



УНИВЕРЗИТЕТ „БИЈЕЉИНА“ БИЈЕЉИНА

Бијељина, Павловића пут бб – Дворови, тел/факс: 055/350-150; 351-101
ЖР: 1610250028490014; Raiffeisen Bank; Мат.бр.11066283;
ЛИБ:4403180380002; Шифра д. 85.42; www.ubn.rs.ba; info@ubn.rs.ba

СЕЛО И ПОЉОПРИВРЕДА

ЗБОРНИК РАДОВА

НАУЧНИ СКУП
са међународним учешћем

Бијељина, 2021



UNIVERZITET „BIJELJINA“ BIJELJINA

Bijeljina, Pavlovića put bb – Dvorovi, tel/faks: 055/350-150; 351-101

ŽR: 1610250028490014; Raiffeisen Bank; Mat.br.11066283;

JIB:4403180380002; Šifra d. 85.42; www.ubn.rs.ba; info@ubn.rs.ba

VILLAGE AND AGRICULTURE

PROCEEDINGS

**OF THE SCIENTIFIC CONFERENCE
with Internacional Participation**

Bijeljina, 2021

Издавач:
Универзитет „Бијељина“ Бијељина

Главни и одговорни уредник:
Проф. др Боро Крстић

Уредници:
Проф. др Сретен Јелић
Доц. др Мирослав Недељковић

Техничко уредништво
Владимир Вучинић

Припрема и штампа
Н.И.Г.Д. Дневне НЕЗАВИСНЕ новине д.о.о. Бања Лука

Број примјерака
100

ISBN
978-99976-956-1-1

ОРГАНИЗАТОР

УНИВЕРЗИТЕТ „БИЈЕЉИНА“ БИЈЕЉИНА, ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ –
РЕПУБЛИКА СРПСКА, БИХ
Проф.др Боро Крстић

СУОРГАНИЗАТОРИ

1. ГРАД БИЈЕЉИНА, РЕПУБЛИКА СРПСКА, БиХ,
2. УПРАВА БОСНЕ И ХЕРЦЕГОВИНЕ ЗА ЗАШТИТУ ЗДРАВЉА БИЉА,
МИНИСТАРСТВО СПОЉНЕ ТРГОВИНЕ И ЕКОНОМСКИХ ОДНОСА
БОСНЕ И ХЕРЦЕГОВИНЕ
3. ИНСТИТУТ ЗА ЕКОНОМИКУ ПОЉОПРИВРЕДЕ, БЕОГРАД
4. ФАКУЛТЕТ ЗА ХОТЕЛИЈЕРСТВО И ТУРИЗАМ У ВРЊАЧКОЈ БАЊИ,
УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ
5. ФАКУЛТЕТ ЗА БИОФРАМИНГ, МЕГАТРЕНД УНИВЕРЗИТЕТ
6. КОМОРА ИНЖЕЊЕРА ПОЉОПРИВРЕДЕ РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ
7. ФАКУЛТЕТ ЗА ЕКОНОМИЈУ И ИНЖЕЊЕРСКИ МЕНАџМЕНТ, НОВИ
САД

ОРГАНИЗАЦИОНИ ОДБОР

1. Проф. др Боро Крстић, предсједник, Пољопривредни факултет, Универзитет
„Бијељина“
2. Др Григорије Трифуновић, проф. емеритус Пољопривредни факултет,
Универзитет „Бијељина“
3. Проф. др Зоран Рајић, Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду
4. Проф. др Сретен Јелић, Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду
5. Доц. др Мирослав Недељковић, Пољопривредни факултет, Универзитет
„Бијељина“
6. Доц. др Александар Животић, Пољопривредни факултет, Универзитет
„Бијељина“
7. Доц. др Марија Цвијановић, Пољопривредни факултет, Универзитет у
Београду
8. Доц. др Миливоје Ћосић, Пољопривредни факултет, Универзитет „Бијељина“
9. Олга Гаврић, докторанд, Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду
10. Стефан Горданић, докторанд, Пољопривредни факултет, Универзитет у
Београду
11. Марија Поповић, докторанд, Пољопривредни факултет, Универзитет у
Београду

НАУЧНИ ОДБОР

1. Проф. др Јонел Субић, председник, Институт за економику пољопривреде, Београд
2. Др Григорије Трифуновић, проф. емеритус, Пољопривредни факултет, Универзитет „Бијељина“
3. Проф. др Драгић Живковић, Пољопривредни факултет, Универзитет „Бијељина“
4. Проф. др Зоран Рајић, Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду
5. Проф. др Сретен Јелић, Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду
6. Проф. др Боро Крстић, Пољопривредни факултет, Универзитет „Бијељина“
7. Доц. др Марија Цвијановић, Пољопривредни факултет, Универзитет „Бијељина“
8. Доц. др Мирослав Недељковић, Пољопривредни факултет, Универзитет „Бијељина“
9. Доц. др Живка Малић, Фармацеутски факултет, Универзитет „Бијељина“
10. Доц. др Александар Животић, Пољопривредни факултет, Универзитет „Бијељина“
11. Доц. др Мерсида Јандрић, Пољопривредни факултет, Универзитет „Бијељина“
12. Доц. др Милорад Ђокић, Пољопривредни факултет, Универзитет „Бијељина“
13. Доц. др Миљивоје Ћосић, Пољопривредни факултет, Универзитет „Бијељина“
14. Доц. др Јасмина Филиповић, Пољопривредни факултет, Универзитет „Бијељина“
15. Доц. др Иван Урошевић, Пољопривредни факултет, Универзитет „Бијељина“
16. Доц. др Радован Живковић, Пољопривредни факултет, Универзитет „Бијељина“
17. Проф. др Драго Цвијановић, Факултет за хотелијерство и туризам, Врњачка Бања
18. Проф. др Тања Станишић, Факултет за хотелијерство и туризам, Врњачка Бања
19. Проф. др Миле Пешевски, Факултет за земјоделски науки и храна, Универзитет у Скопљу
20. Проф. др Горица Цвијановић, Факултет за биофарминг, Универзитет Мегатренд
21. Проф. др Желько Долијановић, Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду
22. Проф. др Зорица Васиљевић, Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду
23. Проф. др Драган Николић, Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду
24. Проф. др Тихомир Зорановић, Пољопривредни факултет, Универзитет у Новом Саду

25. Проф. др Небојша Новковић, Пољопривредни факултет, Универзитет у Новом Саду
26. Проф. др Горан Перковић, Пољопривредни факултет Универзитета Источно Сарајево
27. Проф. др Радивој Продановић, Факултет за економију и инжењерски менаџмент, Нови Сад
28. Проф. др Никола Пувача, Факултет за економију и инжењерски менаџмент, Нови Сад
29. Проф. др Миљан Цветковић, Пољопривредни факултет, Универзитет Бања Лука
30. Проф. др Јорде Јакимовски, Институт за социолошки и политичко правна истраживања, Македонија
31. Ph.D Assoc. prof. Jean Andrei, University of Ploiesti, Faculty of Economic Sciences, Bucuresti, Romania
32. Др Дона Пикард Институт за проучавање друштва и знања, Бугарска академија наука, Бугарска
33. Проф. др Ерхе Ковацх, Univ.of. Vespem, Georgikon Faculty Kesuthely, Мађарска
34. Проф. др Ева Рокицка Пољска, Универзитет у Лођу, Пољска
35. Ass.Professor Raluca Andreea JON, The Bucharest University of Economic Studies, Faculty of Agro-food and Environmental Economics Bucharest , Румунија
36. Проф. др Јарослав Цмејрек, Универзитет агрономије у Прагу, Чешка
37. Доц. др Марица Шљукић, Филозофски факултет, Универзитет у Новом Саду
38. Проф. др Ђорђе Моравчевић, Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду
39. Проф. др Грујица Вицо, Пољопривредни факултет, Универзитет Источно Сарајево
40. Проф. др Симо Стевановић, Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду
41. Проф. др Јела Икановић, Пољопривредни факултет, Универзитет „Бијељина“
42. Проф. др Предраг Вукосављевић, Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду
43. Проф. др Мирко Кулина, Пољопривредни факултет Универзитета Источно Сарајево
44. Проф. др Бранка Калановић Булатовић, Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду
45. Проф. др Велисав Марковић, Факултет здравствених и пословних студија, Универзитет Сингидунум
46. Проф. др Саша Матијашевић, Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду
47. Проф. др Љиљана Кеча, Шумарски факултет, Универзитет у Београду
48. Проф. др Зоран Милеуснић, Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду

49. Проф. др Милорад Мириловић, Ветеринарски факултет, Универзитет у Београду
50. Проф. др Сениша Домазет, Универзитет, „Educons“ Сремска каменица, Нови Сад
51. Проф. др Беба Мутавчић, Пољопривредни факултет, Универзитет у Новом Саду
52. Проф. др Љубиша Живановић, Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду
53. Доц. др Соња Милутиновић, Факултет за хотелијерство и туризам, Врњачка Бања
54. Доц. др Бојан Димитријевић, Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду
55. Доц. др Драгана Ђурић, Висока пословна школа, Блаце
56. Доц. др Татјана Јовановић, Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду
57. Доц. др Тамара Пауновић, Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду
58. Доц. др Михаило Мунђан, Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду
59. Доц. др Саша Тодоровић, Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду
60. Доц. др Јелена Ђоковић, Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду
61. Доц. др Тијана Урошевић, Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду
62. Проф. др Снежана Стевановић, Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду
63. Проф. др Дражен Јовановић, Факултет здравствених студија, Универзитет „Бијељина“
64. Доц. др Цвијетин Живановић, Факултет здравствених студија, Универзитет „Бијељина“
65. Доц. др Јелена Кљајевић, Факултет здравствених и пословних студија, Универзитет Сингидунум
66. Др Марко Јелочник, Институт за економику пољопривреде, Београд
67. Др Александар Максимовић, Institute for Scientific Research and Development, Brcko district BiH
68. Др Адис Пушка, Institute for Scientific Research and Development, Brcko district BiH
69. Др Гордана Радовић, директор Дневник–Пољопривредник А.Д. Нови Сад
70. Др Вера Поповић, виши научни сарадник, Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад
71. Др Војин Ђукић, виши научни сарадник, Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад
72. Др Александра Иветић, Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду

ПОЧАСНИОДБОР

-
1. Доц. др Љиљана Томић, оснивач Универзитета „Бијељина“ у Бијељини
 2. Љубиша Петровић, градоначелник, Град Бијељина

3. Предраг Јовић, Републичка управа за инспекцијске послове РС
4. Зоран Малетић, Министарство пољопривреде, водопривреде и шумарства РС

САДРЖАЈ

Radivoj Prodanović, Katarina Đurić, Jelena Vapa-Tankosić:

MOTIVI POLJOPRIVREDNIH PROIZVOĐAČA ZA ULAZAK U ZADRUGU

MOTIVES OF AGRICULTURAL PRODUCERS TO JOIN THE COOPERATIVE 1-17

Vlado Kovačević, Isidora Ljumović, Slobodan Cvetković:

ZNAČAJ SISTEMA JAVNIH SKLADIŠTA ZA AGRO-SEKTOR – ISKUSTVA SRBIJE

THE IMPORTANCE OF THE PUBLIC WAREHOUSE SYSTEM FOR THE AGRO-SECTOR - EXPERIENCES OF SERBIA 19-32

Nenad Katanić, Ivan Radović, Mile Mirkov, Dejan Beuković, Slobodan Konjević, Velibor Vasiljević, Miloš Pjevač:

ANALIZA DEBLJINE LEĐNE I BOČNE SLANINE KOD NAZIMICA ČISTE RASE I PROGRAMSKIH MELEZA NA KRAJU PERFORMANS TESTA

ANALYSIS OF BACK AND SIDE BACON THICKNESS IN PURE BREEDING GAMES AND PROGRAMMING CROSSES AT THE END OF THE PERFORMANCE TEST 33-45

Tatjana Ratknić, Mihailo Ratknić:

POTENCIJALNE MOGUĆNOSTI PODIZANJA INTENZIVNIH ZASADA KRATKE OPHODNJE NA TERITORIJI BEOGRADA

POTENTIAL POSSIBILITIES OF RAISING INTENSIVE SHORT CIRCULATION PLANTATIONS ON THE TERRITORY OF BELGRADE 47-65

Milivoje Ćosić, Aleksandra Ivetić:

REŽIM DRŽANJA I ISHRANA MLEČNIH KRAVA

REGIME OF DAIRY COWS BREEDING AND FEEDING 66-79

Jelena Golijan, Mile Sečanski, Ljubiša Živanović, Ljubiša Kolarić, Jela Ikanović, Ljubica Šarčević-Todosijević:

MIKROBIOLOŠKA ĐUBRIVA I NJIHOV ZNAČAJ ZA BILJKE

MICROBIOLOGICAL FERTILIZERS AND THEIR SIGNIFICANCE FOR PLANTS 80-98

Jela Ikanović, Mirko Indić, Nikola Rakašćan, Vera Popović, Ljubiša Živanović, Ljubiša Kolarić, Gordana Dražić:

UTICAJ MIKROBIOLOŠKOG ĐUBRIVA NA PRODUKTIVNOST I KVALITET SEMENA SOJE - *GLYCINE MAX* L.

