confirmed at manure + NPK and two field with manure + NPK variants, and the smallest amounts at control variant. During the maize vegetation phase, the amount of soil mineral nitrogen was decreased; and the reason for this was increasing adoption of maize plant.

Key words: maize, fertilization, dynamics of mineral nitrogen.

ODNOSI KVANTITATIVNIH OSOBINA F_1 HIBRIDNIH SEJANACA I KLONOVA KROMPIRA

S. PRODANOVIĆ¹, D. MANOJLOVIĆ², V. RANĐELOVIĆ¹

IZVOD: U radu su analizirani odnosi između šest kvantitativnih osobina (broj listova po biljci, prosečna površina lista, ukupna površina listova biljke, prosečan sadržaj hlorofila u liskom tkivu, prinos krtola po biljci i žetveni indeks) kod F_1 hibridnih sejanaca i klonova krompira. Ispitivanja su obavljena u savremenom mrežarniku Centra za krompir u Guči. Kao materijal za istraživanje korišćena je populacija od 150 genotipova dobijenih ukrštanjem dve holandske sorte: *Cosmos* i *Van Gogh*. Utvrđeno je da se prinos krtola F_1 sejanaca i klonova krompira nalazi u najjačoj korelativnoj vezi sa ukupnom površinom listova i žetvenim indeksom. Koeficijenti korelaciјe između osobina unutar populacije sejanaca i unutar populacije njihovih klonova nisu se bitnije razlikovali. Zaključeno je da selekciju superiornih genotipova treba započeti u populaciji sejanaca krompira.

Ključne reči: krompir, F_1 hibridi, sejanci, klonovi, kvantitativne osobine, selekcija

UVOD

Sejanci krompira F_1 generacije niču iz semena dobijenog posle ukrštanja heterozigotnih roditeljskih sorti (Bugarčić i sar. 1992). Sejanci krompira predstavljaju minijaturne biljke kod kojih su sve osobine slabije izražene nego kod klonova krompira (Bugarčić i sar. 1996). Između sejanaca krompira nastalih ukrštanjem dva roditelja, ispoljavaju se genotipske razlike jer je F_1 generacija heterozigotna. Od sejanaca se proizvodi prva klonska generacija, od koje nastaje druga, treća itd. Klonsko potomstvo zadržava istu naslednu osnovu koju imaju sejanci. Razlike u fenotipskim vrednostima osobina između sejanaca i klonova F_1 generacije posledica su izmenjenog načina razmnožavanja (Gopal, 2001). Postavlja se pitanje da li se kod bujnijih klonova F_1 generacije menja odnos između osobina koji postoji kod sejanaca. Odgovor na ovo pitanje ima praktičan značaj u oplemenjivanju krompira. Ukoliko je odnos osobina kod sejanaca i klonova isti, selekcija superiornih genotipova može započeti ranije (Jovanović i sar. 1994; Neele i sar. 1991). Raniji početak povećava efikasnost selekcije i smanjuje troškove rada u oplemenjivačkim institucijama (Jovanović i sar. 1992; Milošević, 1996). Prema Lutra i sar. (2005) uspeh u oplemenjivanju krompira zavisi od pravilne identifikacije superiornih genotipova u F_1 potomstvu. U ovom radu postavljeno je za cilj

Originalni naučni rad/Original scientific paper

¹ Dr Slaven Prodanović, vanr. prof., Violeta Ranđelović, dipl. ing., Poljoprivredni fakultet, Beograd;

² Mr Dejan Manojlović, SO Ivanjica.

da se odrede korelativni odnosi šest osobina krompira i da se ocene razlike u odnosima osobina kod populacije sejanaca i kod populacije klonova F₁ generacije od iste hibridne kombinacije roditelja.

MATERIJAL I METOD RADA

Ogledi sa sejancima i klonovima krompira obavljeni su u Centru za krompir u Guči. Korišćen je savremeni mrežarnik, koji onemogućava ulazak lisnih vaši, prenosnika virusne infekcije. Tako je sprečeno genetičko izrođavanje, odnosno degeneracija materijala.

Za ukrštanje odabrane su dve holandske sorte: majka Cosmos i otac Van Gogh (Prodanović i sar. 1996). Dobijena hibridna semena posejana su 1999. godine u plastične kadice, a nakon 25 dana sejanci su pikirani u keramičke saksije. Iz heterogene populacije, metodom uzorka izabrano je 150 hibridnih sejanaca za ispitivanja. Lutra i sar. (2005) su predložili da je dovoljno ispitati oko 120 potomaka u generaciji sejanaca za dobijanje relevantnih genetičkih parametara. Krtole izabranih sejanaca posadene su u 2000. godini na rastojanju od 75 × 33 cm (gustina 40000 biljaka/ha) radi proizvodnje klonskog potomstva. Kod sejanaca i klonova praćene su vrednosti sledećih kvantitativnih osobina: broj listova po biljci, prosečna površina lista (cm²), ukupna površina listova biljke (cm²), prosečan sadržaj hlorofila u lisnom tkivu (mg/g), prinos krtola po biljci (g) i žetveni indeks.

U obe istraživačke godine vršene su sve mere kultivacije, preventivne nege i zaštite biljaka adekvatnim hemijskim preparatima u tipu EC formulacije koji nemaju negativan uticaj na merenja i rezultate rada.

Dobijene vrednosti osobina korишćene su za izračunavanje prostih koeficijenata fenotipske korelacije. Na osnovu razlike između koeficijenata korelacije kod odabranih 150 sejanaca i koeficijenata korelacije kod njihovih 150 klonskih potomaka procenjene su promene odnosa fenotipskih vrednosti osobina unutar iste populacije genotipova krompira.

REZULTATI

Prosečne vrednosti broja listova, površine listova i prinosa krtola kod ispitivanih sejanaca bile su znatno niže nego kod njihovih klonova, što je očekivano (Tab. 1). Najbolji sejanac imao je 35 listova, dok je najlošiji klon imao 61 list. Najveća površina listova koja je zabeležena unutar populacije sejanaca (205,21 cm²) bila je manja nego što je imao najslabiji klon po ovom svojstvu (226,88 cm²). Prinos krtola najrodnijeg seanca bio je 123,17 g, dok je najrodnji klon imao prinos krtola 529,63 g. Može se konstatovati da postoji velika razlika u habitusu između sejanaca i klonova iste genotipske osnove.

Vrednosti sadržaja hlorofila u listovima i žetvenog indeksa za proučavanih 150 genotipova nisu se značajnije razlikovale između sejanaca i klonova.

Varijabilnost ispitivanih šest osobina, izražena koeficijentom variranja bila je slična unutar populacije F₁ sejanaca i populacije njihovih klonova. Ovo je takođe očekivano jer je merena varijabilnost osobina biljaka iste genetičke osnove.

Tab. 1. Srednje vrednosti i variranje osobina F1 sejanaca i klonova krompira
 Tab. 1. Mean values and variability of traits in F1 hybrid seedlings and clones of potato

Materijal Material	Pokazatelji Parameters	Osobine Traits					
		Broj listova <i>Leaf number</i>	Prosečna površina lista <i>Single leaf area (cm²)</i>	Ukupna površina listova <i>Total leaf area (cm²)</i>	Sadržaj chlorofila <i>Chlorophyl l content (mg/g)</i>	Prinos krtola <i>Tuber yield (g)</i>	Žetveni indeks <i>Harvest index (%)</i>
Sejanaci <i>Seedlings</i>	Prosek <i>Average</i>	26,37	4,947	131,31	2,380	33,14	0,777
	Minimum <i>Minimum</i>	15	3,219	56,72	1,188	4,72	0,600
	Maksimum <i>Maximum</i>	35	7,487	205,21	3,359	123,17	0,915
	St.devijacija <i>St. deviation</i>	3,42	1,078	35,53	0,483	24,05	0,073
	K.variranja <i>CV %</i>	12,97	21,79	27,06	20,30	72,57	9,41
Klonovi <i>Clones</i>	Prosek <i>Average</i>	106,29	5,043	540,84	2,379	144,27	0,791
	Minimum <i>Minimum</i>	61	3,250	226,88	1,192	21,24	0,628
	Maksimum <i>Maximum</i>	141	7,559	861,88	3,356	529,63	0,917
	St.devijacija <i>St. deviation</i>	14,48	1,145	156,14	0,483	102,17	0,064
	K.variranja <i>CV %</i>	13,62	22,70	28,87	20,30	70,82	8,10

Prosti koeficijenti korelacije ukazuju da je prinos krtola F₁ sejanaca u najjačoj vezi sa ukupnom površinom listova (0,914) i žetvenim indeksom (0,915) (Tab.2). Kod klonova je uočena slična vrlo jaka zavisnost između prinsa krtola i ukupne površine listova (0,918), odnosno prinsa i žetvenog indeksa (0,914).

Tab. 2. Matrica korelacionih koeficijenata između osobina F_1 sejanaca (iznad dijagonale) i klonova (ispod dijagonale) krompira

Tab. 2. Matrix of correlation coefficients among traits in F_1 seedlings (above diagonal) and clones (below diagonal) of potato

Osobine <i>Traits</i>	Broj listova <i>Leaf number</i>	Prosečna površina lista <i>Single leaf area</i>	Ukupna površina listova <i>Total leaf area</i>	Sadržaj hlorofila <i>Chlorophyll content</i>	Prinos krtola <i>Tuber yield</i>	Žetveni indeks <i>Harvest index</i>
Broj listova <i>Leaf number</i>		0,239	0,626	0,722	0,500	0,596
Pros. povr. lista <i>Single leaf area</i>	0,292		0,901	0,250	0,836	0,870
Uk. povr. listova <i>Total leaf area</i>	0,655	0,909		0,516	0,914	0,961
Sadržaj hlorofila <i>Chlorophyll content</i>	0,705	0,260	0,506		0,468	0,534
Prinos krtola <i>Tuber yield</i>	0,538	0,843	0,918	0,478		0,915
Žetveni indeks <i>Harvest index</i>	0,643	0,859	0,953	0,558	0,914	

Pri detaljnijem razmatranju promena korelativnih odnosa kvantitativnih osobina između F_1 sejanaca i njihovih klonova zapaža se da se radi o malim razlikama (Tab. 3). U izvesnom smislu, ovo predstavlja iznenađenje, jer ukazuje da sitniji sejanci proporcionalno povećavaju ekspresiju svojih osobina u klonskom potomstvu.

Tab. 3. Razlike između korelacionih koeficijenata F_1 sejanaca i klonova (r klonova – r sejanaca)
Tab. 3. Differences between correlation coefficients of F_1 seedlings and clones (r clones – r seedlings)

Osobine <i>Traits</i>	Prosečna površina lista <i>Single leaf area</i>	Ukupna površina listova <i>Total leaf area</i>	Sadržaj hlorofila <i>Chlorophyll content</i>	Prinos krtola <i>Tuber yield</i>	Žetveni indeks <i>Harvest index</i>
Broj listova <i>Leaf number</i>	0,053	0,029	-0,017	0,038	0,047
Pros. povr. lista <i>Single leaf area</i>		0,008	0,010	0,007	-0,013
Uk. povr. listova <i>Total leaf area</i>			-0,010	0,004	-0,008
Sadržaj hlorofila <i>Chlorophyll content</i>				0,006	0,024
Prinos krtola <i>Tuber yield</i>					-0,001

Klonovi se najviše razlikuju od sejanaca po odnosu broja listova i preostalih kvantitativnih osobina. Kod klonova dolazi do blagog povećanja međuzavisnosti broja listova i prosečne površine lista (+0,053), broja listova i žetvenog indeksa (+0,047) i broja listova i prinosa krtola (+0,038) u odnosu na sejanac. Zapravo, osobina broj listova utiče nešto jače na druge produktivne osobine kod klonova nego što utiče kod sejanaca.

Od 15 korelacionih koeficijenata u matrici, došlo je do smanjenja vrednosti 5 koeficijenata i do povećanja vrednosti 10 koeficijenata kod klonova u odnosu na sejanac. Smanjenja nisu tako izražena kao povećanja. Najveće smanjenje korelacionog koeficijenta zabeleženo je za odnos između broja listova i prosečnog sadržaja hlorofila (-0,017).