INFLUENCE OF MICROBIOLOGICAL FERTILIZER ON SOYBEAN SEED - *GLYCINE MAX* L. PRODUCTIVITY AND QUALITY .. 100-112

Ивана Бакић, Александар Радовић, Драган Николић, Зорица Ранковић Васић, Грујица Виџо, Виолета Бабић, Владимир Чувало:

УТИЦАЈ АМИНО-КИСЕЛИНА НА КЛИЈАВОСТ ПОЛЕНА И РАСТ ПОЛЕНОВИХ ЦЕВЧИЦА СТОНИХ СОРТИ ВИНОВЕ ЛОЗЕ

THE EFFECT OF AMINO ACIDS ON POLLEN GERMINATION AND POLLEN TUBE GROWTH OF TABLE GRAPEVINE CULTIVARS 113-124

Aleksandra Ivetić, Milivoje Ćosić:

АЕРОБНА СТАБИЛНОСТ СИЛАЖЕ

AEROBIC STABILITY OF SILAGE 125-142

Sonja Gvozdencac, Jelena Ovuka, Vojislava Bursić, Gorica Vuković,

Aleksandra Petrović, Nikola Puvača, Dušan Marinković, Nenad

Šušnjar, Radivoj Prodanović:

ДЕГРАДАЦИЈА ТИАМЕТОКСАМА И МЕТАБОЛИТА КЛОТИАНИДИНА У СУНКРЕТУ: ОД СЕМЕНА ДО ЦВЕТА

DEGRADATION OF THIAMETHOXAM AND ITS METABOLITE CLOTHIANIDIN IN SUNFLOWER: FROM SEED TO FLOWER 143-159

Dejana Vučković:

АНАЛИЗА ИНДИКАТОРА ПРОИЗВОДНЈЕ ВАЖНИЈИХ РАТАРСКИХ УСЕВА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ

ANALYSIS OF PRODUCTION INDICATORS FOR MAJOR AGRICULTURAL CROPS IN THE REPUBLIC OF SERBIA 161-172

Дејан Ђурић, Драгана Ђурић, Јелена З. Ристућ:

ИНОВАТИВНОСТ И ПРОМЕНЕ ОРГАНИЗАЦИОНЕ СТРУКТУРЕ КАО ДЕТЕРМИНАНТЕ КОНКУРЕНТСКЕ ПРЕДНОСТИ ГЛОБАЛНИХ ПРЕДУЗЕЋА

INNOVATION AND CHANGES IN ORGANIZATIONAL STRUCTURE AS DETERMINANTS OF COMPETITIVE ADVANTAGES OF GLOBAL ENTERPRISES 173-187

Bojan Dimitrijević , Branka Bulatović , Zoran Rajić, Vladimir Zdravković:

EKONOMSKA ISPLATIVOST PROIZVODNJE KUPINE SORTE LOHNES NA PORODIČNOM POLJOPRIVREDNOM GAZDINSTVU
ECONOMIC PROFITABILITY OF LOCH NESS BLACKBERRY PRODUCTION ON A FAMILY FARM..... 188-207

Nebojša Novković, Nataša Vukelić , Beba Mutaavdžić, Veljko Šarac:

PREDVIĐANJE PROIZVODNJE KRMNOG BILJA U VOJVODINI
THE FORECASTING OF FODDER PLANT PRODUCTION IN VOJVODINA 208-222

Beba Mutavdžić, Dragana Tekić, Tihomir Novaković:

STATISTIČKA ANALIZA DETERMINANTI PROFITABILNOSTI MIKRO PREHRAMBENIH PREDUZEĆA U VOJVODINI
STATISTICAL ANALYSIS OF DETERMINANTS OF PROFITABILITY OF MICRO FOOD COMPANIES IN VOJVODINA 223-237

Dražen Jovanović:

MENADŽMENT OPERACIJA - FOKUS NA KVALITET
OPERATION MANAGEMENT - FOCUS ON QUALITY..... 238-256

Mersida Jandrić, Milivoje Ćosić, Aleksandra Ivetić:

PROIZVODNJA JUNEĆEG MESA I PRATEĆIH PROIZVODA - OCENA INVESTICIJE ZA USLOVE NEIZVESNOSTI
PRODUCTION OF BEEF AND SUPPORTING PRODUCTS - INVESTMENT ASSESSMENT FOR UNCERTAINTY CONDITIONS 257-265

Јелена Живковић, Драгић Живковић:

ОПСТАНАК И ОСТАНАК СЕЛА И РУРАЛНЕ ОКОЛИНЕ У СРБИЈИ
SURVIVAL OF THE VILLAGES AND RURAL AREAS IN SERBIA 266-278

Јелена Живковић, Драгић Живковић:

ПРИМАМЉИВЕ И ОДБОЈНЕ ПОНУДЕ ГОСТИМА У ТУРИСТИЧКИМ ДЕСТИНАЦИЈАМА
ATTRACTIVE AND REPULSIVE OFFERS TO GUESTS IN TOURIST DESTINATIONS 279-288

Jorde Jakimovski:

RURAL TRENDS IN THE REPUBLIC OF NORTH MACEDONIA
СЕОСКИ ТРЕНДОВИ У РЕПУБЛИЦИ СЈЕВЕРНОЈ МАКЕДОНИЈИ 289-301

Simo Stevanović, Snežana Stevanović:

POTENCIJALI I MOGUĆNOSTI PROIZVODNJE SOLARNE
ENERGIJE

POTENTIALS AND POSSIBILITIES OF SOLAR ENERGY
PRODUCTION..... 302-315

Anđela Marčetić:

ULOGA MEDIJA U INFORMISANJU STANOVNIŠTVA DONJEG
SREMA O PROBLEMU OTPADA

THE ROLE OF THE MEDIA IN INFORMING THE POPULATION OF
DONJE SREM ABOUT THE WASTE PROBLEM..... 317-328

Кристина Антић:

УЛОГА ПОРОДИЧНИХ ГАЗДИНСТАВА У РАЗВОЈУ РУРАЛНИХ
ПОДРУЧИЈА СА ПОСЕБНИМ ОСВРТОМ НА СМЕДЕРЕВО

THE ROLE OF FAMILY HOUSEHOLDS IN THE DEVELOPMENT
OF RURAL AREAS WITH SPECIAL REFERENCE TO SMEDEREVO
..... 329-339

MOTIVI POLJOPRIVREDNIH PROIZVOĐAČA ZA ULAZAK U ZADRUGU

Radivoj Prodanović¹, Katarina Đurić², Jelena Vapa-Tankosić³

Apstrakt

Zadrugarstvo predstavlja snažan zamajac razvoja poljoprivrede i ruralne ekonomije. Poljoprivrednici mogu ostvariti značajne prednosti poslovanjem putem zadruga, a pre svega obezbediti siguran plasman proizvoda, unaprediti proizvodnju, ostvariti ekonomiju obima i dr. Cilj rada je bio utvrditi motive domaćih poljoprivrednih proizvođača za ulazak u zadrugu. Pored pregleda naučno – stručne literature istraživanje uključuje web strukturirani upitnik na primeru jedne poljoprivredne zadruga, koja posluje u AP Vojvodini. Rezultati pokazuju da su zadrugari bili motivisani da se udruže zbog nekoliko ekonomskih i socijalnih motivatora. Sa ekonomskog aspekta, bolje prilike za poslovanje i investiranje, te obezbeđivanje stabilnog tržišnog kanala, najviše su motivisali poljoprivrednike na udruživanje. Bolja pregovaračka pozicija, mogućnost dobijanja jeftinijih inputa i različitih usluga od zadruga, takođe, imali su izražen uticaj. Zadrugare nije motivisala mogućnost dobijanja boljih državnih subvencija. Sa socijalnog aspekta, glavni motivatori bili su osećaj sigurnosti, područje poslovanja zadruga, organizovanje edukativnih aktivnosti i mogućnost upoznavanja sa proizvodnjom inostranih farmera. Međutim, poljoprivrednici nisu bili motivisani za udruživanje i mogućnost pružanja podrške lokalnoj

¹ Radivoj Prodanović, dr, vanredni profesor, Univerzitet Privredna akademija, Fakultet za ekonomiju i inženjerski menadžment, Cvečarska 2, 21 000 Novi Sad, Republika Srbija, Tel: +381 21 400 484, E-mail: rprodanovic@fimek.edu.rs

² Katarina Đurić, dr, redovni profesor, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Trg Dositeja Obradovića 8, 21 000 Novi Sad, Republika Srbija, Tel: + 381 21 4853 393, E-mail: katarina.djuric@polj.uns.ac.rs

³ Jelena Vapa-Tankosić, dr, redovni profesor, Univerzitet Privredna akademija, Fakultet za ekonomiju i inženjerski menadžment, Cvečarska 2, 21 000 Novi Sad, Republika Srbija, Tel: +381 21 400 484, E-mail: jvapa@fimek.edu.rs

zajednici. U cilju razvoja zadrugarstva i postizanja boljih rezultata, motivacija zadrugara je od suštinskog značaja. Razumevanje ovog aspekta pomoći će menadžmentu zadruga da donese optimalne odluke i poveća zadovoljstvo zadrugara.

Ključne reči: poljoprivredna zadruga, poljoprivredni proizvođači, motivi.

Uvod

U okviru novog koncepta integralnog ruralnog razvoja zadrugarstvo nalazi svoje mesto i funkciju kao bitan instrument transformacije tradicionalne ruralne ekonomije u modernu ruralnu ekonomiju (Zakić, 2001). Sa aspekta kontinuiranog snabdevanja određenog segmenta tržišta, poljoprivrednici, kao pojedinci, ne mogu da proizvedu dovoljne količine određenog proizvoda. Povezivanjem proizvođača, problem postizanja kontinuiteta u isporuci i dovoljnih količina može biti prevaziđen.

Poljoprivrednici su shvatili da se njihovi ciljevi (unapređenje proizvodnje, ekonomija obima i dr) mogu najefektnije rešiti udruživanjem. Tako su tokom 1880-ih godina poljoprivrednici u Evropi počeli da osnivaju poljoprivredne zadruge. Cilj im je bio da poboljšaju kvalitet proizvodnje, stabilizuju ponudu poljoprivrednih proizvoda, kao i da osiguraju bolji životni standard (Zakić, 2001).

Cilj prvih zadruga bio je da se olakša život poljoprivrednicima, koji su u vreme raspada feudalnog sistema bili izloženi mnogim nevoljama (glad izazvana ratovima, revolucijama, sušama, poplavama, kao i negativne posledice novog kapitalističkog sistema).

Zadrugu čini grupa ljudi odana zajedničkoj akciji, koja funkcioniše na demokratskim osnovama i uz uzajamno pomaganje, da bi obezbedila usluge ili privređivanje, koje je istovremeno poželjno i korisno za sve učesnike ovakvih akcija. Poljoprivredna zadruga može se definisati kao društvo radnika ili poljoprivrednika, koji su, uloživši svoja novčana sredstva i rad, postali preduzetnici, primivši na sebe sav rizik proizvodnje (Mihajlović, Pejčić, 2005).

Koncept poljoprivredne zadruge formulisala je Međunarodna unija zadruga (International Cooperative Alliance – ICA) na sledeći način: Zadruga je autonomna asocijacija lica dobrovoljno udruženih sa ciljem

ostvarenja njihovih zajedničkih ekonomskih, socijalnih i kulturnih potreba i želja kroz zajednički posedovano i demokratski kontrolisano preduzeće (Zakić, Zakić, 2019).

Zadruga su prepoznate kao najbolji model brzog rasta zaposlenosti i razvoja manje atraktivnih privrednih delatnosti, poput poljoprivrede. Jedna velika prednost zadružnog poslovanja je otpornost ili tzv. elastičnost na udarce globalne ekonomske i finansijske krize (Tomić i sar., 2017).

U tranzicionim zemljama zadruge bi morale imati značajnu ulogu u transformaciji privrede. Zadruge mogu da pomognu u redukciji socijalnih i ekonomskih podela na jedan pravedniji način (mogućnost da ljudi pomognu jedni drugima).

Poljoprivrednici se poslednjih godina sve više interesuju za članstvo u zadrugama. To je zbog velike konkurencije na tržištima i uverenja da će zadruga osigurati plasman proizvoda, omogućiti povoljniju nabavku repromaterijala, ali i svojim članovima obezbediti druge koristi, poput pravovremenih informacija, obuka i edukacija, socijalnih interakcija itd.

Zadruge pomažu u skraćivanju lanca snabdevanja omogućavajući proizvođačima da integrišu većinu ili sve procese prerade i marketinga u jednu ili više faza, čime se značajno smanjuju transakcioni i drugi troškovi posredovanja (Tortia et al., 2013).

Poljoprivredne zadruge predstavljaju potencijal za ruralni i ukupni socio-ekonomski razvoj, uspostavljanjem neposredne veze između poljoprivrednika i tržišta, čime se po pravilu ostvaruje veća dodatna vrednost proizvoda, povećava sigurnost poslovanja, što zauzvrat vodi većim investicijama i smanjenju depopulacije ruralnih područja (Tomić i sar., 2017).

Uključivanje članova u zadrugu mešovina je motivacije, aktivnosti i interesa, koja se zasniva na bliskom odnosu zadruge i njenih članova. Međutim, bliska komunikacija dolazi sa poverenjem. Poverenje čini članove zadruge aktivnim i preduslov je lojalnosti njihovoj organizaciji. Takođe, smanjuje složenost donošenja kolektivnih odluka, jer su članovi manje obazrivi zbog izostanka sumnji (Verhees et al., 2015).

Pored poverenja, poljoprivrednik mora biti motivisan da bi se pridružio zadruzi. Ako motivaciju u početku može pokretati lični interes članova (Mazzarol, 2015), onda dugoročno za člana moraju postojati neke druge koristi, poput ekonomskih ili socijalnih. Dakle, mora postojati podsticaj ili motiv da poljoprivrednik pristupi zadruzi i da zadruga uspe. Stoga je važno pružiti priliku članovima da izraze stavove ili motive koji su ih doveli do pridruživanja zadruzi kako bi se odgovorilo na zapažanja članova i poboljšalo poslovanje putem zadruge.

U Republici Srbiji egzistira 631.122 poljoprivrednih gazdinstava. Više od 3/4 gazdinstava raspolažu s posedom, koji je ispod 5ha, dok samo 1% raspolaže s posedom iznad 50ha. Prosečna veličina poljoprivrednog poseda je 5,4ha s 8 parcela (Popis poljoprivrede, 2012). Dakle, poljoprivredu Republike Srbije karakteriše veliki broj malih gazdinstava s malim rascepanim posedom, što se negativno odražava na konkurentnost i na prihode gazdinstava. Udruživanje u zadruge se poima kao deo rešenja problema opstanka malih gazdinstava.

Motivi poljoprivrednika za udruživanje

Kod aktivnosti udruživanja moguće je razlikovati:

- unutrašnje motive (npr. udruživanje prati želja člana da se edukuje i postigne određene ciljeve);
- spoljne motive koji su povezani sa prednostima članstva.

U istraživanju se postupa prema navedenim motivima, tj. spoljnim ili ekonomskim motivima, kao što je korist od zadružnog članstva, i unutrašnjim ili socijalnim motivima, tj. član se pridružio zadruzi jer mu se to sviđa, druženja radi i dr.

Cilj zajedničkih aktivnosti koje zadruga sprovodi je da se članovima osiguraju veće koristi, da se poveća njihov individualni prihod, da se podigne životni standard članova i dr. (Tchami, 2007).

Najvažniji ekonomski motivi ulaska poljoprivrednika u postojeće zadruge, kao i za osnivanje novih zadruge su:

zadržavanje konkurentne pozicije i tržišnog udela (Gaynor, 2006) (E1⁴);
obezbeđenje stabilnog tržišnog kanala. Poljoprivrednici koji proizvode
prodaju putem zadruge suočeni su s manjim tržišnim rizikom (Pujara,
2016), jer je otkup proizvoda članova zadruge čvrsto zagarantovan
(Kurakin, Visser, 2017) (E2);

efektniji marketing proizvoda/usluga. Kolektivni marketing pomaže u
ispunjavanju potreba tržišta, posebno prilikom ulaska na nova tržišta, jer
ta tržišta često zahtevaju veće količine (Laven et al., 2010), što može biti
teško da poljoprivrednici ostvare sami (E3);

proširenje proizvodnje, gde jeftiniji inputi dobijeni kroz zadrugu
omogućavaju proizvođačima da povećaju produktivnost (Krivokapić-
Skoko, 2002) (E4);

poboljšanje kvaliteta proizvoda i usluga, gde zadruge mogu omogućiti
proizvođačima da koordiniraju vreme dolaska sirovina na tržište,
omogućavajući proizvođačima da primene sisteme i standarde kvaliteta
(Agricultural cooperatives, 2017) (E5);

poboljšanje pregovaračke pozicije, kada zadruge prikupljaju informacije o
tržištu i dele ih sa svojim članovima ili deluju kao posrednici u
pregovorima u ime proizvođača (Agricultural cooperatives, 2017) (E6);

plaćanje konkurentne proizvođačke cene. Poljoprivrednici uključeni u
zadrugu dobijaju dobru cenu za proizvedene sirovine (Valkila et al.,
2010) (E7);

moćnost nabavke jeftinijih inputa kroz zajedničku kupovinu, jer su
cene niže pri kupovini na veliko (E8);

bolje mogućnosti za investicije, jer se zajedničkim aktivnostima
povećavaju proizvođačke cene i istovremeno smanjuju troškovi
proizvodnje (Krivokapić-Skoko, 2002), čime se stvara dodatan novac,
koji se može investirati (E9);

nabavka potrebnih proizvoda ili usluga, jer proizvođači često zahtevaju
određene usluge ili proizvode, pa se udružuju da formiraju zadrugu, kako

⁴ Autori su označili sa „E1-E13“ ekonomske i sa „S1-S10“ socijalne motive, a koji su u nastavku prikazani na grafikonima.

bi osigurali dostupnost važnih proizvoda i usluga (Agricultural cooperatives, 2017) (E10);

bolji pristup tržišnim informacijama. Razvija se znanje i pomaže u donošenju optimalnih menadžerskih odluka u skladu sa tržišnim prilikama (Krivokapić-Skoko, 2002) (E11);

smanjenje proizvodnih troškova ili ekonomija obima. Prilikom rukovanja velikom količinom proizvoda, zadruge mogu smanjiti jedinične troškove marketinga i prerade kod proizvođača i omogućiti im da se usredsrede na proizvodnju robe, a ne na pronalaženje kupaca i dobavljača (Agricultural cooperatives, 2017) (E12);

bolje mogućnosti za dobijanje državne podrške. Prva ozbiljnija podrška za postojeće zadruge, ali i uspostavljanje i razvoj novih zadruga u Republici Srbiji, realizovana je 2017. godine, a sastojala se u direktnoj finansijskoj pomoći u iznosu od 200 miliona dinara, što je nastavljeno i posle 2017. godine u još većem obimu (Zakić, Nikolić, 2018). Ova pomoć je usmerena na održivost domaće poljoprivrede i sela, koje je decenijama u krizi. Svrha ove podrške je povećanje konkurentnosti i tržišne snage poljoprivrednih gazdinstava promovisanjem njihovih zajedničkih ekonomskih aktivnosti (E13).

Najvažniji socijalni ili društveni motivi ulaska poljoprivrednika u postojeće zadruge, kao i za osnivanje novih zadruga, su:

pružanje osećaja sigurnosti. Stabilnost poslovnih aktivnosti u okviru zadruge i saznanje da zadrugar neće biti prevaren ulivaju mu svojevrstu sigurnost (Develtere, Pollet, 2005) (S1);

poslovanje zadruge u obližnjem području omogućava zadrugarima da skrate vreme i minimiziraju troškove povezane sa komunikacijom sa zvaničnicima zadruge (Ahmed, Mesfin, 2017) (S2);

bolje mogućnosti za aktivnosti obuke, što posredno doprinosi ostvarivanju većih ekonomskih efekata (S3);

bolje mogućnosti za upoznavanje sa poslovnim situacijama na gazdinstvima u drugim zemljama (S4);

bolje mogućnosti za podršku lokalnoj zajednici. Zahvaljujući članstvu u zadruzi, poljoprivrednici su uspeli da povećaju prihode, što je zauzvrat

dovelo do ekonomske nezavisnosti mnogih poljoprivrednih porodica (Hooks et al., 2017) (S5);

stvaranje novih poznanstava, što može biti korisno u smislu razmene ideja i učenja novih poljoprivrednih tehnika. Članstvo u zadruzi, takođe, pruža priliku za izgradnju prijateljstva sa ljudima, koji dele isti sistem vrednosti i interese (Verhees et al., 2015) (S6);

bolje mogućnosti za rešavanje uobičajenih problema zadrugara. Npr. poljoprivredna zadruga može pružiti socijalnu pomoć članovima, koji su u problemu ili su pretrpeli gubitke (Dias Pereira i sar., 2018) (S7);

veće mogućnosti da zadrugari izraze svoje mišljenje u aktivnostima zadruge zahvaljujući principu jedan član = jedan glas, bez obzira na broj akcija koje poseduje (S8);

veće mogućnosti da se koncentrišu na postizanje istih ciljeva zbog zajedničkih interesa, što zauzvrat može doprineti razvoju zadruge (Awoke, 2014) (S9);

bolje mogućnosti za održavanje dobre unutrašnje klime zahvaljujući činjenici da zadruge organizuju mnogo različitih događaja gde mogu da se uspostave dobri međusobni odnosi (S10).

Cilj istraživanja, metodologija i uzorak

Cilj istraživanja bio je da se otkriju razlozi pridruživanja domaćih poljoprivrednika zadrugama. Da bi se sagledalo i razumelo stanje u razvoju zadrugarstva, želja da se postane član zadruge ili nezainteresovanost za udruživanje, potrebno je sagledati širu sliku, tj. ispitati motive poljoprivrednika.

U radu su korišćene kvalitativne i kvantitativne metode. Kvalitativna metoda je zapravo studija slučaja, koja je poslužila da razjasni motivaciju članova zadruge da se udruže. Metoda kvantitativne analize zasniva se na anketnom upitniku i sprovođenju ankete na uzorku. Korišćen je program za obradu podataka *Microsoft Office Excel* u svrhu analize rezultata istraživanja. Pored toga, neka pitanja su analizirana uz pomoć slika i grafikona.

Autori su preuzeli anketu, koja je korišćena u studiji Alho (2015) „*Farmers' self-reported value of cooperative membership: evidence from*

heterogeneous business and organization structures“, i dopunili je drugim sadržajima, koji su kratko sumirani u teorijskom okviru.

Upitnici su poslani e-mailom direktoru i članovima zadruge 12.01.2021. godine. Poslednji odgovor je primljen 26.05.2021. godine. Web veza prema ispitaniku napravljena je u okruženju mrežne ankete *Google Forms*. Anketa je bila postavljena samo na mreži. Nije distribuiran papirni upitnik zbog pandemije virusa *Covid -19*, ali i zbog ušteda u vremenu i troškovima. Anketni upitnik je bio anoniman, a obuhvatio je konkretna pitanja i opšte podatke o ispitanicima.

U prvom delu upitnika, ispitanici su pitani o svojim proizvodnjama, kao i da li su i dalje članovi zadruge. Zatim je pitano koji su ih ekonomski i socijalni motivi motivisali da se pridruže zadruzi. Na kraju, ispitanici su opšti podaci poput članstva u zadruzi u godinama, pol i starost. Ukupno je bilo 13 ekonomskih i 10 socijalnih motiva, kao što je identifikovano u teorijskom okviru rada.

Uzorak u istraživanju čine zadrugari, odnosno poljoprivredna gazdinstva uključena u zadrugu, ukupno njih 42. Ova zadruga posluje od 2011. godine, a osnovna joj je delatnost proizvodnja i prodaja voća, dok se u malim količinama vrši i prerada voća. Zadruga je izgradila ULO⁵ hladnjaču kapaciteta 3 500 tona u kojoj se čuva uglavnom jabuka, breskva i kajsija. Pored toga, zadrugari i kooperanti zadruge poseduju obične hladnjače na sopstvenim gazdinstvima, kapaciteta oko 3 000 tona.

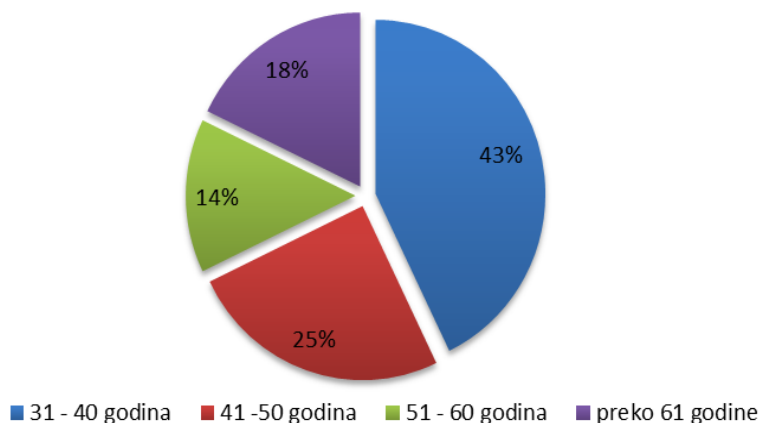
Primljeno je ukupno 29 odgovora, ali je 1 odgovor uklonjen, jer je bio ponovljen. Za gradaciju dobijenih odgovora korišćena je petostepena Likertova skala. U vreme istraživanja, zadruga je imala ukupno 42 člana, pa je stopa odgovora na anketu bila 67%. Na anketu je odgovorilo 25 muškaraca (89%) i 3 žene (11%).

Karakteristike uzorka, kao što su pol, starost, članstvo u zadruzi u godinama, kao i članstvo u drugim zadrugama, predstavljene su na sledećim slikama.

⁵ Ultra Low Oxygen (niska koncentracija kiseonika, ispod 1%).

Najveći broj ispitanika bio je starosti od 31 do 40 godina (slika 1), ukupno njih 12 (43%). Sledila je starosna grupa od 41 do 50 godina, u kojoj je njih 7 odgovorilo (25%) (**Slika 1**).