Sve uočene tendencije u promenama odnosa kvantitativnih osobina minornog su karaktera i ne prelaze granicu od 0,20 pri kojoj se menja ocena stepena zavisnosti osobina. Ni u jednom slučaju pozitivna korelacija nije postala negativna i obrnuto.

DISKUSIJA

Na osnovu ovih rezultata može se konstatovati da će selekcija na pojedine osobine kod F_1 sejanaca i selekcija na iste te osobine kod njihovih klonova imati vrlo sličan efekat. Ova konstatacija daje naučno opravdanje za ranije započinjanje selekcije krompira, odnosno da nije potrebno čekati proizvodnju klonskih potomstava za ocenu superiornih genotipova.

Dayal i sar. (1984) u svojim istraživanjima su analizirali korelativnu zavisnost u još ranijem periodu nego što je to urađeno u ovom radu. Autori su proučavali kako osobine semena utiču na prinos krtola i druge morfološke karakteristike sejanaca. Utvrđili su da veličina semena pozitivno utiče na procenat preživljavanja sejanaca ($r = 0,78$) i prinos krtola ($r = 0,50$).

Kumar i Kang (2005) su proučavali treću i četvrtu generaciju klonova iz ukrštanja 4 testera sa 12 linija krompira u pogledu prinosu krtola i komponenata prinosu. Naši rezultati u skladu su sa rezultatima istraživanja Tourneux i sar. (2003) koji su ispitivali korelacije između produktivnih osobina krompira (generacija klonova) u uslovima navodnjavanja i prirodnog vodnog režima. Ova grupa autora utvrdila je da se žetveni indeks nalazi u stalnoj pozitivnoj korelaciji sa prinosom krtola, dok su broj listova i površina listova u pozitivnoj korelaciji sa prinosom krtola samo u uslovima prirodnog vodnog režima.

Pande i sar. (2005) zaključuju da familije sejanaca sa visokim prosečnim vrednostima osobina imaju veću šansu da daju klonove sa poželjnim osobinama. Ovi istraživači su odredili pozitivnu korelaciju (0,50) između srednjih vrednosti prinosu krtola kod sejanaca i prinosu krtola kod njihovih klonova.

Bradshaw i Mackey (1994) konstatuju da se performanse sejanaca odražavaju na vrednosti klonskog potomstva.

Naša istraživanja (rezultati nisu prikazani u ovom radu) pokazuju da odabir genotipova na osnovu izraženosti osobina može početi već od sejanaca, a da selekcionisani genotipovi daju klonsko potomstvo koje je značajno bolje od proseka populacije.

ZAKLJUČAK

Brojna istraživanja iz oblasti oplemenjivanja krompira konstatuju na različite načine da selekcija zasnovana na korelativnim odnosima osobina i rana selekcija predstavljaju naučno opravdane i korisne metode pri stvaranju novih sorti. U ovom radu je primenjen drugačiji pristup, uporedeni su odnosi osobina koji se ispoljavaju kod sejanaca i kod klonova F_1 generacije, dobijenih iz ukrštanja istog roditeljskog para. Utvrđeno je da iako postoji velika razlika u fenotipskim vrednostima osobina između sejanaca i klonova, razlike u korelativnim odnosima njihovih osobina su minimalne. Ovakav zaključak je u skladu sa rezultatima drugih istraživanja i upućuje oplemenjivače krompira da sa selekcijom superiornih genotipova započnu što ranije, već u heterozigotnoj populaciji sejanaca.

LITERATURA

- BRADSHAW, J. E., MACKAY, G. R.: Potato Genetics. (Eds J. E. Bradshaw & G. R. Mackay). CAB International. UK, Wallingford, p. 576 (1994)
- BUGARČIĆ, Ž., VASILJEVIĆ, Z., ĐOKIĆ, A.: Uticaj roditeljskih komponenti na formiranje bobica kod krompira pri ručnom ukrštanju. Savremena poljoprivreda, 40(5): 69-72 (1992)
- BUGARČIĆ, Ž., JOVANOVIĆ, B., ĐOKIĆ, A., PRODANOVIĆ S.: Inheritance and herability in F_1 generation of potato hybrids. Acta Horticulturae, 426: 267-273 (1996)
- TOURNEUX, C., DEVAUX, A., CAMACHO, M. R., MAMANI, P., LEDENT, J. F.: Effects of water shortage on six potato genotypes in the highlands of Bolivia (I): morphological parameters, growth and yield. Agronomie, 23: 169-179 (2003)
- DAYAL, T.R., UPADHYA, M.D., CHATURVEDI, S.N.: Correlation studies on 100 true seed weight, tuber yield and other morphological traits in potato (*Solanum tuberosum* L.). Potato Research, 27: 185–188 (1984)
- GOPAL, J.: *In vitro* and *in vivo* genetic parameters and character associations in potato. Euphytica, 118: 145-151 (2001)
- JOVANOVIĆ, B., PRODANOVIĆ, S., VASILJEVIĆ, Z., BUGARČIĆ, Ž.: Pravci selekcije u modeliranju savremenih sorti krompira. Zbornik radova Jugoslovenskog savetovanja o krompiru, Guča, 15-22 (1992)
- JOVANOVIĆ, B., PRODANOVIĆ, S., LAKIĆ, N., BUGARČIĆ Ž., VASILJEVIĆ, Z.: Genetička divergentnost osobina i njihov značaj za oplemenjivanje sorti krompira. Zbornik radova VI Simpozijuma "Povrće i krompir", Lepenski vir, 392-397 (1994)
- KUMAR, R., KANG, G. S.: Heterosis and combining ability for yield and its components in potato in early planting heat stress conditions. Potato Journal, 32(1-2): 56-59 (2005)
- LUTHRA, S. K., GOPAL, J., SHARMA, P. C.: Genetic divergence and its relationship with heterosis in potato. Potato Journal, 32(1-2): 28-31 (2005)
- MILOŠEVIĆ, D.: Stanje i problemi u proizvodnji krompira u Srbiji sa posebnim osvrtom na semenarstvo. Poljoprivredne aktivnosti, 1-2: 40-46 (1996)
- NEELE, A. E. F., NAB, H. J., LOUWES, K. M.: Components of visual selection in early clonal generations of a potato breeding programme. Plant breeding, 106(2): 89-98 (1991)

PANDE, P. C., LUTHRA, S. K., SINGH, B. P., PANDEY, S. K.: Selection of superior crosses on the basis of progeny mean in potato. Potato Journal, 32(3-4): 89-93 (2005)

PRODANOVIĆ, S., JOVANOVIĆ, B., MALETIĆ, R., BUGARČIĆ, Ž.: Ocena pogodnosti holandskih sorata krompira za gajenje u planinskom području Srbije. Zbornik radova sa Prvog balkanskog simpozijuma ISHS "Povrće i krompir", Beograd (1996)

RELATIONSHIPS AMONG QUANTITATIVE TRAITS IN F₁ HYBRID SEEDLINGS AND CLONES OF POTATO

S. PRODANOVIĆ, D. MANOJLOVIĆ, V. RANDELOVIĆ

Summary

Correlations among six quantitative traits (leaf number per plant, single leaf area, total leaf area of plant, chlorophyll content in leaves, tuber yield per plant and harvest index) were analyzed in F₁ hybrid seedlings and clones of potato. Investigations were conducted in contemporary net house of Potato Research Center at Guča. The population of 150 genotypes was obtained after crossing of two Dutch varieties (Cosmos and Van Gogh). According to results, tuber yield was strongly correlated with total leaf area and harvest index in both, F₁ seedlings and clones. Within population of seedlings and within population of clones correlation coefficients among all studied traits were highly similar. Early selection of superior hybrid seedlings presents useful tool in potato breeding.

Key words: potato, F₁ hybrids, seedlings, clones, quantitative traits, selection

PRINOS RAFINISANOG ŠEĆERA U ZAVISNOSTI OD NIVOA ĐUBRENJA ŠEĆERNE REPE

GORAN JAĆIMOVIĆ, BRANKO MARINKOVIĆ, JOVAN CRNOBARAC¹

IZVOD: Istraživanja u trajanju od dve godine izvedena su na stacionarnom poljskom ogledu Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo-Novi Sad, na Rimskim Šančevima. U ogledu je ispitivano osam varijanti đubrenja sa rastućim dozama N , P_2O_5 i K_2O , a objekat ispitivanja bile su dve sorte šećerne repe. Nakon vađenja korena, utvrđeni su najbitniji elementi tehnološkog kvaliteta repe, a na osnovu istih određeni su i procenat iskorisćenja šećera i prinos rafinisanog šećera.

U dve posmatrane godine prinos rafinisanog šećera bio je značajno različit. U 2002. godini najveći prinos rafinisanog šećera, kod obe ispitivane sorte, ostvaren je na varijanti $N_{50}P_{100}K_{100}$. Varijante sa najnižim prinosom rafinisanog šećera bile su kontrola i varijanta bez fosfora. U 2003. god., u proseku za obe sorte, najveći prinos šećera ostvaren je na varijanti đubrenja sa srednjim količinama sva tri hraniva ($N_{100}P_{100}K_{100}$).

Povećanje količine azota delovalo je negativno na prinos rafinisanog šećera.

Ključne reči: šećerna repa, đubrenje, prinos rafinisanog šećera.

UVOD

Prosečan prinos korena šećerne repe u našoj zemlji je nizak, sa velikim variranjem po godinama, a sadržaj šećera u repi (digestija) često je manji od optimalnog. Zbog toga se ostvaruje i nizak prinos šećera po hektaru, od svega $5,4 \text{ tha}^{-1}$, dok se u zemljama zapadne Evrope kreće od 8 do 12 tha^{-1} . Pored prirodnih činilaca, koji svakako značajno utiču na prinos šećera, veliki uticaj imaju i propusti u tehnologiji proizvodnje. Prema brojnim autorima, ovde na prvom mestu dolaze propusti načinjeni pri đubrenju, bilo da se radi o niskim ili visokim količinama primenjenih hraniva. Tako, za uslove Nemačke, *Fürstenfeld i Horn (2003)* navode da je smanjenje količine azotnih đubriva u gajenju šećerne repe, sa više od 200 kgha^{-1} u 1980. godini na prosečno manje od 100 kgha^{-1} danas, rezultiralo boljim kvalitetom i povećanjem prinsosa šećera. Autori ističu ekonomski i ekološki značaj ovakvih saznanja. *Marinković i Crnobarac (2000)* ispitujući efekte 20 varijanti đubrenja na više sorata šećerne repe, utvrdili su podjednako negativno dejstvo kako suviška, tako i nedostatka tri osnovna elemenata mineralne ishrane.

Originalni naučni rad/Original scientific paper

¹ Mr Goran Jaćimović, asistent, dr Branko Marinković, red. prof. i dr Jovan Crnobarac, red. prof., Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.

Đubrenje šećerne repe specifičnije je od drugih ratarskih useva. Ta specifičnost se ogleda u činjenici da je za postizanje visokog prinosu šećera po jedinici površine, pored visokog prinosu korena veoma važan i njegov tehnološki kvalitet, koji je u velikoj meri određen đubrenjem. Tehnološki kvalitet korena šećerne repe definisan je digestijom i sadržajem nešećernih materija. Veći sadržaj nešećernih materija (azotnih organskih jedinjenja; naročito α -amino azota, betaina i drugih organskih baza, kao i mineralnih materija: K, Na, Ca, Mg i dr.) u korenu šećerne repe dovodi do povećanja sadržaja šećera u melasi, što utiče na slabije iskorišćenje šećera u procesu prerade repe, te niži prinos rafinisanog šećera.

Iz tih razloga zadatak ovih istraživanja bio je da se na osnovu primene različitih doza azota, fosfora i kalijuma, utvrdi optimalni odnos ovih elemenata, te najpovoljnija količina mineralnih đubriva za postizanje visokog prinosu šećera po jedinici površine.