Slika 1. Raspodela starosnih grupa ispitanika (u %)

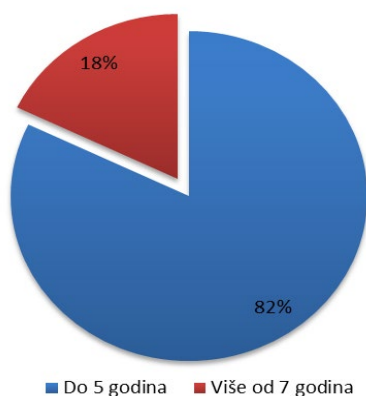


Izvor: *Autori*

Procentualno su sledile starosne grupe od preko 61 godine i 51-60 godina, koje su imale 5 i 4 ispitanika, odnosno 18% i 14%, respektivno. Nije bilo ispitanika u starosnim grupama do 20 godina i 21-30 godina (**Slika 1**).

Pitali smo, takođe, koliko dugo su ispitanici članovi zadruge i dobili sledeći odgovor (**Slika 2**).

Slika 2. Članstvo u zadruzi s obzirom na broj godina (u %)



Izvor: *Autori*

Članovi zadruge više od 7 godina su 23 ispitanika ili 82%. Pet ispitanika ili 18% njih su članovi zadruge do 5 godina. Nije bilo ispitanika koji su članovi zadruge do 1, 3 i do 7 godina (**Slika 2**).

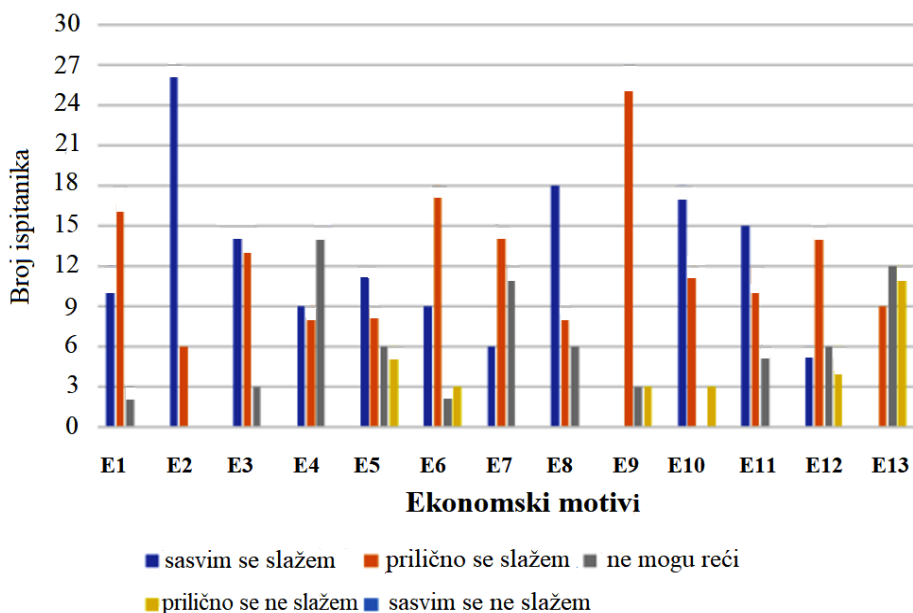
Od 28 ispitanika, samo njih 10 su u isto vreme članovi drugih zadruga, što je 35,7%.

Rezultati istraživanja i diskusija

Grafikon 1. prikazuje stavove ispitanika u pogledu ekonomskih motiva za pridruživanje zadruzi.

Najvažniji ekonomski motiv za pridruživanje zadruzi bio je ponuda stabilnog tržišnog kanala (E2) 93% ispitanika se sa tim „sasvim složilo“. Drugi motiv po značaju bio je bolja investicija (E9). Broj ispitanika koji se „prilično složilo“ sa ovim motivom je 25. Takođe, važni motivi bili su E8 i E10, mogućnost dobijanja jeftinijih inputa, odnosno različitih usluga putem zadruge. Ponuđenu opciju „sasvim se slažem“ označilo je 64% ispitanika (E8), odnosno 61% (E10) (**Grafikon 1**).

Grafikon 1. Procena ekonomskih motiva za pridruživanje zadruzi



Izvor: Autori

Poljoprivrednici su, takođe, bili motivisani da se udruže boljim mogućnostima da „prežive“ u konkurenciji (E1) i postignu bolju

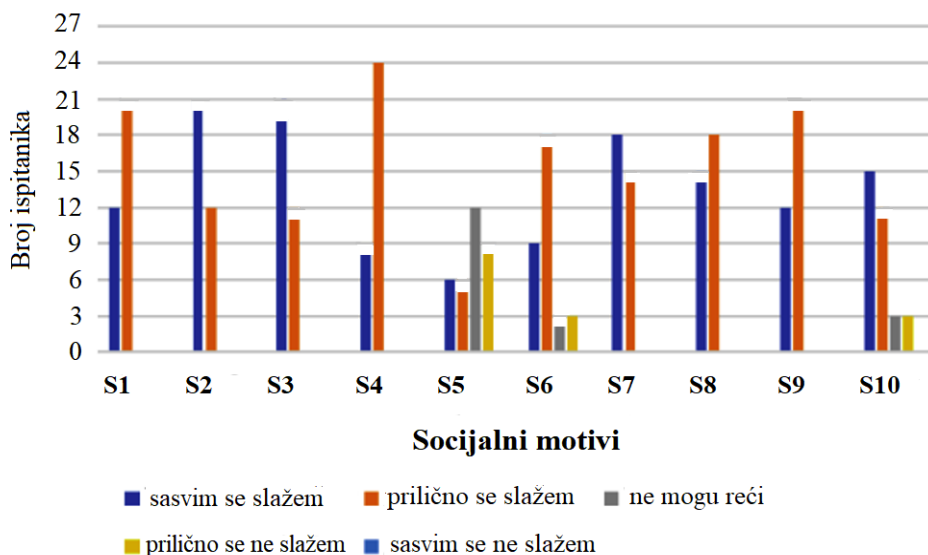
pregovaračku poziciju (E6). Ispitanici su se „prilično složili“ sa obe izjave, 57% i 61%. Poljoprivrednici su, takođe, bili motivisani da se udruže boljom prilikom da svoje proizvode/usluge plasiraju na tržište (E3). Četrnaest ispitanika ili 50% njih se „sasvim složilo“ i 13 ispitanika ili 46% njih se „prilično složilo“ sa ovom izjavom. Poljoprivrednici nisu bili motivisani priključenju zadruzi mogućnošću dobijanja državnih subvencija (E13). Jedanaest ispitanika ili 39% se „prilično ne slaže“ sa ovom izjavom (**Grafikon 1**).

Stoga postoji mnogo različitih ekonomskih motiva, koji su motivisali sadašnje članove zadruge da joj se pridruže.

Grafikon 2 prikazuje stavove ispitanika u pogledu socijalnih motiva za pridruživanje zadruzi.

Poljoprivrednici su najviše bili motivisani da se pridruže zadruzi zato što ona posluje u obližnjem okruženju (S2) i nudi mogućnost učestvovanja u aktivnostima obuke (S3). Procenat ispitanika koji se „sasvim složilo“ sa prvom izjavom je 70%, dok se sa drugom izjavom „sasvim složilo“ 68% ispitanika. Motiv S4, odnosno bolja prilika za upoznavanje sa poslovnim situacijama na gazdinstvima iz drugih zemalja, takođe je bio važan motiv. Dvadeset i četiri ispitanika ili 86% se sa tim „prilično složilo“. Osećaj sigurnosti (S1) i bolja mogućnost da se koncentrišu na postizanje ciljeva (S9), takođe, bili su značajni motivi udruživanja. S ovim navodima „prilično se slaže“ 20 ispitanika ili njih 71% (**Grafikon 2**).

Grafikon 2. Procena socijalnih motiva za pridruživanje zadruzi



Izvor: *Autori*

Zadrugari su, takođe, bili motivisani da se udruže zbog prilike da reše zajedničke probleme (S7). Osamnaest ispitanika ili 64%, „sasvim se složilo“ sa ovom izjavom. Jedan od motiva bio je prilika da učestvuju u aktivnostima zadruge (S8), 18 ispitanika se „prilično složilo“ sa ovom izjavom. Ovo pokazuje da su članovi zadruge uvaženi, odnosno da se uzimaju u obzir njihova zapažanja i mišljenja. Od socijalnih faktora, bolja prilika za podršku zajednici nije ih motivisala da se pridruže zadruzi (S5). Procenat ispitanika koji se „prilično ne slaže“ sa ovom izjavom je 29%, a 43% je odgovorilo da „ne može reći“ (**Grafikon 2**).

Glavni motivi poljoprivrednika da se pridruže zadruzi bili su povezani sa ekonomskim podsticajima. Ipak, za mnoge poljoprivrednike socijalni aspekti bili su važni. U istraživanju Kigathi (2016), poljoprivrednici u okrugu Kiambu u Keniji bili su motivisani za ulazak u zadrugu mogućnošću učestvovanja u procesu donošenja odluka, ali i pružanje treninga pokazalo se kao važan motiv.

Istraživanje pokazuje da postoje različiti motivi pridruživanja zadruzi za svakog člana i važno je da zadruga može da ispuni njihova očekivanja. Na osnovu istraživanja Anania et al. (2015), novi članovi percipiraju da

zadruga može ispuniti njihove želje ili očekivanja, a stari članovi ostaju, jer su postigli ono zbog čega su pristupili zadruzi.

Zaključak

Udruživanje je veoma važno za poljoprivrednike, posebno ako im može obezbediti bolje uslove za poslovanje, bolju konkurentsku poziciju ili veći tržišni udeo.

Istraživanje je otkrilo da su članovi poljoprivredne zadruge bili motivisani za udruživanje prvenstveno ekonomskim i socijalnim motivima. Najznačajniji ekonomski motivi bili su obezbeđenje stabilnog tržišnog kanala i bolja mogućnost za investicije. Od socijalnih motiva posebno ističemo mogućnost učešća u aktivnostima obuke, poslovanje zadruge u neposrednom okruženju, kao i priliku za upoznavanje sa tehnologijama proizvodnje poljoprivrednih gazdinstava u drugim zemljama.

Dakle, ekonomski motivi nisu jedini važni za pridruživanje i ostajanje u zadruzi. Skoro jednako važni za članove zadruge bili su socijalni motivi kao što su poverenje, međusobno poštovanje, međusobna komunikacija i lojalnost. Istraživanje motivacije zadrugara je smisljeno, jer rezultati mogu pomoći menadžmentu zadruga da donose optimalne odluke u vezi sa poslovanjem zadruge.

U pogledu ekonomskih motiva, članove treba podsticati da više ulažu u zadrugu, što bi onda povećalo obrtni kapital, a zauzvrat omogućilo da zadruga od članova i kooperanata kupuje više proizvoda. Dodavanje vrednosti primarnim sirovinama, takođe, bio bi dobar način za poboljšanje ekonomskih performansi zadruge, samim tim i ekonomske snage zadrugara. To bi podstaklo zadrugare da isporuče više svojih proizvoda.

Svakako, zadruge bi trebale da nastave da organizuju zajedničke aktivnosti, jer to zbližava članove i upravu, što zauzvrat pospešuje poslovanje zadruge. Takođe, bilo bi vredno istražiti da li je moguće nešto ponuditi lokalnoj zajednici, jer bi to pokazalo da zadruga i njeni članovi gledaju šire od pukog profitiranja.

U budućim istraživanjima, posebnu pažnju treba obratiti i na spremnost članova da finansijski doprinesu kapitalu zadruga, kao načinu da se povećaju beneficije i motivacija zadrugara.