MATERIJAL I METOD

Istraživanja u trajanju od dve godine (2002. i 2003.) izvedena su na stacionarnom poljskom ogledu Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo-Novi Sad, na Rimskim Šančevima. Ogled je postavljen po planu dvofaktorijalnog blok sistema, u četiri ponavljanja, sa veličinom osnovne parcelice 150 m^2 , sa osam varijanti đubrenja različitim kombinacijama doza N, P_2O_5 i K_2O : Ø (neđubrena varijanta), N_2P_2 , N_2K_2 , $N_1P_2K_2$, $N_2P_2K_2$, $N_2P_3K_3$, $N_3P_2K_2$, $N_3P_3K_3$ (₁=50, ₂=100, ₃=150 kg čistih hraniva po ha).

Zemljište na kome je ogled postavljen je tipa karbonatni černozem, dobrih fizičko-hemijskih svojstava. U oraničnom sloju, zemljište je na svim ispitivanim varijantama vrlo dobro obezbeđeno kalijumom ($19.9-32.2\text{ mg }100g^{-1}$ zem.), dok je obezbeđenost fosforom bila od $7.3-25.4\text{ mg }100g^{-1}$ zemljišta, zavisno od varijante đubrenja.

Na ogledu je u obe godine ispitivanja primenjena standardna agrotehnika. Celokupna količina P_2O_5 i K_2O , kao i polovina N đubriva primenjena je u jesen, pre osnovne obrade, a druga polovina N uneta je u proleće, pred setvu. Objekat ispitivanja bili su po dve sorte šećerne repe u svakoj godini.

Nakon vadenja šećerne repe, uzeti su prosečni uzorci korena sa svih varijanti đubrenja, u cilju određivanja tehnološkog kvaliteta repe i utvrđeni su sledeći parametri: procenat šećera u korenu (digestija)-kao najvažniji kriterijum za određivanje kvaliteta korena, sadržaj «štetnog azota» (α -amino N) i sadržaj «štetnog K i Na», a na osnovu istih određeni su i procenat iskorišćenja šećera te prinos rafinisanog šećera.

Određivanje elemenata tehnološkog kvaliteta korena vršeno je standardnim metodama, u automatskoj laboratoriji za repu «WENEMA», po propisima koji su navedeni u «Metode za laboratorijsku kontrolu rada fabrika šećera» (Milić i sar., 1992).

REZULTATI I DISKUSIJA

U dve posmatrane godine prinos »bele robe« bio je značajno različit, te dolazimo do zapažanja da i efekat godine, odnosno vremenski uslovi, u tome imaju značajnu ulogu. Međutim, visok koeficijent varijacije prinosu rafinisanog šećera postignutog na različitim varijantama đubrenja ($CV = 17,66\%$ u 2002. godini i $13,03\%$ u 2003. god.) ukazuje na činjenicu da se pravilnim đubrenjem značajno može uticati na ublažavanje nepovoljnih vremenskih uslova.

Prinos rafinisanog šećera u posmatranim godinama prikazan je u tabelama 1 i 2.

U 2002. godini najveći prinos šećera, kod obe sorte, ostvaren je na varijanti sa najnižom dozom azota i srednjim dozama P i K ($N_{50}P_{100}K_{100}$). Povećanje prinosa na ovoj varijanti, u odnosu na kontrolu, iznosilo je kod sorte NS-Hy-8R 50 % (3230 kg ha^{-1}) a kod sorte Sara 63 % (3470 kg ha^{-1}) i kod obe sorte bilo je visoko značajno. Prinos rafinisanog šećera postignut na varijanti $N_{50}P_{100}K_{100}$ kod obe sorte bio je značajno veći i u odnosu na varijante kojima je nedostajao jedan od hranljivih elemenata; $N_{100}P_{100}$ i $N_{100}K_{100}$, a kod sorte NS-Hy-8R i u odnosu na varijantu $N_{150}P_{150}K_{150}$.

Tabela 1. Uticaj različitih količina mineralnih đubriva na prinos rafinisanog šećera (t ha^{-1}) u 2002.
Table 1. Influence of different amounts of mineral fertilizers on refined sugar yield (t ha^{-1}) in 2002.

Količina mineralnog đubriva <i>Amount of fertilizer (kg ha⁻¹)</i> (A)	Sorte - Cultivars (B)				Prosek Average (A)		LSD	1%	5%			
	NS-Hy-8R		SARA		Prinos šećera <i>Sugar Yield (t ha⁻¹)</i>	% <i>(t ha⁻¹)</i>						
	Prinos šećera <i>Sugar Yield (t ha⁻¹)</i>	% <i>(t ha⁻¹)</i>	Prinos šećera <i>Sugar Yield (t ha⁻¹)</i>	% <i>(t ha⁻¹)</i>								
Ø	6.43	100	5.53	100	5.98	100						
$N_{100}P_{100}$	7.49	116	6.88	124	7.19	120	A	2.10	1.54			
$N_{100}K_{100}$	5.85	91	5.54	100	5.70	95	B	0.75	0.56			
$N_{50}P_{100}K_{100}$	9.66	150	9.00	163	9.33	156						
$N_{100}P_{100}K_{100}$	8.87	138	8.39	152	8.63	144	B×A	2.12	1.56			
$N_{100}P_{150}K_{150}$	8.98	140	8.84	160	8.91	149						
$N_{150}P_{100}K_{100}$	8.67	135	8.73	158	8.70	145	A×B	2.13	1.57			
$N_{150}P_{150}K_{150}$	7.85	122	8.72	158	8.29	139						
Prosek (B) <i>Average (B)</i>	7.98	-	7.70	-	7.84	-	-	-	-			
CV (%)	16.61	-	19.39	-	17.66	-	-	-	-			

Na varijanti đubrenja bez fosfora ($N_{100}K_{100}$), kod sorte NS-Hy-8R, prinos rafinisanog šećera bio je za 9 % niži u odnosu na kontrolu, a kod sorte Sara bio je na nivou kontrole. Varijanta bez kalijuma ($N_{100}P_{100}$) kod obe sorte dala je veći prinos šećera u odnosu na kontrolu, međutim razlike nisu bile značajne. U odnosu na varijante sa najnižim prinosom rafinisanog šećera (Ø i $N_{100}K_{100}$), pored varijante $N_{50}P_{100}K_{100}$, značajno veći prinos šećera imale su i varijante $N_{100}P_{100}K_{100}$, $N_{100}P_{150}K_{150}$ i $N_{150}P_{100}K_{100}$, a kod sorte Sara i $N_{150}P_{150}K_{150}$.

Kod obe ispitivane sorte nije bilo značajnih razlika u prinosu šećera između varijanti $N_{50}P_{100}K_{100}$, $N_{100}P_{100}K_{100}$ i $N_{150}P_{100}K_{100}$, iako je najniža doza N u proseku dala za 700 kg ha^{-1} veći prinos šećera od srednje, i 630 kg ha^{-1} veći od najviše doze N. Kod sorte NS-Hy-8R najnižom dozom azota ($N_{50}P_{100}K_{100}$) ostvaren je veći prinos šećera za 790 kg ha^{-1} u odnosu na varijantu $N_{100}P_{100}K_{100}$ i za 990 kg ha^{-1} u odnosu na varijantu $N_{150}P_{100}K_{100}$. Sorta Sara ostvarila je na varijanti $N_{50}P_{100}K_{100}$ za 610 kg ha^{-1} veći prinos rafinisanog šećera od varijante $N_{100}P_{100}K_{100}$ i za 270 kg ha^{-1} veći od varijante $N_{150}P_{100}K_{100}$.

Negativno dejstvo povećanih doza mineralnih đubriva na procenat šećera, prinos šećera i uopšte tehnološki kvalitet korena utvrdili su *Marinković i sar.* (1997, 2001, 2004) u brojnim radovima, te *Jacimović i sar.* (2005), gde često konstatuju povećanje prinosa korena do srednjih ili najvećih doza N, međutim, ta povećanja nisu statistički značajna, uz istovremeno značajna smanjenja kvalitetnih osobina. Prema istraživanju *Jocića* (1992) najmanja i srednja količina NPK hraniva nije uticala na smanjenje sadržaja šećera u repi. Najmanji procenat šećera imale su varijante gde je upotrebljeno 150 kg ha⁻¹ azota, bez obzira na količinu P i K.

Prinos rafinisanog šećera po sortama i varijantama đubrenja u 2003. godini prikazan je u tabeli 2. U proseku, najveći prinos šećera ostvaren je na varijanti đubrenja sa srednjim količinama sva tri hraniva (N₁₀₀P₁₀₀K₁₀₀), ali se statistički nije značajno razlikovalo od prinosa postignutog na ostalim varijantama. Značajne razlike, međutim, pojavljuju se ukoliko se sorte posmatraju odvojeno.

Tabela 2. Uticaj različitih količina mineralnih đubriva na prinos rafinisanog šećera (t ha⁻¹) u 2003.
Table 2. Influence of different amounts of mineral fertilizers on refined sugar yield (t ha⁻¹) in 2003.

Količina mineralnog đubriva <i>Amount of fertilizer</i> (kg ha ⁻¹) (A)	Sorte - <i>Cultivars</i> (B)				Prosek <i>Average</i> (A)		LSD	1%	5%			
	DRENA		SARA		Prinos šećera <i>Sugar Yield</i> (t ha ⁻¹)	%						
	Prinos šećera <i>Sugar Yield</i> (t ha ⁻¹)	%	Prinos šećera <i>Sugar Yield</i> (t ha ⁻¹)	%								
Ø	4.67	100	3.60	100	4.14	100						
N ₁₀₀ P ₁₀₀	4.64	99	5.11	142	4.88	118	A	2.36	1.74			
N ₁₀₀ K ₁₀₀	4.49	96	3.91	109	4.20	102	B	0.51	0.38			
N ₅₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	5.40	116	6.05	168	5.73	138						
N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	6.04	129	5.63	156	5.84	141	B×A	1.96	1.44			
N ₁₀₀ P ₁₅₀ K ₁₅₀	5.29	113	5.32	148	5.31	128						
N ₁₅₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	5.48	117	4.74	132	5.11	124	A×B	1.44	1.06			
N ₁₅₀ P ₁₅₀ K ₁₅₀	6.51	139	4.85	135	5.68	137						
Prosek (B) <i>Average (B)</i>	5.32	-	4.90	-	5.11	-	-	-	-			
CV (%)	13.38	-	16.85	-	13.03	-	-	-	-			

Najniža doza azota (N₅₀) pri istoj količini P i K (P₁₀₀K₁₀₀), u proseku je ostvarila samo za 110 kg ha⁻¹ niži prinos šećera od srednje (N₁₀₀), a za 620 kg ha⁻¹ veći od najviše doze N (N₁₅₀). Ove razlike, međutim nisu statistički značajne.

Kod sorte Drena najveći prinos šećera postignut je na varijanti sa najvećim količinama hraniva (N₁₅₀P₁₅₀K₁₅₀), gde je prinos u odnosu na kontrolu bio veći za 1840 kg ha⁻¹ (39 %), a bio je značajno veći i u odnosu na varijante N₁₀₀P₁₀₀ i N₁₀₀K₁₀₀. Ostale razlike nisu bile statistički značajne.

Kod sorte Sara u 2003. godini najmanji prinos rafinisanog šećera dobijen je na kontrolnoj varijanti, a značajno veći prinos šećera u odnosu na nju imale su varijante N₁₀₀P₁₀₀, N₅₀P₁₀₀K₁₀₀, N₁₀₀P₁₀₀K₁₀₀ i N₁₀₀P₁₅₀K₁₅₀. Najveći prinos šećera ostvaren je na

varijanti $N_{50}P_{100}K_{100}$, za 2450 kg ha^{-1} tj. 68 % više od kontrole, a razlika u prinosu značajna je još samo u odnosu na varijantu $N_{100}K_{100}$. Povećanje doze azota, pri istim količinama fosfora i kalijuma, kod sorte Sara izazvalo je smanjenje prinosu rafinisanog šećera: na varijanti $N_{100}P_{100}K_{100}$ prinos je bio niži za 420 kg ha^{-1} u odnosu na varijantu $N_{50}P_{100}K_{100}$, a na varijanti $N_{150}P_{100}K_{100}$ prinos šećera je smanjen za dodatnih 890 kg ha^{-1} . Ukupno smanjenje prinosu šećera, sa dodatih 100 kg azota iznosilo je 1310 kg ha^{-1} .

Prema rezultatima *Stanaćeva (1979)*, te *Stanaćeva i Stefanovića (1974)*, veće količine azota utiču na smanjeni sadržaj i iskorišćenje šećera, a povećanje štetnog N, često i prinosu lišća sa glavama, dok prinos korena ostaje na istom nivou ili se smanjuje. Optimalne količine N na černozemu u Vojvodini, koje osiguravaju najveći prinos šećera i najbolje iskorišćenje, kreću se u granicama od $60\text{-}120 \text{ kg ha}^{-1}$ zavisno od plodnosti zemljišta, smatraju ovi autori. *Nikolić (1996)* ističe da je đubrenje sa N pozitivno uticalo na prinos korena i lišća sa glavom, kao i na sadržaj mineralnog N u zemljištu. Na kvalitativna svojstva i na procenat iskorišćenog šećera pri preradi repe N je uticao negativno. Najveći prinos rafinisanog šećera ostvaren je sa srednjom količinom N (100 kg ha^{-1}). Najmanja količina azotnog đubriva (50 kg ha^{-1}) nije dovoljna, a na najvećoj (150 kg ha^{-1}) ostvaren je nešto veći prinos korena i znatno veći prinos lišća sa glavama. Međutim, zbog lošijih tehnoloških osobina prinos rafinisanog šećera bio je manji u odnosu na srednju količinu azota. U prilog negativnom uticaju azota na tehnološke osobine repe idu i radovi brojnih stranih autora: *Reiniefeld i Baumgarten (1975)*, *Frostgard (1989)*, *Dimov (1997)*, *Campbell (2002)* i dr. Manje količine azota, međutim, povećavaju digestiju ili ona ostaje na nivou neđubrene varijante (*Draycott i sar. 1974*), što ima značajan uticaj na povećanje prinosu šećera preko povećanja prinosu korena.

Varijanta bez fosfora ($N_{100}K_{100}$) od svih đubrenih varijanti dala je najmanje povećanje prinosu u odnosu na kontrolu (svega 9 %), dok je kod sorte Drena prinos na ovaj varijanti čak bio niži od kontrole za 4 %.

ZAKLJUČAK

U dve posmatrane godine prinos rafinisanog šećera bio je značajno različit.

U 2002. godini najveći prinos rafinisanog šećera, kod obe ispitivane sorte, ostvaren je na varijanti $N_{50}P_{100}K_{100}$. Varijante sa najnižim prinosom rafinisanog šećera bile su kontrola i $N_{100}K_{100}$.

Povećanje količine azota pri istim količinama fosfora i kalijuma (po 100 kg ha^{-1}) delovalo je negativno na prinos rafinisanog šećera. Najniža doza N je u proseku ostvarila za 700 kg ha^{-1} veći prinos šećera od srednje, i 630 kg ha^{-1} veći od najviše doze N.

U 2003. god., u proseku za obe sorte, najveći prinos šećera ostvaren je na varijanti đubrenja sa srednjim količinama sva tri hraniva ($N_{100}P_{100}K_{100}$). Kod sorte Drena najveći prinos rafinisanog šećera postignut je na varijanti sa najvećim količinama svih hraniva ($N_{150}P_{150}K_{150}$). Najveći prinos šećera kod sorte Sara ostvaren je na varijanti $N_{50}P_{100}K_{100}$. Sorta Drena je imala za 420 kg ha^{-1} veći prinos rafinisanog šećera od Sare.

Povećanje doze azota pri istim količinama fosfora i kalijuma, kod sorte Sara uticalo je na smanjenje prinosu rafinisanog šećera. Ukupno smanjenje prinosu šećera, sa dodatih 100 kg azota iznosilo je 1310 kg ha^{-1} .

LITERATURA

- CAMPBELL, L. G.: Sugar beet quality improvement. *Journal of Crop Production*, Vol. 5, No. 1/2, 395-413 (2002).
- DRAYCOTT, A. P., DURANT, M. J., LAST, P. Z.: Effect of Fertilizers on Sugar Beet Quality. *International Sugar Journal*, 76, 335-338 (1974).
- FÜRSTENFELD, F., HORN, D.: Nutrient management in quality sugar beet cultivation- 20 years soil testing fertilisation advice. *IIRB-ASBT Congres*, 683-684 (2003).
- JAĆIMOVIĆ, G., MARINKOVIĆ, B., BOGDANOVIĆ, DARINKA, CRNOBARAC, J., KOVAČEV, L.: Tehnološki kvalitet šećerne repe pri različitim nivoima đubrenja. *Arhiv za poljoprivredne nauke, Zbornik rezimea*, 94-95 (2005).
- JOCIĆ, B.: Višegodišnja istraživanja delovanja mineralnih đubriva na prinos šećerne repe u stacionarnom ogledu. *Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad*, Vol. 20, 139-151 (1992).
- MARINKOVIĆ, B., CRNOBARAC, J.: Zavisnost kvaliteta i prinosa šećerne repe od primene NPK hraniva. *Acta Periodica Technologica*, Vol. 31, 345-350 (2000).
- MARINKOVIĆ, B., CRNOBARAC, J., MIHAJOVIĆ, T. D., RAJIĆ, M., LALIĆ BRANISLAVA: Optimalizacija tehnologije proizvodnje šećerne repe. *Zbornik radova, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad*, 35, 291-306 (2001).
- MARINKOVIĆ B., CRNOBARAC J., JAĆIMOVIĆ G.: Đubrenje šećerne repe azotom, fosforom i kalijumom u funkciji prinosa i kvaliteta. »*Zbornik radova*«, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 40, 373-378 (2004).
- NIKOLIĆ, I.: Dinamika formiranja prinosa i kvaliteta šećerne repe pri različitim nivoima đubrenja sa azotom. Magistarska teza, Poljoprivredni fak., Novi Sad (1996).
- REINIEFELD, E., BAUMGARTEN, G.: Verarbeitungseigenschaften der Zuckerube in Abhängigkeit vom Stickstoffangebot. *Zucker*, 2, 61-65 (1975).
- STANAĆEV, S.: Šećerna repa (Biološke i fitotehničke osnove proizvodnje); Sistem đubrenja, Nolit, Beograd, 215-231 (1979).

REFINED SUGAR YIELD IN DEPENDENCE OF SUGARBEET FERTILIZATION LEVELS

GORAN JAĆIMOVIĆ, BRANKO MARINKOVIĆ, JOVAN CRNOBARAC

Summary

Researches which lasted two years were carried out on stationary field trial, on Institute of Field and Vegetable Crops, at Rimski Šančevi. In this trial were investigated eight fertilization variants with increasing doses of N, P₂O₅ and K₂O. The subject of this investigation were two sugar beet cultivars. After sugar beet pick-outing, elements of

technological quality of sugar beet (sugar content, content of “harmful N, K and Na”) was determined, and refined sugar yield was defined based on these results.

In two observing years, refined sugar yield was significantly different. In 2002 year, the highest refined sugar yield was obtained on variant $N_{50}P_{100}K_{100}$. Variants with lowest refined sugar yield were control and variant without phosphorus (NK). In 2003 year, in average, the highest sugar yield was accomplished on variant with medium amounts of all nutrients ($N_{100}P_{100}K_{100}$).

Increasing the nitrogen amounts had negative effects on refined sugar yield.

Key words: sugar beet, fertilizing, refined sugar yield.

VARIJABILNOST NEKIH MORFOLOŠKIH SVOJSTAVA PLODA I SEMENA OSKORUŠE (*Sorbus domestica L.*) U ISTOČNOJ SRBIJI

DALIBOR BALLIAN, TODOR MIKIĆ, SAŠA BOGDAN, SAŠA ORLOVIĆ¹

IZVOD: *U ovom radu su prikazani rezultati istraživanja varijabilnosti oskoruše (*Sorbus domestica L.*) iz istočnog dela Srbije. Istraživana je dužina (DP) i širina (SP) ploda, a tokom statističke obrade određen je i odnos dužine i širine ploda (DP/SP), zatim dužina semenke (DS), širina semenke (SS), debljina semenke (DEBS), a tokom obrade određen je i odnos dužine i širine semenke (DS/SS). Statističkom obradom je određena srednja veličina svojstava i analiza varijanse (ANOVA), diskriminantna analiza, te klaster analiza na osnovu matrice Mahalanobisovih udaljenosti između stabala. Dobijeni rezultati na osnovu provedenih morfoloških istraživanja su pokazali da je prisutna diferencijacija između stabala u populaciji što se može objasniti prisutnim polimorfizmom, a što ima poseban značaj za buduću selekciju u istoj populaciji.*

Ključne reči: oskoruša, varijabilnost, populacija

UVOD

Oskoruša (*Sorbus domestica L.*) je vrsta koja pripada sredozemno-srednjevropskim šumskim zajednicama. Rasprostranjena je od Crnog mora do zapadne Španije, te od srednje Nemačke do severne Afrike (Šilić, 1983). Obično raste pojedinačno ili u manjim grupama, u zoni hrastova, a penje se i u više nadmorske visine, u Nemačkoj do 800 m, a u Španiji do 1400 m. Zahtevna je prema kvalitetu zemljišta, i obično traži dobra i plodna zemljišta, mada je visoko tolerantna na sušu (Rotach, 2003). Oskoruša je drvo koje naraste do 20 (28) m visoko, te sa prsnim prečnikom do 80 (105) cm. Plodonosi obilno, te soliterna stabla daju po stotinjak kilograma plodova (W. Kausch-Blecken von Schmeling, 2000). U istočnoj Srbiji, na području Majdanpeka i Bora oskoruša je vrsta koja se javlja skoro na području svih sela, jer je kod stanovništva postojala tradicija njene sadnje. Napuštanjem mnogih sela ostajale su oskoruše koje sada grade populacije, sa vrlo vrednim genofondom koji predstavlja vrlo vrednu bazu za daljnji rad sa oskorušom u Srbiji.

Oskoruša je vrlo varijabilna vrsta, što je već ustanovaljeno kroz niz istraživanja koja su sprovedena u Republici Slovačkoj (Miko 2001; Miko i Gažo 2003), te je vidljivo i iz

Originalni naučni rad/Original scientific paper

¹ Dr Dalibor Ballian, doc., Šumarski fakultet Sarajevo, Mr Todor Mikić, istraživač saradnik, Poljoprivredni fakultet Novi Sad, Institut za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu, Dr Saša Bogdan, doc., Šumarski fakultet Zagreb, Dr Saša Orlović, naučni savetnik, Poljoprivredni fakultet Novi Sad, Institut za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu.

nekih enciklopedija gdje autori raščlanjuju vrstu *Sorbus domestica* na varijetete (*Brickell, 1996*).

Cilj ovog rada je da se kroz jedno preliminarno istraživanje vidi varijabilnost jedinki u tim populacijama, te da se na osnovu tih rezultata može propisati mogući pravac daljnjih istraživanja sa ovom vrednom vrstom.

MATERIJAL I METOD

U toku devetog meseca 2003 god. sabrani su plodovi sa 32 stabala, u različitom broju plodova po stablu, prema mogućnosti. Selekcija je izvršena tako da stabla imaju delomično dobar urod, te da su plodovi pravilno razvijeni. Starost stabala je bila različita i nije se mogla uzeti u obzir jer su stabla rasla pod jakim antropogenim uticajem. Nakon sabiranja plodova odmah je merena masa, dužina (DP) i širina (SP) ploda, a tokom statističke obrade određen je i odnos dužine i širine ploda (DP/SP). Nakon odležavanja i prirodnog omekšavanja plodova, izvršena je maceracija i odvojeno je seme metodom flotacije u vodi. Seme je naredna dva mjeseca držano na hladnom, tamnom i prozračnom mestu. U novemburu iste godine se pristupilo merenju mase i dimenzija. Vaganje je obavljenog na laboratorijskoj vagi sa točnošću od 0,01 g, a merenje dimenzija semena izvršeno je elektronskim merilom sa tačnošću od 0,01 mm, na po 30 sjemenki po stablu. Merena su slijedeća svojstva: dužina semenke (DS), širina semenke (SS), debljina semenke (DEBS), a tokom obrade određen je i odnos dužine i širine semenke (DS/SS).