Literatura

1. Agricultural cooperatives: A Start-up Guide. (2017): Available at: https://cooperativesfirst.com/wp-content/uploads/2017/03/agricultural_cooperatives.pdf (Accessed: 30th June 2021)
2. Ahmed, M. H., Mesfin, H. M. (2017): *The impact of agricultural cooperatives membership on the wellbeing of smallholder farmers: empirical evidence from eastern Ethiopia*. Agricultural and Food Economics, vol. 5, no. 6, pp. 1-20, Springer Open, Available at: <https://doi.org/10.1186/s40100-017-0075-z> (Accessed: 29th June 2021)
3. Alho, E. (2015): *Farmers' self-reported value of cooperative membership: evidence from heterogeneous business and organization structures*. Agricultural and Food Economics, vo. 3, no. 1, pp. 1-22, Springer Open, Available at: <https://doi.org/10.1186/s40100-015-0041-6> (Accessed: 10th June 2021)
4. Anania, P., Gikuri, A., Hall, J. N. (2015): *SACCOS and members' expectations: Factors affecting SACCOS capacity to meet members' expectations*. In A Paper Presented to the Co-operative Research Workshop held on 24th March. at J.K. Nyerere Hall, Moshi Co-operative University (MoCU).
5. Awoke, M. H. (2014): *Enhancing Member Commitment in Agricultural Cooperatives. Evidence from East Gojjam Zone, Amhara region, Ethiopia*. Available at: <file:///C:/Users/Mairit%20M%C3%A4ll/Desktop/V%C3%A4rniku%20materjalid/95.pdf> (Accessed: 30th June 2021)
6. Develtere, P., Pollet, I. (2005): *Co-operatives and Fair-Trade*. Higher Institute for Labour Studies.
7. Dias Pereira, L., Santos, N. (2018): *Morocco. Investing in collective action opportunities in agrifood cooperatives*. Available at: <http://www.fao.org/3/CA1198EN/ca1198en.pdf> (Accessed: 3rd June 2021)

8. Gaynor, M. (2006): *What Do We Know about Competition and Quality in Health Care Markets?*. Foundations and Trends in Microeconomics. 2. 10.1561/07000000024.
9. Hooks, T., Macken-Walsh, Á., McCarthy, O., Power, C. (2017): *The impact of a Values-Based Supply Chain (VBSC) on farm-level viability, sustainability and resilience: Case study evidence*. Sustainability, 9 (2), 267.
10. Kigathi, C. C. W. (2016): *Motivating factors for dairy cooperative membership in Kenya: a case of small holder dairy farmers in Kiambu County*, Doctoral dissertation, Strathmore University, Madaraka Estate, Nairobi, Kenya.
11. Krivokapic-Skoko, B. (2002): *The Concept and Classifications of Agricultural Co-operatives*. Australian Centre for Co-Operative Research and Development, ACCORD Paper No. 8. Charles Sturt University. 52 p.
12. Kurakin, A., Visser, O. (2017): *Post socialist agricultural cooperatives in Russia: a case study of top-down cooperatives in the Belgorod region*. Available at: <https://core.ac.uk/download/pdf/154417367.pdf> (Accessed: 10th June 2021)
13. Laven, A., Akomo Ouma, C. (2010): *Module 4. Cooperative Marketing*. Available at: http://erepo.usiu.ac.ke/bitstream/handle/11732/1882/Managing%20your%20Agriculture%20Cooperative%20%20Module%204_Cooperative%20Marketing.pdf?sequence=2&isAllowed=y (Accessed: 15th June 2021)
14. Mazzarol, T. (2015): *Purpose, Identity and the Member Value Proposition in Co-operative and Mutual Enterprises*. Co-operative Enterprise Research unit. Available at: <file:///C:/Users/Mairit%20M%C3%A4ll/Desktop/V%C3%A4rniku%20materjalid/32.2.pdf> (Accessed: 5th June 2021)
15. Mihajlović, L., Pejčić, H. (2005): *Poljoprivredno zadrugarstvo između teorije i prakse*, Zadrugni Savez vojvodine, Novi Sad.
16. Pujara, M. (2016): *Problems and Issues facing Farmers groups and cooperatives in Agriculture marketing*. Agricultural Technology and Management Agency, 12 (1), 420.

17. Republički Zavod za statistiku (2012): *Popis poljoprivrede*. Dostupno na: <https://popispoljoprivrede.stat.rs> (Pristupljeno: 2.6.2021)
18. Tchami, G. (2007). *Handbook on Cooperatives for use by Workers' Organizations*. International Labour Organization, Geneva.
19. Tomić, D., Gulan, B., Kostov, R. (2017): *Vodič kroz zadrugarstvo Srbije*, Institut za ekonomiku poljoprivrede, Beograd.
20. Tortia, E. C. and Valentinov, V. L. and Iliopoulos, C. (2013): *Agricultural Cooperatives*. Journal of Entrepreneurial and Organizational Diversity, Vol. 2, No. 1, pp. 23-36.
21. Valkila, J., Haaparanta, P., Niemi, N.. (2010): *Empowering Coffee Traders? The Coffee Value Chain from Nicaraguan Fair Trade Farmers to Finnish Consumers*. Journal of Business Ethics. 97. 257-270.
22. Verhees, F. J., Sergaki, P., & Van Dijk, G. (2015): *Building up active membership in cooperatives*. New Medit, 14 (1), 42-52. Available at: https://newmedit.iamb.it/edizioni_new_medit,229,229,2015,158,1008,building-up-active-membership-in-cooperatives.htm (Accessed: 19th June 2021)
23. Zakić, V., Nikolić, M. (2018): *Finansijska podrška države zadrugama u Srbiji*. Škola biznisa, br. 1, str.158-174, Visoka poslovna škola, Novi Sad, dostupno na: <https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/1451-6551/2018/1451-65511801158Z.pdf> (Pristupljeno: 25.5.2021)
24. Zakić, Z. (2001): *Agrarna ekonomija*, Ekonomski fakultet, Beograd, Srbija, str 314.
25. Zakić, Z., Zakić, V. (2019): *Zadrugarstvo kao realni promotor održivog razvoja ruralnih područja u Srbiji*. Ekonomski vidici, 24, (1-2); 17 – 28, Društvo ekonomista Beograda, dostupno na: <http://www.deb.org.rs/wp-content/uploads/2019/09/Ekonomski-vidici-1-2-2019-1.pdf> (Pristupljeno: 4.6.2021)

MOTIVES OF AGRICULTURAL PRODUCERS TO JOIN THE COOPERATIVE

Radivoj Prodanović¹, Katarina Đurić², Jelena Vapa-Tankosić³

Abstract

Cooperatives are a strong impetus for the development of agriculture and the rural economy. Agricultural producers can achieve significant advantages by conducting business through cooperatives, and above all, they can ensure safe product placement, improve production, achieve economies of scale, etc. The aim of the paper was to determine the motives of domestic agricultural producers to join the cooperative. In addition to the review of scientific - professional literature, the research includes a web structured questionnaire on the example of an agricultural cooperative, which operates in AP Vojvodina. The results show that the members of agricultural cooperative were motivated to join the cooperative due to several economic and social motivators. From the economic aspect, better business and investment opportunities, and the provision of a stable market channel, motivated the agricultural producers the most. A better negotiating position, the possibility of obtaining cheaper inputs and different services from the cooperative, also had a significant impact. Members of agricultural cooperatives were not motivated to join by the possibility of receiving better state subsidies. From the social aspect, the main motivators were the feeling of security, the business area of the cooperative, the organization of educational activities and the opportunity to get acquainted with the production of

¹ Radivoj Prodanović, dr, vanredni profesor, Univerzitet Privredna akademija, Fakultet za ekonomiju i inženjerski menadžment, Cvečarska 2, 21 000 Novi Sad, Republika Srbija, Tel: +381 21 400 484, E-mail: rprodanovic@fimek.edu.rs

² Katarina Đurić, dr, redovni profesor, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Trg Dositeja Obradovića 8, 21 000 Novi Sad, Republika Srbija, Tel: + 381 21 4853 393, E-mail: katarina.djuric@polj.uns.ac.rs

³ Jelena Vapa-Tankosić, dr, redovni profesor, Univerzitet Privredna akademija, Fakultet za ekonomiju i inženjerski menadžment, Cvečarska 2, 21 000 Novi Sad, Republika Srbija, Tel: +381 21 400 484, E-mail: jvapa@fimek.edu.rs

foreign agricultural producers. However, the possibility of providing support to the local community did not prove to be a motivator for the agricultural producers to join the cooperative. In order to develop cooperatives and achieve better results, the motivation of cooperatives is essential. Understanding this aspect will help cooperative management make optimal decisions and increase satisfaction of the members of agricultural cooperatives.

Keywords: agricultural cooperative, agricultural producers, motives.

ZNAČAJ SISTEMA JAVNIH SKLADIŠTA ZA AGRO-SEKTOR – ISKUSTVA SRBIJE

*Vlado Kovačević*¹, *Isidora Ljumović*², *Slobodan Cvetković*³

Apstrakt

Cilj rada je utvrđivanje značaja koji sistem javnih skladišta ima za finansiranje agro-sektora. Kroz analizu iskustava Srbije u razvoju javnih skladišta date su i preporuke za uspostavljanje efikasnog sistema javnih skladišta. Savremeni sistem javnih skladišta nastao je pre više od jednog veka u SAD i danas je važan činilac obezbeđenja finansiranja u većini razvijenih zemalja. Kao potvrda o uskladištenju poljoprivrednog proizvoda u javnom skladištu ostavioc dobija potvrdu o ostavi – robni zapis. S obzirom da za rad javnih skladišta postoje državne garancije finansijeri prihvataju robni zapis kao zalogu za kratkoročne kredite koji po pravilu usled nižeg rizika imaju povoljnije uslove finansiranja. Korišćena metodologija je istraživanje za stolom i komparaciona naliza. Prema rezultatima istraživanja efikasan sistem javnih skladišta mora da se zasnivana na zakonskoj regulativi i uspostavljenom sistemu licenciranja javnih skladišta, kompenzacionom fondu i inspekcijskoj službi zaduženoj za javna skladišta.

Ključne reči: javna skladišta, robni zapisi, kompenzacioni fond, finansiranje poljoprivrede.

¹ Vlado Kovačević, dr, Viši naučni saradnik, Institut za ekonomiku poljoprivrede Beograd, Volgina15, 11000 Beograd, Republika Srbija, Tel: +381 63 55 44 14, E-mail: vlado_k@jep.bg.ac.rs

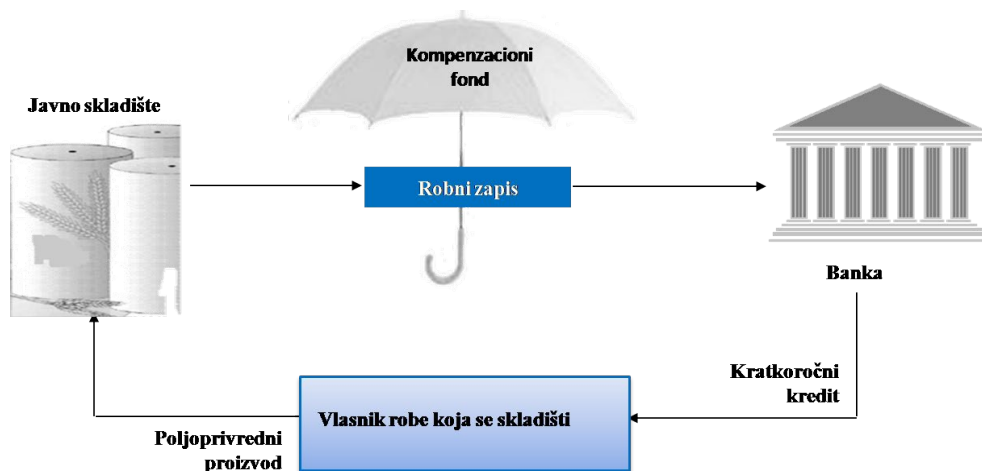
² Isidora Ljumović, dr, Viši naučni saradnik, Institut za ekonomska istraživanja Beograd, Zmaj Jovina 12, Beograd, Republika Srbija, Tel: ++381 63 462 486, E-mail: isidora.ljumovic@ien.bg.ac.rs

³ Slobodan Cvetković, dr, Naučni saradnik, Ministarstvo zaštite životne sredine Republike Srbije, 11000 Beograd, Republika Srbija, Tel: +381 60 377 35 87, E-mail: ing.slobodancvetkovic@yahoo.com

Uvod

Finansiranje agro-sektora je jedan od najznačajnijih prepreka razvoja ove važne privredne grane (Popović i dr., 2018). U periodu žetve po pravilu cene poljoprivrednih proizvoda su najniže usled visoke ponude. Poljoprivredni proizvođači su često prinuđeni da prodaju svoje proizvode upravo nakon žetve usled potrebe za finansijskim sredstvima, ovo posebno važi za male i ekonomski slabe poljoprivredne proizvođače (IFC/WB, 2013; Jovičić et al., 2014). Javna skladišta omogućavaju prevazilaženje navedenog problema kroz mogućnost ostave robe u javnim skladištima i korišćenja potvrde o ostavi kao zaloge za obezbeđenje kratkoročnih kredita (Coulter and Onumah, 2002; Höllinger and Lamon 2009; Zakić et al., 2014; Miranda et al., 2019). Na ovaj način umesto da prodaju proizvod u periodu žetve kada je cena po pravilu najniža, poljoprivrednici mogu uskladištiti robu iskoristiti kredit za finansiranje kratkoročnih obaveza i u kasnijem periodu kada je cena povoljnija prodati uskladištenu robu i vratiti kredit (Höllinger and Lamon 2009; Mahanta, 2012) (Grafikon 1).

Grafikon 1. Obezbeđenje finansiranja robnim zapisom



Izvor: Kovačević and Zakić, 2016.

Na Grafikonu 1 prikazana je šema “potpunog” Sistema javnih skladišta koji sadrži tri komponente:

- 1) Sistem licenciranja javnih skladišta;
- 2) Specijalnu inspeksijsku kontrolu javnih skladišta i

3) Kompenzacioni fond.

Praksa uspešnih Sistema javnih skladišta pokazala je da sistem koji se zasniva na tri gore navedene komponente najuspešnije funkcioniše u praksi, s obzirom da pruža sigurnost kreditorima da će doći u posed robe koja je predmet zaloge ili biti u potpunosti obeštećeni ukoliko iz bilo kog razloga roba ne može biti isporučene iz javnih skladišta.

Druga bitna činjenica je da sistemi koji su uspostavljeni na bazi zakona pružaju viši stepen sigurnosti s obzirom da država garantuje za sistem u odnosu na sistem "privatnih javnih skladišta" kao u Rusiji, Turskoj i dr. U nedostatku uređenja sistema javnih skladišta od strane države banke ili robne berze su uspostavile svoj sistem javnih skladišta, prihvatajući finansiranje/isporku robe iz skladišta koje su odredile kao „pouzdané“. Ovakvi sistemi umesto zakonskog uređenja imaju pravni osnov u ugovornim odnosima između učesnika u sistemu. U praksi su se ovakvi sistemi javnih skladišta pokazali manje efikasnim i pouzdanim u odnosu na zakonski zasnovane sisteme uslede nedovoljne sigurnosti koje pružaju.