Pored statističke obrade srednjih veličina, urađena je i analiza varijanse (ANOVA) pomoću SAS programskog paketa, radi utvrđivanja statističke signifikantnosti utecaja efekta razlike između stabala za pojedina merena svojstva plodova i semenki. Diskriminantna analiza obavljena je pomoću programskog paketa STATISTICA ver. 6.0., a klaster analiza provedena je na temelju matrice Mahalanobisovih udaljenosti između stabala.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Svojstvo dužne ploda (DP) kretalo se od 35,1 mm kod stabla br. 10, do 17,5 mm kod stabla br. 24, dok *Kremer, (1998)* i *Jovanović, (2000)* navode veličine od 20 do 30 mm. Širina ploda (SP) se slično ponašala te je kod stabala br. 10 veličina 24,9 mm, a kod stabala br. 11. 15,5 mm, dok *Šatalić i Štambuk, (1997)* navode veličinu od 15 mm do 30 mm, a *Miko (2001)* za populacije Slovačke od 21,4 do 27,2 mm. Odnos dužine i širine ploda (DP/SP), najveći je kod stabla br. 10, a najmanji kod stabla br. 1, 12 i 32. Kod dužine semenke (DS) takođe najveću veličinu je imalo stablo br.10 sa 8,3 mm, a najmanju stablo br. 31, sa 6,0 mm. Širina semenke (SS) je takođe bila najveća kod stabla br. 10 sa 5,4 mm, a najmanja kod stabla br. 24 sa 3,9 mm. Odnos dužine i širine semenke (DS/SS), je najveći kod stabla br. 29, a najmanji kod stabla br.19 i 31. Najveću debljinu semenke (debljina semenke – DEBS) ima stablo br 7., sa 2,1 mm, a najmanju stablo br. 5 i 13 sa 1,5 mm (Tabela 1). Analiza varijanse je pokazala da su razlike između stabala statistički značajne za sva istraživana svojstva ($p < 0,01$).

Tabela 1: Srednje veličine istraživanih svojstava
Table 1: Average value of investigation properties

Stablo	DP	SP	DP/SP	DS	SS	DS/SS	DEBS
1	19.6	21.6	0.9	6.6	4.8	1.4	1.8
2	22.3	20.8	1.1	7.6	5.3	1.4	1.7
3	22.6	22.7	1.0	7.0	5.1	1.4	1.9
4	21.4	20.1	1.1	6.5	4.5	1.4	1.7
5	21.3	20.3	1.1	6.9	4.7	1.5	1.5
6	22.5	18.8	1.2	8.0	4.8	1.7	1.8
7	25.7	23.9	1.1	7.0	5.3	1.3	2.1
8	23.2	20.0	1.2	7.9	5.0	1.6	1.8
9	22.0	19.6	1.1	6.8	4.8	1.4	1.7
10	35.1	24.9	1.4	8.3	5.4	1.5	1.9
11	18.4	15.5	1.2	6.4	4.3	1.5	1.7
12	20.1	22.7	0.9	6.6	4.6	1.4	1.8
13	24.1	20.4	1.2	7.0	4.5	1.6	1.5
14	21.5	20.9	1.0	6.7	4.7	1.4	1.8
15	22.9	21.8	1.1	6.9	5.1	1.4	1.9
16	19.5	19.0	1.0	6.4	4.5	1.4	1.8
17	22.3	20.4	1.1	7.0	5.0	1.4	1.9
18	21.3	20.5	1.0	7.0	4.9	1.4	1.6
19	19.1	18.9	1.0	6.6	5.0	1.3	1.9
20	20.8	18.1	1.2	6.2	4.2	1.5	1.6
21	22.7	20.2	1.1	7.1	5.0	1.4	1.9
22	22.9	20.3	1.1	6.8	4.8	1.4	1.8
23	23.2	21.3	1.1	6.4	4.7	1.4	1.8
24	17.5	15.6	1.1	5.7	3.9	1.5	1.6
25	19.1	18.4	1.0	6.1	4.2	1.5	1.6
26	20.5	19.0	1.1	6.3	4.6	1.4	1.7
27	19.6	19.7	1.0	6.8	4.8	1.4	1.6
28	20.5	18.1	1.1	6.2	4.4	1.4	1.8
29	21.0	16.7	1.3	7.5	4.3	1.8	1.8
30	20.6	20.2	1.0	7.6	5.2	1.5	1.6
31	22.9	20.4	1.1	6.0	4.5	1.3	1.8
32	19.7	21.6	0.9	7.2	5.3	1.4	1.6

Rezultati koji su prikazani u tabeli 2 predstavljaju diskriminantnu analizu. Vidljivo je da svojstvo dužine ploda (DP) najviše pridonosi razlikama između stabala što je vidljivo iz vrednosti Wilks' Lambda koja je najveća za ovo svojstvo. Inače svojstvo dužine ploda ujedno predstavlja osnovu za određivanje oblika ploda, manja dužina – jabučasti plodovi, a veća dužina – kruškoliki i kruškasti plodovi. Na osnovu rezultata diskriminantne analize svojstvo širine semenke pokazuje da najmanje učestvuje u

razlikama između stabala jer je mala vrednost Wilks' Lambda koeficijenta. (veći Wilks' Lambda – veći značaj svojstva u diskriminaciji).

Tabela 2. Rezultati diskriminantne analize istraživanih svojstava
 Table 2: Results of discriminant analysis of investigated properties

Svojstvo	Wilks' Lambda	Partial Lambda	F-remove (31,924)	p-level	Toler.	1-Toler.
DP	0.050326	0.252004	88.47128	0.00	0.568167	0.431833
SP	0.027501	0.461163	34.82681	0.00	0.571994	0.428006
DS	0.031241	0.405954	43.61673	0.00	0.692824	0.307176
SS	0.018658	0.679746	14.04292	0.00	0.723618	0.276382
DEBS	0.021746	0.583214	21.30078	0.00	0.929968	0.070032

Klaster je analiza urađena na osnovu matrice Mahalanobisovih udaljenosti između stabala. Rezultati provedene klaster analize prikazani su grafikonom 1. Može se uočiti da se stablo br. 10 značajno izdvaja od ostalih, dok se ostala grupišu u dva, odnosno tri klastera. Ako se detaljnije analizira stablo br. 10, te pogleda u tabelu 1 primećuje se da se ono svojim veličinama značajno razlikuje od ostalih stabala, jer kod četiri istraživana svojstva pokazuje najveće veličine, te u jednom odnosu je takođe sa najvećom vrijednošću (DP/SP). Ovo upućuje na to da je istraživana svojstva mogu poslužiti za diferenciranje jedinki u populaciji.

DISKUSIJA

Istraživana populacija oskoruše sa područja Majdanpek-Bor pokazuju da između stabala postoje značajnije morfološke razlike, a time i genetičke, te da svako od istraživanih stabala predstavlja specifičnu individuu (Tabela 1 i grafikon 1). Ovim istraživanjem su potvrđeni dobijeni rezultati od strane Miko (2001) Miko i Gažo (2003) i Brickell (1996), a koji ukazuju na postojanje varijabilnost kod oskoruše. S obzirom na to da se radi o vrlo retkoj vrsti, koja ima vrlo mali i isprekidano prirodno rasprostranjenje, a većinom su to pojedinačna stabla ili manje grupe stabala, verovatno postoji i prisustvo genetičkog drifta usled inbridingu što je ostavilo značajan trag na ovoj populaciji, te joj daje jedan specifikum.

Obzirom na to da se u većini slučajeva radi o pojedinačnim stablima, odnosno populacijama pojedinačnih stabala na širem području, koja su tu dospela delovanjem čoveka, te je verovatno da oskoruš karakteriše i pojava samooplodnje te da postoje razlike u vitalnosti samooplodnog i stranooplodnog semena, kao i pojava depresije u rastu mladih biljaka, što se kasnije odražava na populaciju (Savolainen i Kuittinen 2000).

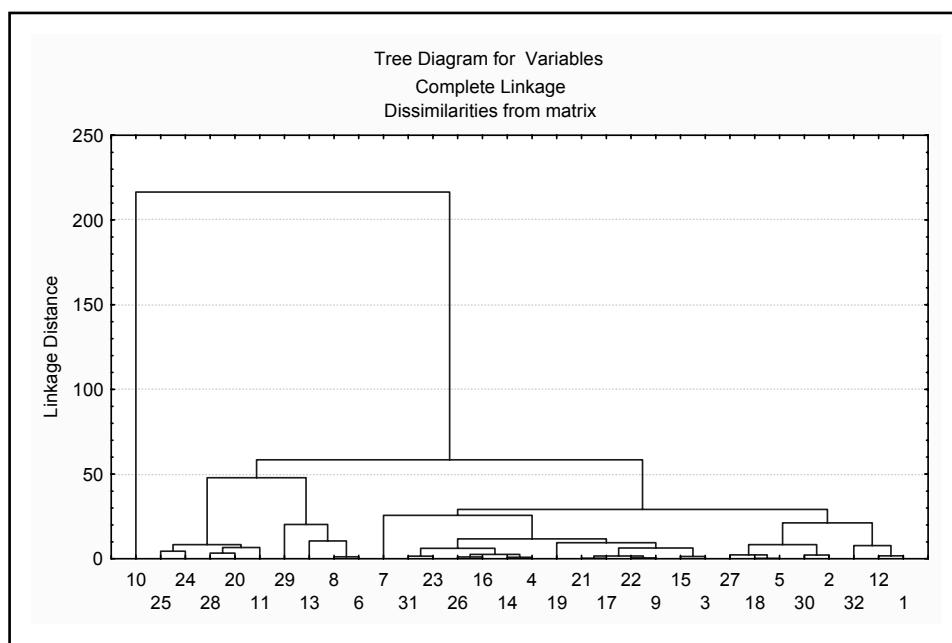
S obzirom na to da literatura kod svih vrsta roda *Sorbus* navodi probleme kod klijanja, sa dugim periodima dormantsnosti (Lenartowicz, 1988) to bi moglo ukazati na pojavu relativno velike letalnosti embriona, što je jedan od mehanizama eliminacije embriona (jedinki) nastalih samooplodnom i eventualno ukrštanjem u bliskom srodstvu. Na osnovu naših rezultata moglo bi se ukazati na pojavu heterozigotnih jedinki u istraživanoj populaciji.

Ipak situacija na koja vlada terenu, odnosno jaki selekcioni pritisci na oskorušu, mogu usmeriti populaciju u drugom pravcu od onoga koji se priželjkuje. Sama činjenica da oskoruša iz godine u godinu iščezava, te da nakon tog selekcionog pritiska, možda samo preostaju heterozigotna stabla.

Ipak ta populacija na području Majdanpek–Bor može vremenom gubiti na varijabilnosti, jer nema mogućnosti za stupanje u reprodukcione odnose sa jedinkama iz susednih područja odnosno populacija. Situacija na terenu sa jakim delovanjem čoveka usmerava oskorušu na pojavu samooplodnje i ukrštanja u srodstvu, što vremenom vodi ka sve većem smanjenju varijabilnosti.

Grafikon 1. Klaster analiza metodom complete linkage.

Figure 1: Cluster analysis (complete linkage)



ZAKLJUČAK

Istraživana morfološka svojstva plodova i semena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) iz istočnog dela Srbije pokazala su statistički značajnu individualnu varijabilnost. Rezultati dojiveni diskriminacionom analizom su pokazali da svojstvo dužine ploda (DP) najviše pridonosi razlikama između stabala, a svojstvo širine semenke najmanje (SS). Dobijeni rezultati kod stabla br. 10 ukazuju da postoje jedinke sa izrazito krupnim plodovima koje bi mogle naći primjenu u voćarskoj proizvodnji. Dobijeni rezultati pokazuju da istraživana populacija predstavlja interesantan „gen pool“ i kao takvu bi je trebalo koristiti za formiranje *in situ* i *ex situ* arhiva.

LITERATURA

- BRICKELL, C.: A-Z Encyclopedia of garden plants (2 volume). The Royal Horticultural Society, London, 1996.
- JOVANOVIĆ, B.: Dendrologija. Univerzitetska štampa, Beograd, st. 536, 2000.
- KAUSCH - BLECKEN VON SCHMELING, W.: Der Speierling. 2 Auflage, Eigenverlag W.K. - B von Schmeling, Bovenden, Germany, st. 184, 2000.
- KREMER, B.P.: Деревья. Mozaik Verlag GmbH, st. 288, 1998.
- LENARTOWICZ, A.: Warm-followed-by-cold stratification of Mountaun –ash (*Sorbus aucuparia* L.) seeds. ISHS Acta Horticulturae 226, 1988.
- MIKO, M. : Genofond ovocných a okrajových druhov. 54-59, 2001.
- MIKO, M., GAŽO, J.: Morfological diversity of *Sorbus domestica* at the level of fruits and leaves in the selected localities of Slovakia. Biologia, 58: 35-39, 2003.
- ROTACH, P.: Technical Guidelines for genetic conservation and use for service tree (*Sorbus domestica*), IPGR Institute, Rome, Italy, st. 6, 2003.
- SAVOLAINEN, O., KUJITTINEN, H.; Small Population Processes. In: Young, A., Boshier, D., Boyle., T., Ed. Forest Conservation Genetics - Principles and Practice, CABI – Publishing, Wallingford 91-100, 2000.
- ŠATALIĆ, S., ŠTAMBUK, S.: Šumsko drveće i grmlje jestivih plodova. Državna uprava za zaštitu okoliša, Zagreb, st. 144, 1997.
- ŠILIĆ, Č.: Atlas drveća i grmlja. II izdanje, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Sarajevo, st. 218, 1983.

VARIABILITY OF SOME MORPHOLOGICAL CHARACTERS OF SERVICE TREE (*Sorbus domestica* L.) FRUITS AND SEEDS IN EAST SERBIA

DALIBOR BALLIAN, TODOR MIKIĆ, SAŠA BOGDAN, SASA ORLOVIĆ

Summary

The variability of service tree (*Sorbus domestica* L.) from East Serbia was studied. The fruits were collected in the regions of Majdanpek and Bor and they represent one population. The study included fruit length (DP) and width (SP), and the relation of fruit length and width (DP/SP) was determined by the statistic processing, then seed length (DS), seed width (SS), seed thickness (DEBS), and the relation of seed length and width (DS/SS). The statistic processing determined the mean values of the characters and the analysis of variance (ANOVA), discriminant analysis, and cluster analysis based on the matrix of Mahalanobis distances between the trees. The study of morphological characters of service tree (*Sorbus domestica* L.) fruits and seeds from this part of Serbia

shows a statistically significant individual variability. The results obtained by discriminant analysis show that the character which contributes most to the differences between the trees is fruit length (DP), and seed width causes the lowest difference (SS). The study results of the tree No. 10 indicate that there are individuals with markedly large fruits, which could be utilised in fruit farming production. The study results indicate that the researched population is an interesting “gene pool” and as such it should be used also in the formation of *in situ* and *ex situ* archives.

Key words: service tree, variability, population.

VIŠEKRITERIJUMSKE I GLASAČKE TEHNIKE U INDIVIDUALNOM I GRUPNOM ODLUČIVANJU

BOJAN SRĐEVIĆ¹, ZORICA SRĐEVIĆ², TIHOMIR ZORANOVIĆ³

IZVOD: Višekriterijumske i glasačke tehnike spadaju, redom, u metodologije poznate kao višekriterijumska analiza/optimizacija i društveno (izborne) odlučivanje. Višekriterijumske tehnike se koriste za individualno i grupno odlučivanje, pri čemu se u drugom slučaju vrše agregacije individualnih odluka. Glasačke tehnike se koriste samo za grupno odlučivanje. U radu je dat pregled osnovnih tehnika iz obe klase metodologija polazeći od realnih interesa savremene nacionalne poljoprivrede.

Ključne reči: odlučivanje, višekriterijumska analiza, društveno odlučivanje, višekriterijumske tehnike, glasački metodi

UVOD

Procesi odlučivanja po definiciji sadrže konflikte elemenata od kojih zavisi konačne odluke. Posledično, savremene metodologije po kojima se sprovode ili podržavaju ovi procesi prilagođavaju se situacijama kada pojednačne i grupne odluke treba doneti, implementirati i, u novije vreme, braniti naučno-stručnim argumentima. Neki kompjuterizovani sistemi za podršku odlučivanju instalirani su na Internetu (npr. Web-HYPRE (Mustajoki and Hamalainen, 2000)), razvija se biznis u oblasti softvera, a broj naučnih radova, saopštenja na kongresima i tehničkim izveštajima pokazuje da se proces odlučivanja diže na viši i odgovorniji nivo nego ranije.

U poljoprivredi, kao i u svim drugim oblastima, odlučivanje se sprovodi kao: (1) individualizovani postupak, pri čemu donosilac odluka (DO) može biti stvarni pojedinac ili tzv. virtualni pojedinac (npr. kada grupa deluje kao jedna individua), i (2) grupni postupak, kada ima više stvarnih ili virtualnih DO. Pojedinačno i grupno odlučivanje podložno je pozitivnoj i negativnoj manipulaciji, neodređenosti, neizvesnostima i drugim okolnostima nepotpune informacije, fer-nefer ponašanja, direktnih i indirektnih pritisaka na DO, subjektivnih i objektivnih faktora (prepostavljeni ili demonstrirani kapacitet učesnika da donose pravilne odluke)(Srđević i Zoranović, 2003). Tehnike koje se u oblasti koriste u stalnoj su utakmici za prevlast pri čemu se njihov kvalitet u razvijenom svetu proverava u realnim primenama.

Pregledni rad/Rewiev paper

¹ Dr Bojan Srđević, Departman za uređenje voda, Poljoprivredni fakultet u Novom Sadu

² Dr Zorica Srđević, Departman za uređenje voda, Poljoprivredni fakultet u Novom Sadu

³ Mr Tihomir Zoranović, Departman za ekonomiku poljoprivrede i sociologiju sela, Poljoprivredni fakultet u Novom Sadu

Ovde su od interesa dve klase tehnika za individualno i grupno odlučivanje. Prvu čine tehnike višekriterijumske analize i optimizacije (MCDM – Multi Criteria Decision Making) među kojima su, na primer, Kompromisno programiranje, Analitički hijerarhijski proces i ELECTRE (Srdjević et al, 2004). Drugu klasu čine glasačke tehnike iz oblasti Teorije društvenih izbora (Social Choice Theory). Klase se međusobno razlikuju po kontekstima primene (individualni, grupni i kombinovani), transparentnosti, nivou manipulacije, konzistentnosti, homogenosti, koherentnosti, statičkom i dinamičkom povratnom uticaju na učestvujuće individue u procesu odlučivanja, matematičkim mehanizmima koji ih teorijski oblikuju itd. U daljem izlaganju pažnja se koncentriše samo na osnovne tehnike za koje se smatra da imaju najveći značaj za savremeno poljoprivredno odlučivanje.

VIŠEKRITERIJUMSKO ODLUČIVANJE

Klasifikacija MCDM metoda

Akronim MCDM se odnosi na klase pristupa, tehnika i alata za višekriterijumske i višeatributske analize i optimizacije među kojim su najvažniji (Srđević, 2003; Srdjević et al, 2005a):

- **MOLP** (Multiple Objective Linear Programming) – Višekriterijumsko linearno programiranje. Radi se o vrsti matematičkog programiranja za izbor najboljeg među dobrim rešenjima. Najpoznatije je GP (Goal Programming) – Ciljno programiranje. Među MOLP pristupima poznate su još i tehnike otežanih sumi i algoritmi vektorske optimizacije. Ovi metodi nisu tako česti u poslovima poljoprivrede.
- **MOMP** (Multiple Objective Mathematical Programming) – Višekriterijumsko matematičko programiranje. Obuhvata nekoliko grupa modela i metodologija kao što je gore pomenuto MOLP, ali i MOILP (Multiple Objective Integer Linear Programming) – Višekriterijumsko celobrojno linearno programiranje i NMOO (Nonlinear Multiple Objective Optimization) – Nelinearna višekriterijumska optimizacija. I u ovoj grupi je tipično Ciljno programiranje (GP).
- **MAUT** (Multi-Attribute Utility Theory) – Višeatributska teorija korisnosti. Ova klasa alata traži najbolje na skupu nedominiranih rešenja a najčešće korišćeni su: AHP (Analytic Hierarchy Process), SMART (Simple Multiattribute Rating Technique), SMARTS (SMART sa promenljivim, tzv. 'swing' težinama atributa) i SMARTER (pokušaj poboljšanja osnovnog metoda SMART); navedeni metodi koriste linearne funkcije korisnosti. U istu klasu spadaju i metodi delimičnog i potpunog rangiranja alternativa kao što su PROMETHEE i ELECTRE.

Matrica performanse

Centralno mesto najvećeg broja višekriterijumskeih metoda predstavlja matrica odlučivanja, Tabela 1. Za M kriterijuma i N alternativa matrica se može postaviti tako da svaka vrsta odgovara jednom kriterijumu, kolona jednoj alternativi, a element r_{ij} da predstavlja performansu j -te alternative u odnosu na i -ti kriterijum.

Tabela 1. Matrica odlučivanja (Višekriterijumski kontekst)

Kriterijumi	Alternative					
	1	2	...	j	...	N
1	r_{11}	r_{12}		r_{1j}		r_{1N}
2	r_{21}	r_{22}		r_{2j}		r_{2N}
...
i	r_{i1}	r_{i2}		r_{ij}		r_{iN}
...
M	r_{M1}	r_{M2}		r_{Mj}		r_{MN}

Važnije MCDM tehnike koje direktno koriste matricu odlučivanja su:

- **SAW** (Simple Additive Weighting) – Jednostavni težinski aditivni metod sa linearnim utility funkcijama za svaki kriterijum (atribut). Sprovodi se u tri koraka: 1– skalarizuju se indikatori performanse alternativa po vrstama da bi se postigla ravnopravnost metrika kriterijuma; (2) skalarizovane vrednosti se množe težinskim koeficijentima dodeljenih kriterijumima; i (3) sabiraju se dobijene vrednosti po kolonama i utvrđuje najbolje rangirana alternativa.
- **SPW** (Simple Product Weighting) – Jednostavni težinski produktni metod, sličan prethodnom po jednostavnosti. Ovde se može, ali ne mora, izvršiti korak 1, a u koraku 3 se otežani indikatori performanse po kolonama množe umesto da se sabiraju.
- **TOPSIS** (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) – Metod za rangiranje prema sličnosti sa idealnim rešenjem. Identifikuje se ona alternativa koja je najbliža ‘idealnoj’, a istovremeno je najdalja od ‘negativno idealne’ alternativе. Ove dve alternative su fiktivne i formulišu se tako da uzimaju, redom, najbolje i najgore performanse od realnih alternativa po svim kriterijumima.
- **CP** (Compromise Programming) – Kompromisno programiranje. Metod rangira alternative prema udaljenosti od tačke označene kao ‘utopia’. Mera udaljenosti je familija L_p –metrika koje se definišu tako da se variranjem parametra p imitira želja donosioca odluka da uravnotežava značaj kriterijuma ($p = 1$), da teži opadajućoj marginalnoj korisnosti ($p > 1$), ili da želi samo da zna koje je apsolutno dominirajuće rešenje ($p = \infty$; Čebiševljev slučaj). Najčešće se koristi $p = 2$. Bez obzira koja se vrednost parametra p usvoji, alternativa sa minimalnim L_p smatra se najboljom.

Do sada navedeni metodi imaju i fuzifikovane vezije koje se, međutim, u poljoprivredi još uvek slabo koriste.