Nadalje sistemi javnih skladišta koji ne sadrže sva tri elementa imaju manju efikasnost kao primer može poslužiti sistem javnih skladišta u Rumuniji koji nije imao uspostavljen Kompenzacioni fond i nije imao značajne rezultate u praksi, usled nedovoljnih garancija isporuke robe za učesnike u sistemu javnih skladišta.

Prema navedenom dosadašnja iskustva su pokazala da samo sistemi koji imaju sve tri komponente uspostavljene daju u praksi najbolje rezultate i omogućavaju poljoprivrednicima finansiranje na osnovu robnih zapisa (Kovačević et al., 2012).

Početna faza u sistemu javnih skladišta je licenciranje. Licenciranje javnih skladišta vrši po pravilu državni organ najčešće ministarstva zadužena za poslove poljoprivrede. Neophodno je da skladište zadovolji tehničke zahteve u smislu odgovarajućeg (Kovačević i Zakić, 2016):

- 1) Kapaciteta;
- 2) Objekata i opreme i
- 3) Kadrovske osposobljenosti.

Pored ispunjenosti tehničkih zahteva skladište mora imati odgovarajuće finansijske pokazatelje poslovanja, čime se izbegava mogućnost da skladište u finansijskim poteškoćama uđe u sistem javnih skladišta.

Ukoliko skladište ispunjava sve predviđene preduslove da bi ostvarilo pravo na licencu neophodno je da položi garancije poslovanja u vidu najčešće bankarske garancije na račun kompenzacionog fonda.

Druga komponenta sistema javnih skladišta je specijalna inspekcijska služba koja je nadležna za inspekciju javnih skladišta, Na ovaj način izbegava se mogućnost da roba koja je predmet „državne garancije“ nestane iz javnog skladišta.

Treća komponenta sistema je Kompenzacioni fond koji je zadužen da u kratkom roku izvrši obeštećenje vlasnika robnog zapisa ili finansijera po osnovu robnog zapisa ukoliko roba nije dostupna u javnom skladištu u količini ili kvalitetu koji je naznačen na robnom zapisu. Od značaja je da se sistem obeštećenja od strane Kompenzacionog fonda zasniva na vansudskoj brznoj proceduri.

Javna skladišta su dužna da na račun Kompenzacionog fonda uplaćuju odgovarajuće iznose, čime se povećava iznos sredstava namenjen obeštećenju, što daje dodatnu sigurnost finansijerima po osnovu robnog zapisa⁴.

Na osnovu analize sistema javnih skladišta u svetskim okvirima može se zaključiti da navedeni sistem pruža izvanredne garancije za ostavioce robe da će bez rizika istu i podići, dok finansijerima pruža prvoklasno sredstvo obezbeđenja poljoprivrednih kredita s obzirom da finansijere nema rizik da će doći do gubitka kolateralu.

Metodologija

U cilju dobijanja objektivnih istraživačkih rezultata korišćene su sledeće metode:

- 1) Istraživanje za stolom koje je obuhvatilo intenzivno istraživanje publikovanih naučnih rezultata kao i zakonske regulative u Srbiji i svetskim okvirima.

⁴ Nakon dostizanja predviđene kapitalizacije Kompenzacionog fonda pojedine zemlje kao Bugarska su ukinule obavezu uplate sredstava od strane javnih skladišta.

- 2) Komparativna analiza različitih Sistema javnih skladišta.
- 3) Metod analize i sinteze osnovnih pretpostavki za efikasno funkcionisanje javnih skladišta.

U pogledu izvora podataka istraživanje se oslanja na podatke Kompenzacionog fonda Republike Srbije.

Rezultati i diskusija

Cilj rada je analiza sistema javnih skladišta u Srbiji u periodu 2009-2020. U cilju sprovođenja objektivnog istraživanja na osnovu istraživanja sintetizovani su najznačajniji preduslovi efikasnog funkcionisanja javnih skladišta, nakon čega je analizirano stanje vezano za svaki od elemenata u Srbiji. Rezultati istraživanja su od značaja za unapređenje sistema javnih skladišta u Srbiji ali takođe mogu poslužiti kao putokaz za uspostavljanje javnih skladišta u drugim zemljama Centralne i istočne Evrope i svetskom okviru.

Sistem javnih skladišta u Srbiji uspostavljan je na osnovu pozitivnih iskustava u svetskim okvirima donošenjem Zakona o javnim skladištima za poljoprivredne proizvode iz 2009. godine. Pravilnikom o vrstama poljoprivrednih proizvoda koji se mogu skladištiti u javnim skladištima iz 2009. godine definisano je da javna skladišta mogu skladištiti proizvode iz grupe žitarica i uljarica, dok je izmenama pravilnika iz 2011. godine definisano dodatna mogućnost registrovanja hladnjača za smrznuto voće i povrće⁵, s obzirom da navedena skladišta nisu u praksi zaživela analiza je orjentisana na skladišta za žitarice i uljarice.

Srpski sistem uključio je sva tri elementa koji su se pokazali kao neophodni u funkcionisanju javnih skladišta. Ministarstvo nadležno za poslove poljoprivrede vrši licenciranje javnih skladišta, posebna inspeksijska služba za javna skladišta je predviđena zakonskim rešenjem, dok je Kompenzacioni fond Republike Srbije osnovan u cilju obeštećenja imao prava na uskladišteni proizvod u javnim skladištima ukoliko proizvod ne može biti isporučen.

⁵ U svetskim okvirima zabeležen je manji broj pokušaja registrovanja skladišta za druge vrste proizvoda osim žitarica i uljarica kao u Viskonisnu, SAD koji su se pokazali neuspešnim iz razloga što je utvrđivanje kvaliteta zamrznutih proizvoda nije moguće u vremepredaje proizvoda na skladištenje, visokih rizika uskladištenja i sl.

Prema grafikonu 2 se može konstatovati da je sistem javnih skladišta u Srbiji prošao kroz dve faze. Prva početna faza od 2009-2014. godine karakteriše se po ubrzanom porastu broja javnih skladišta i kapaciteta licenciranih javnih skladišta, u ovoj fazi poljoprivrednici su ostvarivali oko 20% nižu kamatnu stopu prilikom korišćenja robnih zapisa u odnosu na prosečnu kamatnu stopu za kredite slične ročnosti. U ovom periodu izdato je oko 50 miliona evra kredita na osnovu robnih zapisa.

Druga faza od 2014 do danas karakteriše smanjenje broja javnih skladišta tako da danas ne postoji niti jedno licencirano skladište. Urušavanje sistema javnih skladišta prouzrokovano je proneverama od strane dva javna skladišta koja usled velikog obima nisu mogla biti kompenzovana od strane Kompenzacionog fonda što je urušilo poverenje u sistem od strane finansijera.

Na Grafikonu 2 predstavljen je kapacitet javnih skladišta u periodu 2009-2020.

Grafikon 2. Licencirani kapacitet javnih skladišta u Republici Srbiji (u T) u periodu 2009-2020



Izvor: Obrada autora na osnovu podataka Kompenzacioni fond Republike Srbije, 2021.

U Tabeli 1 analizirani su osnovni elementi sistema javnih skladišta u Srbiji i izvršena komparativna analiza sa svetskom praksom.

Tabela 1. Analiza osnovnih činilaca sistema javnih skladišta u Srbiji

Element	Opis stanja	Pozitivna svetska praksa
Sistem licenciranja	Obuhvata tehničke uslove skladištenja i finansijsko poslovanje.	U skladu sa svetskom praksom.
Sistem inspekcije	Predviđena posebna inspeksijska služba koja u praksi nije zaživela.	Nije u skladu sa svetskom praksom.
Sistem garancija isporuke robe iz javnih skladišta	Kreiran Kompenzacioni fond u skladu sa pozitivnom praksom.	Nedostatak sistema je da Fond nije bio kapitalizovan u početku rada što je praksa uspešnih sistema. Kao primer se može uzeti bugarski kompenzacioni fond koji je dobio beskamatnu pozajmicu države koja je vraćena u 3 godine. Navodno je pružilo garancije u poslovanje sistema od prvog dana.
Kreditni rejting centralne banke	Narodna banka Srbije odredila je adekvatan rejting za kredite koji zalogu imaju robni zapis, što je bilo do velikog značaja za razvoj sistema s obzirom da su komercijalne banke imale manju obavezu rezervisanje sredstava na račun NBS.	U skladu sa svetskom praksom.
Politika državnih rezervi	Republička direkcija za robne rezerve je u periodu od 2009. do 2012. pohvatala javna skladišta kao svoja	U skladu sa svetskom praksom gde su javna skladišta koja su licencirana od strane države i mesto gde se

	skladišta bez dodatnih zahteva za bankarskim garancijama niti tehničkim zahtevima ⁶ .	skladište državne rezerve.
Politika subvencionisanja na nacionalnom nivou	Subvencija troškova skladištenja u javnim skladištima u iznosu od 40% u periodu od 2010. do danas. Mera nije dala značajne rezultate usled niskog iznosa subvencije.	U skladu sa svetskom praksom.
Politika podrške od strane internacionalnih organizacija	Evropska banka za obnovu i razvoj (EBRD) je kao podršku razvoju sistema javnih skladišta plasirao 50 miliona evra preko tri komercijalne banke za odobravanje kredit a koji kao zalogu imaju robni zapis (Vasiljević i Kovačević, 2015).	U skladu sa svetskom praksom.
Dematerijalizovanje robnih zapisa	Dematerijalizovanje robnih hartija je zahtevnije od efekata s obzirom da se ne radi o hartijama koje se izdaju o seriji već je svaki robni zapis individualnog karaktera. Dematerijalizovanjem robnih zapisa značajno se umanjuje rizik pronevera u sistemu čime se pozitivno utiče	Srbija je prva zemlja u Evropi sa započetim sistemom dematerijaloizovanja robnih zapisa. Potpuni elektronski sistemi robnih zapisa su retki kao u SAD, Kanada i dr (Su, Wang, 2020).

⁶ Navedenom odlukom Republička direkcija za robne rezerve je stimulisala licenciranje javnih skladišta s obzirom da su automatski sticale pravo da skladište za državne rezerve. Nakon 2012. ova praksa je ukinuta tako da su javna skladišta ored ispunjenja zahteva Ministarstva poljoprivrede morala da ispune i zahteve Direkcije čime su se izlagale duplim troškovima ankerskih garancija i dr.

	na smanjenje kamatnih stopa i dr. Srbija se opredelila za postupno dematerijaloizovanje robnih zapisa. Kao prvi korak uz podršku FAO u 2011. godini uveden je elektronski registar robnih zapisa za javna skladišta. Sistem je testiran ali nije operacionalizovan u praksi (Kovačević et al., 2016).	
Uslužno skladištenje za treća lica	U Srbiji nije uvedena obaveza da samo javna skladišta mogu vršiti uslužno skladištenje za treća lica. Navedenim se obezbeđuje sigurnost skladištenja tj. samo proverena skladišta mogu vršiti uslužno skladištenje. Navedenom obavezom skladištenja u javnim skladištima pored sigurnosti skladištenja daje se i stimulans za ulazak u sistem javnih skladišta.	Nije u skladu sa svetskom praksom. Praksa u zemljama sa sistemima javnog skladišta je da samo licencirana javna skladišta mogu vršiti uslužno skladištenje ⁷ .

Izvor: *Autori*

Prema sprovedenim istraživanjima može se zaključiti da je sistem javnih skladišta u Srbiji koncipiran na dobrim osnovama, tj. zasniva se na zakonskom rešenju i na licenciranju i kontroli sistema od strane državnih

⁷ Zanimljivo je rešenje u Bugarskom sistemu javnih skladišta gde je uvedeno dvostepeno licenciranje tako da javna skladišta koja su licencirana po strogim kriterijumima mogu izdavati robne zapise, dok javna skladišta koja su licencirana po fleksibilnijim kriterijumima imaju pravo samo da skladište robu za treća lica. Skladišta koja nisu u sistemu javnih skladišta ne mogu vršiti uslužno skladištenje.

organa. Sistem sadrži sve tri komponente koje su se u svetskoj praksi pokazale kao najefikasnije rešenje: licenciranja, inspeksijske kontrole i uspostavljen kompenzacioni fond.

Značaj sistema javnih skladišta može se videti u prvoj fazi razvoja gde je iznos kredita po osnovu robnih zapisa kao kolaterala u periodu 2009-2013. dostigao 50 miliona evra sa oko 20% nižom kamatom u odnosu na slične kredite koji nisu obezbeđeni robnim zapisima.

Lekcije koje se mogu naučiti na primeru Srbije su da se zakonski predviđena rešenja moraju i implementirati u praksi. Prema rezultatima istraživanja osnovni razlog urušavanja srpskog sistema javnih skladišta je:

- 1) U činjenici da inspeksijska služba zadužena za kontrolu javnih skladišta nikada nije uspostavljena, što je dovelo do toga da sistem nije bio kontrolisan i do toga da dva javna skladišta nisu imala poljoprivredni proizvod za isporuku.
- 2) Nadalje kao dodatni otežavajući faktori su gubitak prioritarnog statusa javnih skladišta kod Direkcije za robne rezerve.
- 3) Kompenzacioni fond nije kapitalizovan na početku rada.
- 4) Činjenica da elektronski registar robnih zapisa nije operacionalizovan u praksi.
- 5) Praksa u gotovo svim razvijenim zemljama sa sistemima javnih skladišta je da samo javna skladišta mogu vršiti uslužno skladištenje za treća lica. Navedena odredba nije uvedena u Srbiji.