Među naprednim MCDM metodima važni su:

- **AHP** (Analytic Hierarchy Process) – Analitički hijerarhijski proces. Kompleksni višefaktorski problem se dekomponuje u hijerarhiju. Zatim se po nivoima elementi

porede u parovima korišćenjem semantičke skale dominantnosti, a rezultati transformišu u recipročne matrice. Iz matrica se nekim metodom prioritizacije izračunavaju težine elemenata, linearnim utility funkcijama vrše potrebne sinteze po nivoima hijerarhije i, konačno, za sve alternative (na najnižem nivou) određuju težinske vrednosti u odnosu na globalni cilj (na vrhu). AHP spada u najpopularnije tehnike jer uspešno objedinjuje subjektivne i objektivne komponente procesa odlučivanja, matematički je jednostavan i sledi čovekovu lakšu percepciju elemenata odlučivanja kada je problem struktuiran. AHP je takođe uspešno fuzifikovan, prati ga bogata strana literatura, kao i veći broj radova autorskog tima, npr. (Jandrić i Srđević, 2000; Srđević i Zoranović, 2003; Zoranović i Srđević, 2003; Srdjević, 2005; Srdjević et al, 2005c).

- **PROMETHEE i ELECTRE.** Oba metoda karakterišu agregacije kriterijuma. Više kriterijuma se zamjenjuje jednim i uspostavlja se kompletna relacija dominacije. Raznim postupcima ova relacija se obogaćuje, na primer fazi funkcijama dominantnosti. Metodi imaju više verzija sa manjim ili većim poboljšanjima. Na primer, postoje ELECTRE I, II, III i IV; u najčešćoj upotrebi je ELECTRE III. Verzije metoda PROMETHEE su I (parcijalno rangiranje) i II (potpuno rangiranje), a znatno manje se koriste verzije III, IV i V (Srđević et al, 2002). Smatra se da familije metoda PROMETHEE i ELECTRE vrše tzv. meko rangiranje alternativa.

- **DEA** (Data Envelopment Analysis). Metod samo uslovno pripada kategoriji MCDM. Ne koristi direktno matricu odlučivanja, a za razliku od MCDM metoda koji identificiše najbolju alternativu u višekriterijumskom smislu, DEA izračunava tzv. 'efikasnost alternativa kao proizvodnih jedinica' pri čemu jasno ne izdvaja najbolju među njima. Metod ima neka svojstva MCDM metoda, npr. zato što minimizira ulaze i maksimizira izlaze alternativa kao 'proizvodnih jedinica'. Tačnije, ono što su kriterijumi kod MCDM, to su ulazi i izlazi kod DEA, te se na tom mestu i nalazi glavni metodološki imenitelj obe klase modela (Srdjević et al, 2005b). Standardne verzije DEA ne dozvoljavaju definisanje težinskih vrednosti za ulaze i izlaze, ali neke novije sadrže i tu opciju.

DRUŠTVENO ODLUČIVANJE

Verovatno najpopularniji vid grupnog odlučivanja koji sve više zauzima mesto i u poslovima savremene poljoprivrede pripada kontekstu tzv. 'društvenog odlučivanja'. Radi se o izbornim (elektorskim) procedurama u kojima učesnici jesu grupa, tačnije grupa glasača, najčešće sa jednakim pravom glasa. Glasači iskazuju svoju odluku ili preferenciju u vezi ponuđenih alternativa, a odlučuje se po (pozitivno) manipulisanoj glasačkoj tehnici, pri čemu je tehnika preferencijalna ili ne-preferencijalna, prema tome da li se ili ne koristi ordinalna informacija sadržana u tabeli preferenci formiranoj u toku glasanja.

Tabela preferenci

Tabela preferenci je slična matrici odlučivanja iz Tabele 1, s tim što je ovde M broj glasača, a N je broj alternativa o kojima se glasa. Element r_{ij} je ordinalna vrednost (redni broj/rang) alternative j za glasača i . Svaka vrsta predstavlja rangiranje alternativa za jednog glasača; ako je j najbolja alternativa za i -tog glasača, njen rang je $r_{ij} = 1$; ako je alternativa j najgora, tada je $r_{ij} = N$. Drugim rečima, u svakoj vrsti tabele nalazi se jedna

permutacija brojeva $1, 2, \dots, N$. Ordinalna informacija pri glasanju pojedinačnog glasača izvedena je na bazi performanse alternative, ali je u toj informaciji sakrivena informacija da li su i koji kriterijumi korišćeni kod glasačevog izjašnjavanja, a nije poznato ni kakav je bio međusobni značaj kriterijuma za glasača i sl.

Elektivni metodi

Osnovni društveni metodi odlučivanja jesu elektivni (izborni, glasački). Generalno se dele na preferencijalne i ne-preferencijalne, pri čemu svi koriste ordinalnu informaciju iz tabele preferenci. Elektivni metodi se baziraju na različitim konceptima i matematičkim formulacijama pravde i poštenja. Obično se dešava da dva različita koncepta daju različit rezultat. Pošto za pojedinačni slučaj nije uvek jasno koji metod koristiti, korisno je i za teoretičare i za praktičare uporediti više metoda i odabratи najprihvatljiviji. Pitanja pravde (justice) i poštenja (fairness) ovde neće biti detaljnije elaborirana, ali treba naglasiti da su u teoriji društvenog odlučivanja predloženi brojni kriterijumi za koje najveći broj ljudi smatra da treba da budu poštovani u fer glasanju. Dalje, teorija pokazuje da su i mnogi od ovih kriterijuma često konfliktni, da nema idealnog glasačkog metoda i da je izbor nejpogodnijeg često subjektivan.

Najčešće korišćeni preferencijalni metodi su: Većinsko glasanje, Sistem Hare, Borda, Poređenje u parovima i Diktatorski metod. Među ne-preferencijalnim, najpoznatijim je Odobreno glasanje. Sledi sažet prikaz navedenih metoda (Srđević i Srđević, 2006).

- **Većinsko glasanje** (Plurality Voting). Najbolja je alternativa sa najviše izglasanih prvih mesta. To, međutim, ne znači nužno da je pobednička alternativa dobila većinu prvih mesta od svih glasača. Iz tabele preferenci koristi se samo informacija o prvoj poziciji koja korespondira stavu glasača o tome da je data alternativa najbolja i stoga rangirana kao prvoplasirana; ostatak informacije u svakoj vrsti tabele se jednostavno ignoriše. Glavna mana metoda je podložnost manipulaciji, ali treba reći da se bilo koja ‘ne-diktatorska’ šema glasanja može manipulisati (Gibbard, 1973). Razlike su samo u tome da je kod nekih potreбno manipulisati većom, a kod drugih manjom količinom informacije.

- **Sistem Hare** (The Hare System). Poznat je kao većinski sistem sa eliminacijom zato što se prethodni (većinski sistem) sprovodi u rundama. Posle svake runde glasanja, alternativa sa najmanje prvih mesta se briše i počinje nova runda sa preostalim alternativama. Kada se bira među N alternativa, Hare zahteva najviše $N-1$ rundi. Proces se završava kada postoji alternativa sa brojem prvih mesta koji je veći ili jednak sa polovinom broja glasača. Ako ima dve takve alternative, obe se uzimaju kao pobednice. Kada u rundi ostanu samo dve alternative, ona sa više glasova pobeduјe. Treba naglasiti da nema potrebe da se po rundama vrše nova glasanja. Kada je formirana tabela preferenci, najgora alternativa se u datoj rundi briše, a rangovi ostalih se koriguju. Ako ima više jednakoj najlošijih alternativa, sve se brišu. To znači da se u svakoj rundi briše bar jedna, a runde se odvijaju sekvencialno dok alternativa nije najbolja za bar polovinu glasača, ili su sve preostale alternative najbolje za po isti broj glasača. Hare koristi samo izglasana prva mesta u svakoj rundi. Pošto glasovi za niže rangirane alternative (drugo, treće i niža mesta) utiču na prva mesta u kasnijim rundama, očigledno je da se ovde koristi više informacije nego kod običnog većinskog glasanja. Zbog toga se smatra da ovaj metod u teorijskom smislu nadmašuje prethodni.

• **Borda** (The Borda Count). Svaka alternativa za datog glasača dobija određeni broj bodova po principu 1 bod za poslednje mesto, 2 boda za pretposlednje, i tako redom do N bodova za prvo mesto. Alternativa koja za sve glasače dobije najveći broj bodova pobeđuje. Borda koristi kompletну preferentnu informaciju u tabeli što predstavlja značajnu teorijsku prednost u odnosu na prethodne tehnike. Neke primene pokazale su, međutim, da i Borda ima nedostatke, kao što je, na primer, podložnost tzv. strateškoj manipulaciji.

• **Poređenje u parovima** (Pairwise Comparisons). Svaka alternativa se direktno poređi sa svakom drugom za sve glasače. Alternativa dobija jedan bod ako u poređenju jedan-na-jedan pobeđuje alternativu-suparnika za sve glasače, a pola boda ako je rezultat nerešen. Ukupni pobednik je alternativa sa najvišim zbirom poena.

• **Diktatorski metod** (Dictatorship). Ovde je ideja da se izabere jedan glasač i on označi kao 'diktator'. Alternativa koja je za njega najbolja je pobednik.

• **Odobreno glasanje** (Approval Voting). Prethodni metodi su preferencijalni zato što koriste informaciju direktno iz tabele preferenci. Odobreno glasanje to ne čini i zato je ne-preferencijalno. Ovde svaki glasač može da glasa za koliko god želi alternativu, a najmanje jednu; u principu može da glasa za sve alternative. Svaka glasana alternativa je 'odobrena' i dobija poen, a ukupni pobednik je ona sa najvećim brojem glasova (poena) svih glasača. U odnosu na prethodne, metod je jednostavniji, a ima i neke važne prednosti. Na primer, metod glasačima pruža fleksibilnost, omogućava se izbor najjače alternative, redukuje se mogućnost negativne kampanje i smanjuje šansa nevažnijih (slabijih) da budu izabrane. Metod je praktičan i zato što dodavanje i/ili uklanjanje alternativa ne menja ukupne poene ostalih; ako data alternativa otpadne, ona se jednostavno izostavlja sa liste; ako se neka dodaje, broj glasova originalnih alternativa ostaje isti, a glasači treba samo da glasaju za dodatu (da li je odobravaju ili ne).

ZAKLJUČAK

Pregled tehnika višekriterijumske analize i optimizacije i društvenih izbora dat je da bi se ukazalo na neke od naprednih instrumenata kojima se podržavaju složeni poslovi u sferi savremenog odlučivanja uopšte, a time i poljoprivrednog. Tehnike su navedene i kratko opisane sa namernim izostavljanjem matematičkih detalja. Zainteresovani čitalac se upućuje na neke od citiranih izvora u ovom radu, kao i na izvore dostupne putem Interneta, uz napomenu da samo primene opisanih metoda prate desetine hiljada radova i izveštaja.

LITERATURA

- GIBBARD, A. (1973): Manipulation of voting schemes: a general result, *Econometrica* 41.
- MUSTAJOKI, J., HAMALAINEN, R. (2000): Web-HIPRE: global decision support by value tree and AHP analysis, *INFOR* 31.
- JANDRIĆ, Z., SRĐEVIĆ, B. (2000): Analitički hijerarhijski proces kao podrška odlučivanju u vodoprivredi, *Vodoprivreda* 32 (186-188), 327-334.
- SRĐEVIĆ, B., SRĐEVIĆ Z., ZORANOVIĆ T. (2002): PROMETHEE, TOPSIS i CP u višekriterijumskom odlučivanju u poljoprivredi, *Letopis naučnih radova* 26 (1), 5-23.