Zaključak

Prema rezultatima istraživanja javna skladišta pružaju alternativni izvor finansiranja za poljoprivredni sektor. Poljoprivredni proizvođači nisu primorani da prodaju proizvod nakon žetve kada je cena po pravilu najnepovoljnija, već mogu uskladištiti robnu i koristiti robni zalog kao kolateral za kredit. Na ovaj način prodaja robe i vraćanje kredita se odlaže za kasniji period kad je cena po pravilu povoljnija. Na ovaj način sistem javnih skladišta pozitivno utiče na smanjenje fluktuacija cena poljoprivrednih proizvoda smanjivanjem ponude u vreme žetve.

Na strani banaka kreiran je prvoklasan instrument za obezbeđenje kredita čime se povećava obim bankarskog poslovanja u poljoprivrednom sektoru.

Srpski sistem javnih skladišta koncipiran je prema pozitivnim iskustvima iz svetske prakse uz nedostatak implementacije pre svega u izostanku formiranja inspeksijske službe za javna skladišta što je nakon izvanrednih početnih rezultata dovelo do urušavanja sistema.

U radu su analizirani i utvrđeni nedostaci u sistemu javnih skladišta u Srbiji sa ciljem pružanja naučnih pretpostavki za unapređenje sistema javnih skladišta u Srbiji. Ovo istraživanje može poslužiti i kao vredna naučena lekcija za zemlje koje su u fazi uspostavljanja sistema javnih skladišta.

Literatura

1. Coulter, J., Onumah, G. (2002): The role of warehouse receipt systems in enhanced commodity marketing and rural livelihoods in Africa. *Food Policy*, 27(2), 319-337.
2. Höllinger, F., Lamon, R. (2009): The use of warehouse receipt finance in agriculture in ECA countries. FAO-World Bank Cooperative Programme and FAO - EBRD Cooperative Programme, technical background paper, World Grain Forum 2009, p. 50, St. Petersburg, Russian Federation.
3. IFC/WB (2013): Warehouse finance and warehouse receipt systems: A guide for financial institutions in emerging economies. International Finance Corporation, World Bank Group, Washington, D.C., USA, p. 132, Retrieved from, (available at: www.mongolbank.mn/conference/books/01.pdf).
4. Jovičić, D., Jeremić, L., Milićević, L., Zeremski, A. (2014): Warehouse receipts functioning to reduce market risk. *Economics of Agriculture*, 61(2), 347-365, Belgrade, Serbia.
5. Kompenzacioni fond Republike Srbije (2021). Izveštaj o licenciranim kapacitetima javnih skladišta u Republici Srbiji u periodu od 2009-2020. govine. Izveštaj dobijen na zahtev.
6. Kompenzacioni fond Republike Srbije, (dostupno na: www.kompenzacionifond.gov.rs)
7. Kovačević, V., Ivkov, I., Đakov, M. (2013): Značaj razvoja robnih hartija od vrednosti za unapređenje uslova poslovanja u Srbiji. *Ekonomski vidici*, 18(1), 139-151, Beograd, Srbija.

8. Kovačević, V., Zakić, V., Milovanović, M., Subić J., Jeločnik, M. (2016): Electronic warehouse receipts registry as a step from paper to electronic warehouse receipts. *Economics of Agriculture*, 3(63), 801-815, Belgrade, Serbia.
9. Kovačević, V., Zakić, V. (2016): Razvoj finansijskog tržišta za potrebe poljoprivrede. U Stanje i perspektive agroprivrede i sela u Srbiji, Naučno društvo ekonomista Srbije, 225-237, Beograd, Srbija.
10. Mahanta, D. (2012): Review of warehouse receipt as an instrument for financing in India. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 1(9), 42-55.
11. Miranda, M., Mulangu F., Kameze F. (2019): Warehouse Receipt Financing for Smallholders in Developing Countries: Challenges and limitations. *Agricultural Economics* 50(5), 629–641. <https://doi.org/10.1111/agec.12514>
12. Narodna banka Srbije, Odluka o klasifikaciji bilansne aktive i vanbilansnih stavki banke ("Sl. glasnik RS", br. 94/2011, 57/2012, 123/2012, 43/2013, 113/2013, 135/2014, 25/2015, 38/2015, 61/2016, 69/2016, 91/2016, 101/2017, 114/2017, 103/2018 i 8/2019).
13. Popović, S., Janković, I., Stojanović, Ž. (2018): The Importance of Bank Credits for Agricultural Financing in Serbia. *Economics of Agriculture*, 65(1), 65-80. doi: 10.5937/ekoPolj1801065P, Bolgrade, Serbia
14. Pravilnik o vrstama poljoprivrednih proizvoda koji se mogu skladištiti u javnim skladištima (Službeni glasnik R. Srbije br. 50/2009 i 44/2011)
15. Republička direkcija za robne rezerve, (dostupno na: <https://rdrr.gov.rs>).
16. Su, L., Wang, H. (2020): Analysis on Electronic Warehouse Receipt of Bulk Commodity in Supply Chain Finance Practice, 2020 International Conference on Computer Information and Big Data Applications (CIBDA), 33-36. doi: 10.1109/CIBDA50819.2020.00016, Guiyang, China.
17. Vasiljević, Z., Kovačević, V. (2015): Značaj robnih hartija od vrednosti za finansiranje poljoprivrednog sektora u Srbiji, Zbornik radova sa međunarodne naučne konferencije "Menadžment,

preduzetništvo i investicije u funkciji privrednog rasta i zapošljavanja”, 3.10.2014., Beograd, Srbija, Institut za poslovna istraživanja – MBA Beograd, Udruženje menadžera Srbije, Visoka škola modernog biznisa, 232-245. ISBN 978-86-85287-06-0, Beograd, Srbija.

18. Zakić, V., Kovačević, V., Ivkov, I. and Mirović, V. (2014): Importance of public warehouse system for financing agribusiness sector. *Economics of Agriculture*, 61(4), 929-943, Belgrade, Serbia.
19. Zakona o javnim skladištima za poljoprivredne proizvode („Službeni glasnik RS“, broj 41/09).

THE IMPORTANCE OF THE PUBLIC WAREHOUSE SYSTEM FOR THE AGRO-SECTOR - EXPERIENCES OF SERBIA

Vlado Kovacevic ¹, Isidora Ljumovic ², Slobodan Cvetkovic ³

Abstract

The aim of this paper is to determine the importance of the system of public warehouses for the financing of the agro-sector. Through the analysis of Serbia's experiences in the development of public warehouses, recommendations for the establishment of an efficient system of public warehouses were given. The modern system of public warehouses originated more than a century ago in the United States and today is an important factor in securing financing in most developed countries. As a certificate of storage of an agricultural product in a public warehouse, the testator receives a certificate of storage - a commodity record. Since there are state guarantees for the operation of public warehouses, financiers accept the commodity bill as collateral for short-term loans, which, as a rule, have more favorable financing conditions due to lower risk. The methodology used is table research and comparative analysis. According to the results of the research, an efficient system of public warehouses must be based on the legal regulations and the established system of licensing of public warehouses, the compensation fund and the inspection service in charge of public warehouses.

Keywords: public warehouses, commodity bills, compensation fund, agricultural financing.

¹ Vlado Kovacevic, PhD, Senior Research Associate, Institute of Agricultural Economics Belgrade, Volgina15, 11000 Belgrade, Republic of Serbia, Tel: +381 63 55 44 14, E-mail: vlado_k@jep.bg.ac.rs

² Isidora Ljumovic, PhD, Senior Research Associate, Institute for Economic Research Belgrade, Zmaj Jovina 12, Belgrade, Republic of Serbia, Tel: ++ 381 63 462 486, E-mail: isidora.ljumovic@ien.bg.ac.rs

³ Slobodan Cvetkovic, PhD, Research Associate, Ministry of Environmental Protection of the Republic of Serbia, 11000 Belgrade, Republic of Serbia, Tel: +381 60 377 35 87, E-mail: ing.slobodancvetkovic@yahoo.com

ANALIZA DEBLJINE LEĐNE I BOČNE SLANINE KOD NAZIMICA ČISTE RASE I PROGRAMSKIH MELEZA NA KRAJU PERFORMANS TESTA

*Nenad Katanić¹, Ivan Radović², Mile Mirkov³, Dejan Beuković⁴,
Slobodan Konjević⁵, Velibor Vasiljević⁶, Miloš Pjevač⁷*

Apstrakt

Većina farmera bi se složila da se profit u svinjarstvu pravi u prasilištu, dok ima onih koji navode da je tov proizvodna faza za stvaranje profita. Ono što se često zaboravalja jesu kvalitetna priplodna grla i njihove karakteristike. Da bi se ostvario profit u svinjarstvu, neophodno je da postoje grla koja mogu da odgovore svim izazovima visoke, odnosno savremene svinjarske proizvodnje, a koja zovemo kvalitetna priplodna grla. Pod kvalitetnim priplodnim grlom se ne smatraju sva ženska grla koja se nalaze u priplodu već isključivo grla koja se po proizvodnim rezultatima izdvajaju od proseka populacije. Danas se nastoji povećanje broja kvalitetnih grla na većim farmama, a veliki se naponi ulažu da se broj poveća i na individualnim gazdinstvima. Cilj rada je da se analizira

¹ Nenad Katanić, dr, Pomoćnik Ministra za poljoprivrednu politiku, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije, Nemanjina 22-26, 11000 Beograd, E-mail: nenad.katanic@minpolj.gov.rs

² Ivan Radović, dr, Redovni profesor, Univerzitet Novi Sad, Poljoprivredni fakultet Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, E-mail: ivan.radovic@stocarstvo.edu.rs

³ Mile Mirkov, MSc, Asistent, Univerzitet Novi Sad, Poljoprivredni fakultet Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, E-mail: mile.mirkov@stocarstvo.edu.rs

⁴ Dejan Beuković, dr, Docent, Univerzitet Novi Sad, Poljoprivredni fakultet Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, E-mail: dejan.beukovic@stocarstvo.edu.rs

⁵ Slobodan Konjević, dipl. inž. polj., Stručni saradnik, Univerzitet Novi Sad, Poljoprivredni fakultet Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, E-mail: slobodan.konjevic@stocarstvo.edu.rs

⁶ Velibor Vasiljević, dipl. inž. polj., Stručni saradnik, Univerzitet Novi Sad, Poljoprivredni fakultet Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, E-mail: velibor.vasiljevic@stocarstvo.edu.rs

⁷ Miloš Pjevač, dipl. inž. polj., student, Univerzitet Novi Sad, Poljoprivredni fakultet Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad.

bitna ekonomska osobina za svinjarstvo, a to je debljina leđne i bočne slanine i da ispita uticaj rase na debljinu slanine, a takođe da se i prikažu vrednosti za svaku rasu. Analiza podataka je sprovedena uz pomoć Glavne odgajivačke organizacije iz Novog Sada.

Ključne reči: performans test, debljina leđne slanine, debljina bočne slanine, nazimice, kvalitetna priplodna grla.

Uvod

Proizvodnja kvalitetnog priplodnog podmlatka je značajna oblast svinjarske proizvodnje, pri čemu intezivna svinjarska proizvodnja koju danas poznajemo bi teško opstajala na tržištu bez dobrih kvalitetnih priplodnih grla. Navedeno nam ukazuje da su osnova ili baza svinjarstva kvalitetna priplodna grla. Kvalitetna priplodna grla procentualno ne čine veliku zastupljenost u odnosu na druge kategorije svinja na farmi iz više razloga.

Sam proces proizvodnje kvalitetnih priplodnih grla zahteva stručnost, kontinuiran rad, veliku posvećenost u proizvodnji i planiranu proizvodnju, koja predstavlja određeni proces do dobijanja finalnog proizvoda u ovom slučaju kvalitetne priplodne životinje. Seleksijski rad u Republici Srbiji je baziran na uspostavljanju odgajivačkih organizacija na različitim nivoima delovanja, kako bi se upravo znanje uz pomoć stručnosti prenela na bazične nivoe proizvodnje, da bi se stekao kontinuitet u selekciji i povećala posvećenost proizvodnji upravo donošenjem stručnih uputstava, kao što je Glavni odgajivački program za svinjarstvo.

Ukoliko se želi raditi kvalitetan odabir životinja za roditelje naredne generacije, neophodno je da postoje odgovarajuće i pravovremene informacije na osnovu kojih se vrši odabir životinja, odnosno proizvodnja kvalitetnih priplodnih grla. Jedan od načina odabira životinja je sprovođenje performans testa životinja, radi dobijanja pravih informacija o performansama životinja u proizvodnim uslovima. Ovaj vid selekcije je usmeren na dobijanje informacija o fenotipskim karakteristikama životinja.

Performans test nam daje više informacija o životinjama, a jedna od informacija je debljina leđne i bočne slanine. Značaj ovih informacija ima

veliki ekonomski značaj za svinjarstvo, jer se debljina leđne slanine prožima kroz više aspekata svinjarske proizvodnje, kao što je kondicija životinja u različitim proizvodnim fazama i bitan je podatak za kasniju proizvodnju tovljenika.