- SRĐEVIĆ, B. (2003): Metodi i rešenja višekriterijumske analize u poljoprivredi, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Agroekonomika 32, Naučna dostignuća u stočarstvu i konkurentnost poljoprivrede, 307-312.
- SRĐEVIĆ, B., ZORANOVIĆ, T. (2003): AHP u grupnom odlučivanju sa potpunom i nepotpunom informacijom, SYM-OP-IS 2003, Herceg-Novi, 727-730.
- SRĐEVIĆ, B., MEDEIROS, Y.D.P., FARIA, A.S. (2004): An objective multi-criteria evaluation of water management scenarios, International Journal of Water Resources Management, 18 (1), 65-84, Kluwer.
- SRĐEVIĆ, B. (2005): Combining different prioritization methods in analytic hierarchy process synthesis, Computers & Operations Research 32 (7), 1897-1919, Elsevier.
- SRĐEVIĆ, B., SRĐEVIĆ, Z., ZORANOVIĆ, T., POTKONJAK, S. (2005a): Advanced decision support tools in agricultural and water management, Savremena poljoprivreda, Vol 54, 1-2, 359-372.
- SRĐEVIĆ, B., MEDEIROS, Y.D.P., PORTO, R.L. (2005b): Data envelopment analysis of reservoir system performance, Computers & Operations Research 32 (12), 3209-3226, Elsevier.
- SRĐEVIĆ, Z., SRĐEVIĆ, B., TOMIN, M. (2005c): Participatory Decision Making Model for Regional Hydro-System Nadela in Serbia: Case Study, In Abstract Volume of the 15th Stockholm Water Symposium (World Water Week), p. 172, Stockholm, Sweden.
- SRĐEVIĆ, B., SRĐEVIĆ, Z. (2006): Podrška odlučivanju sa ciljem daljeg unapređenja dvonamenskog korišćenja kanalske mreže u Vojvodini, Studija, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
- ZORANOVIĆ, T., SRĐEVIĆ, B. (2003): Primer primene AHP u grupnom odlučivanju u poljoprivredi, SYM-OP-IS 2003, Herceg-Novi, 723-726.

MULTICRITERIA AND VOTING TECHNIQUES IN INDIVIDUAL AND GROUP DECISON-MAKING

BOJAN SRĐEVIĆ, ZORICA SRĐEVIĆ, TIHOMIR ZORANOVIĆ

Summary

Multicriteria and voting techniques belong to well known methodologies: (1) multicriteria analysis and optimization, and (2) social choices, respectively. Multicriteria techniques are used for individual and group decision-making; in later case individual decisions need to be appropriately aggregated. Voting techniques are used only in group contexts. Brief description of both classes of techniques is presented assuming that they could be of interest for national contemporary agriculture.

Key words: decision-making, multicriteria analysis, social decision-making, multicriteria techniques, voting techniques

UPUTSTVO AUTORIMA ZA PISANJE RADOVA U ČASOPISU „SAVREMENA POLJOPRIVREDA“

U časopisu „Savremena poljoprivreda”, objavljaju se originalni naučni radovi, pregledni radovi i prethodna saopštenja.

Rad se piše na srpskom jeziku, latiničnim pismom. Treba da sadrži i kratak izvod na engleskom jeziku (summary). Celokupan tekst rada, uključujući tabele, grafikone, sheme, crteže i fotografije, može da ima maksimalno 6 kucanih stranica, A4 formata (Portrait), normalnog proreda (Single). Margine: Top 2,0 cm, Left 4,2 cm, Bottom 8,7 cm, Right 4,2 cm. Za kucanje rada koristiti font Times New Roman, 10 pt. Justify poravnanje sa uvlakom prvog reda 0,6 cm (Format → Paragraph → Indents and Spacing → Special → First Line 0,6 cm). Bez paginacije (numerisanja stranica rada). Opciju Character Spacing (Format → Font) ostaviti na *default* vrednostima (ne skalirati slova, niti dirati razmake između slova i njihovu poziciju).

NASLOV RADA se piše velikim slovima (**bold**), Font Size 11, centrirano. Naslov spustiti ispod gornje margine sa 4 entera, a pisanje početi u petom redu.

IME I PREZIME autora se pišu velikim slovima (normal), Font Size 10, centrirano, sa jednim razmakom ispod naslova rada. Oznakom 1, u superskriptu, (komandom Insert Footnote), iznad imena zadnjeg autora, označava se Footnote, u kojoj se navodi titula, ime i prezime, zvanje i ustanova u kojoj rade pojedini autori.

IZVOD: (*italic*), Font Size 10 (Justify), sa jednim razmakom ispod imena i prezimena autora rada. U izvodu se daju osnovni cilj, materijal i metod rada, važniji rezultati i zaključak (maksimalno 500 znakova).

Ključne reči: minimalno 3, a maksimalno 6 reči. Ispod izvoda, Font Size 10.

UVOD (**bold**), centrirano, Font Size 10. Tekst normal, Justify, sa jednim razmakom ispod naslova.

MATERIJAL I METOD RADA (**bold**), centrirano, Font Size 10. Tekst normal, Font Size 10, Justify, sa jednim razmakom ispod naslova.

REZULTATI (**bold**), centrirano, Font Size 10. Tekst normal, Font Size 10, Justify, sa jednim razmakom ispod naslova.

DISKUSIJA (**bold**), centrirano, Font Size 10. Tekst normal, Font Size 10, Justify, sa jednim razmakom ispod naslova.

ZAKLJUČAK (**bold**), centrirano, Font Size 10. Tekst normal, Font Size 10, Justify, sa jednim razmakom ispod naslova.

LITERATURA (**bold**), centrirano, Font Size 10.

STANČIĆ, B., GRAFENAU, P., PIVKO, J., OBERFRANC, M., BUDINČEVIĆ, A., ŠAHINOVIĆ, R.: Ovulacija i fertilitet nazimica kod sinhronizacije estrusa preparatom Regumate. Biotehnologija u stočarstvu, 16(3-4)49-54(2000).

Redosled radova je po abecednom redu početnog slova prezimena prvog autora, bez numeracije! Tekst literature Font Size 9.

Posle literature, napisati kratak sadržaj na engleskom jeziku i to:

NASLOV, velikim slovima (**bold**), centrirano, Font Size 10.

IME I PREZIMA AUTORA, velikim slovima (normal), centrirano, Font Size 10.

Summary, malim slovima, (**bold**), centrirano, Font Size 10.

Tekst, Font Size 10, (normal) Justify.

Key words: malim slovima.

Tabele treba da budu jasne, što jednostavnije i pregledne. Naslov, zaglavlja (tekst) i podtekst u tabelama, treba da budu napisani na srpskom i engleskom jeziku (srpski – normal, engleski *italic*). Font Size 9. Tabele se stavljaju na određeno mesto u tekstu.

Fotografije, crteže, grafikone i sheme, postaviti na svoje mesto u tekstu, a dati ih i u posebnom fajlu (format fajla – TIF, JPG sa 300 dpi, ili vektorski format sa slovima pretvoreni u krive – CDR, AI). Ispod ilustracije staviti potpis, na primer:

Graf. 1. Koncentracije spermatozoidea u ejakulatu nerast, zavisno od godišnje sezone (Font Size 9, normal).

Graph. 1. Sperm concentration in ejaculates according to seasons of year (Font Size 9, italic)

Citiranje autora u tekstu radu: (Stančić i sar. 2005). – ako je više od dva autora. Ako su samo dva utora, onda (Stančić i Šahinović, 1995). Ili, Stančić i sar. (2005).

Rad se dostavlja uredništvu časopisa u **2 štampana primerka**, sa svim prilozima (fotografije, sheme, crteži, grafikoni) **i na 3.5" Disketi (90 mm) ili na CD**.

Tekst rada neće biti podvrнут jezičkom lektorisanju. Zbog toga, molimo autore da svoje radove napišu gramatički korektno, kako na srpskom, tako i na engleskom jeziku.

Radovi, koji nisu napisani striktno po ovom uputstvu, neće biti prihvaćeni za štampu!

Ovo uputstvo, kao i jedan primer pravilno odštampanog rada u časopisu »Savremena poljoprivreda«, možete naći i na sajtu Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu (<http://polj.ns.ac.yu/>).

Radove poslati na adresu:

Uredništvo časopisa »Savremena poljoprivreda«

Poljoprivredni fakultet, Trg D. Obradovića 8, 21000 Novi Sad

Tel.: ++021/450-355

Svim autorima se zahvaljujemo na saradnji.

Novi Sad, 16. 11. 2005. god.

Glavni i odgovorni urednik

Prof. dr Milan Krajinović

INTRODUCTIONS TO AUTHORS ON WRITING PAPERS FOR THE JOURNAL “CONTEMPORARY AGRICULTURE”

The journal „Modern Agriculture” publishes original scientific papers, surveys and former reports.

A paper is written in Serbian, in Latin alphabet. It should comprise a short summary in English. The whole script of the paper, including tables, graphs, schemes, drawings and photographs, can have 6 typed pages at the maximum, Portrait, in single spacing. Margins: Top 2.0 cm, Left 4.2 cm, Bottom 8.7 cm, Right 4.2 cm. For typing the paper the Times New Roman font, 10 pt, should be used. Justify with the indent of the first line 0.6 cm. (Format → Paragraph → Indents and Spacing → Special → First Line 0.6 cm). No pagination.

THE PAPER TITLE is written in bold letters, Font Size 11, centred. The title should be lowered below the upper margin clicking enter 4 times and writing should be commenced in the fifth line.

THE NAME AND SURNAME of the authors are written in normal letters, Font Size 10, centred, with a single space below the paper title. With mark 1, in superscript, (click Insert Footnote) above the name of the last author, the Footnote is marked, stating the title, the name and surname, the rank and the institution in which the respective authors are employed.

SUMMARY: (italic), Font Size 10 (Justify) with a single space below the name and surname of the author of the paper. The summary presents the basic objective, the material and method of the study, the significant results and the conclusion (500 characters maximum).

Key words : minimum 3 and maximum 6 words. Below the summary, Font Size 10.

INTRODUCTION (bold) , centred, Font Size 10. Text normal, Justify, with a single space below the title.

MATERIAL AND METHOD OF THE STUDY (bold), centred, Font Size 10. Text normal, Font Size 10, Justify with a single space below the title.

RESULTS (bold), centred, Font Size 10. Text normal, Font Size 10, Justify with a single space below the table.

DISCUSSION (bold), centred, Font Size 10. Text normal, Font Size 10, Justify with a single space below the title.

CONCLUSION (bold), centred, Font Size 10. Text normal, Font Size 10, Justify with a single space below the title.

LITERATURE (bold), centred, Font Size 10.

STANCIC, B., GRAFENAU, P., PIVKO, J., OBERFRANC, M., BUDINCEVIC, A., SAHINO-VIC, R. : The ovulation and fertility in suckling pigs at the synchronization of estrus with Regumate, Biotechnology in livestock breeding , 16(3-4)49-54(2000).

The order of papers is arranged according to the alphabetical order of the initial letter of the surname of the first author, without numbering. Literature text Font Size 9.

After the literature a short table of contents should be written in English as follows:

TITLE, in capital letters (bold), centred, Font Size 10.

NAME AND SURNAME OF AUTHORS , in capital letters (normal), centred, Font Size 10.

Summary, in small letters (bold), centred, Font Size 10.

Text, Font Size 10 (normal), Justify.

Key words: in small letters.

The tables should be clear, as simple and neat as possible. The titles, headings (text) and subtext in tables, should be in Serbian and English (Serbian – normal, English –italic). Font Size 9. The tables are set in a specific place in the text.

The photographs, drawings, graphs and schemes, should be put on their place, and also given in a separate supplement (an original file format – TIF, JPG, with 300 dpi, or a vector format with letters turned into curves – CDR, AI). The caption should be written below the illustrations. For instance:

Graf. 1. Koncentracije spermatozoida u ejakulatu nerasta, zavisno od godisnje sezone (Font Size 9, normal).

Graph. 1. Sperm concentration in ejaculates according to seasons of year (Font Size 9, italic).

Citing the authors in the paper: Stančić et al. 2005) – if there are more than two authors. If there are only two authors, then – (Stančić and Šahinović , 1995). Or – Stančić et al. (2005).

The paper is submitted to the editor's office of the journal in **2 printed copies**, with all the supplements (photographs, schemes, drawings, graphs) **and on 3.5" floppy disc or on CD**.

The text of the paper will not be proof-read. Therefore, we ask the authors to write their papers grammatically correct both in Serbian an English.

The papers which have not been done in accordance with these instructions will not be considered for publishing.

These introductions to autors and one sample of the correct printed paper in the Journal “Contemporary Agriculture”, you can find on the web site: <http://polj.ns.ac.yu/> (Faculty of Agriculture in Novi Sad).

The papers should be sent to the following address :

The editor's office of the journal “Contemporary Agriculture”

The Faculty of Agriculture, 8 D. Obradovića 8 Square, 21 000 Novi Sad

Phone: ++ 021/450-355

We are grateful to all the authors for their cooperation.

Editor-in-chief
Prof. dr Milan Krajnović