Povećanjem broja kvalitetnih priplodnih grla, stiču se uslovi da sama proizvodnja bude konkurentna, od čega zavisi i opstanak većine gazdinstava. Kako bi se navedeno postiglo, farmerima su neophodni rezultati o performansama životinja, koja se dobijaju performans testiranjem životinja. Performans testiranjem se dobijaju podaci o porastu životinje i debljini slanine. Dobijeni podaci čine jedinstvenu ocenu koja se zove selekcijski indeks i koja je bitna za odabir životinja za dalji priplod.

Rad ima za cilj da pruži informacije o debljini slanine kod različitih rasa, odnosno kombinacija rasa, što treba da pomogne pri odabiru životinja i za odlučivanje o proizvodnom pravcu koji bi se odvijao na farmi.

Materijal i metod rada

Podaci su dobijeni ultrazvučnim merenjem ženskih grla čiste rase i programskih meleza (F1 generacije) na kraju performans testa, pri čemu je merena debljine leđne i bočne slanine. Ultrazvučnim aparatom Krautkramer merenje je obavljeno na sledećim anatomskim mestima (Glavni odgajivački program, 2019):

- debljina bočne slanine je merena u slabinskom delu između 3. i 4. slabinskog pršljena 7 cm od leđne linije,
- debljina slanine u leđnom delu između 3. i 4. rebra od pozadi 7. cm lateralno od leđne linije.

Za analizu su korišćeni podaci sa 9 farmi. Broj ultrazvučno merenih nazimica je 8.469, telesne mase od 80 do 120 kg. Podaci su preuzeti od Glavne odgajivačke organizacije za svinjarstvo iz Novog Sada za period 2012-2017. Analizom su obuhvaćene sledeće nazimice:

- veliki jorkšir – 967 životinja,
- F1 veliki jorkšir x landras – 2.905 životinja,
- landras – 3.844 životinja,
- F1 landras x veliki jorkšir – 753 životinja.

Analiza podataka obuhvata opis baze podataka deskriptivnom statistikom po rasama, a za ispitivanje uticaja rase na debljinu slanine je urađena analiza varijanse, kao i Dankanov test značajnosti.

Rezultati i diskusija

Dobijeni rezultati za debljinu leđne i bočne slanine kod čistih rasa i meleza F1 generacije prikazani su u **tabelama 1. i 2.** Što se tiče najveće vrednosti debljine slanine, ističu se rase landras i melezi F1 generacije veliki jorkšir x landras. Varijabilnost samih podataka je veća kod nazimica F1 generacije veliki jorkšir x landras (20,10 i 22,47 %), dok je kod ostalih rasa veća ujednačenost podataka.

Tabela 1. Deskriptivna statistika svih rasa

Rasa	Najmanja vrednost, mm		Najveća vrednost, mm		Aritmetička sredina, mm		Standardna devijacija, mm		Koeficijent varijanse, %	
	bočna	leđna	bočna	leđna	bočna	leđna	bočna	leđna	bočna	leđna
Veliki jorkšir	4	5	27	26	13,34	13,15	3,63	3,51	13,20	12,31
(F1) Veliki jorkšir x landras	4	3	30	35	15,10	14,84	4,48	4,74	20,10	22,47
Landras	3	3	30	30	13,55	13,19	3,87	3,98	14,95	15,81
(F1) Landras x veliki jorkšir	3	3	22	27	13,06	12,95	3,37	3,46	11,35	11,96

Izvor: Autori

Tabela 2. Deskriptivna statistika grla čistih rasa i grla F1 generacije

Rasa	Ukupan broj nazimica	Najmanja vrednost, mm		Najveća vrednost, mm		Aritmetička sredina, mm		Standardna devijacija, mm		Koeficijent varijanse, %	
		bočna	leđna	bočna	leđna	bočna	leđna	bočna	leđna	bočna	leđna
Grla čiste rase	4811	3	3	30	30	13,48	13,15	3,82	3,88	14,60	15,11
Programski melezi (F1)	3658	3	3	30	35	14,68	14,45	4,36	4,57	18,98	20,88

Izvor: Autori

Ukrštanjem različitih rasa ili linija svinja povećava se heterozigotnost dobijenog potomstva, što za posledicu ima ispoljavanje hibridnog vigora odnosno heterozis efekta, koji se ogleda u boljim ostvarenim proizvodnim rezultatima dobijenog hibridnog potomstva u odnosu na roditelje. Kada su u pitanju čiste rase, pa čak i one u okviru iste grupe, postoje razlike u ispoljenosti debljine slanine.

Vrlo često svinje rase veliki jorkšir imaju nešto veće vrednosti debljine slanine (Popovac, 2016). Ovim tvrdnjama u prilog idu i rezultati koje su u svojim istaživanjima utvrdili Gogić et al. (2012), navodeći da nazimice velikog jorkšira imaju statistički značajno deblju slaninu u slabinskom i leđnom delu (10,60 mm i 7,63 mm) u odnosu na nazimice švedskog landrasa (10,20 mm i 7,16 mm). Sa druge strane kod nazimica meleza F1 generacije je za očekivati da se ispolji heterozis efekat koji bi se ogledao u manjim vrednostima debljine slanine u odnosu na prosek njihovih roditelja. Tako su Škorput et al. (2009) ustanovili prosečnu debljinu leđne slanine na kraju performans testa nazimica od 12,1 mm kod velikog jorkšira, odnosno 11,3 mm kod švedskog landrasa, dok su nazimice melezi F1 generacije ostvarile vrednost ovog parametra od 11,8 mm odnosno 11,9 mm. Upoređujući prosek debljine slanine roditeljskih rasa (11,7 mm) u odnosu na njihovo potomstvo koje je F1 generacija, Škorput et al. (2009) navode da se može zaključiti da je kod potomstva ostvaren negativan heterozis efekat suprotno postavljenom odgajivačko selekcijskom cilju. Mirkov et al. (2015) navode debljinu leđne slanine od 12,48 mm i debljinu bočne slanine od 10,44 mm kod rase landras.

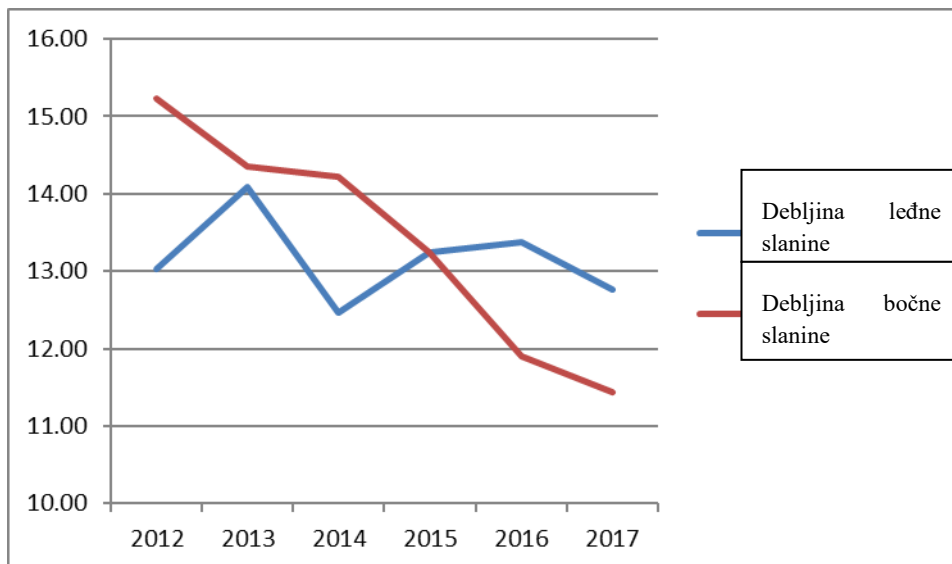
Tang et al. (2008) ističu da je landras jedna od rasa koji imaju tanku leđnu i bočnu slaninu, uključujući prosečnu debljinu bočne slanine izmerena između 3. i 4. slabinskog pršljena na trupu, kao i debljinu leđne slanine između 6. i 7. rebra takođe i debljinu slanine kod 10-og rebra. U poređenju sa švedskim landrasom, britanske velike bele svinje imaju nižu dubinu leđne i bočne slanine za oko 1 mm.

Škorput et al. (2009) su dobili nešto manje vrednosti debljine slanine određenih rasa nego što je u radu utvrđeno. Oni su dobili da je prosečna vrednost debljine leđne slanine kod rase veliki jorkšir 12,10 mm, a vrednost debljine leđne slanine u radu iznosila je $13,15 \pm 3,51$ mm.

Što se tiče poređenja grla čistih rasa i grla F1 generacije, F1 melezi su imali nešto veće vrednosti aritmetičke sredine i koeficijenta varijanse. Aritmetička sredina čistih rasa je iznosila $13,48 \pm 3,82$ mm za bočnu i $13,15 \pm 3,88$ mm za debljinu leđne slanine, dok su grla F1 generacije imale $14,68 \pm 4,36$ mm za bočnu, a $14,45 \pm 4,57$ mm za debljinu leđne slanine. Koeficijent varijanse je iznosio za grla čiste rase 14,60% za bočnu i 15,11% za leđnu slaninu, dok je kod F1 generacije bio 18,98% za bočnu i 20,88% za leđnu slaninu.

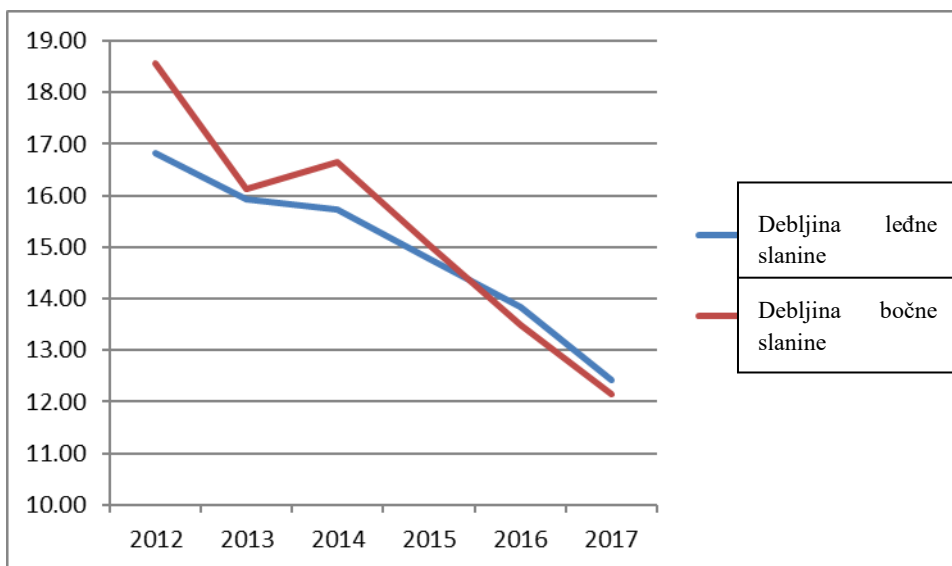
Analizom godišnjeg proseka debljine leđne i bočne slanine za period od 2012-2017 godine (**grafikon 1, 2, 3, 4**) svih rasa, zabeleženo je variranja kod većine rasa.

Grafikon 1. Godišnji prosek debljine slanine rase veliki jorkšir



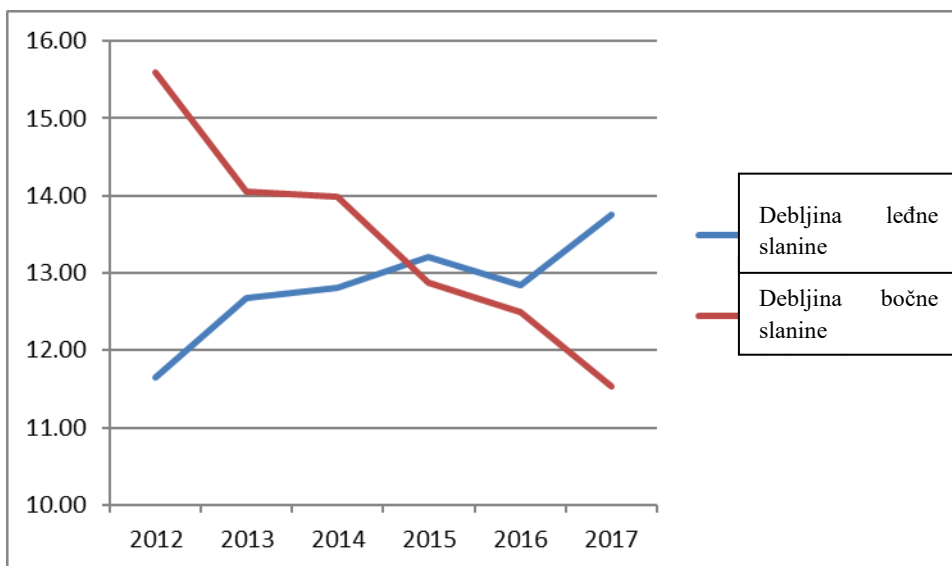
Izvor: *Autori*

Grafikon 2. Godišnji prosek debljine slanine meleza F1 veliki jorkšir x landras



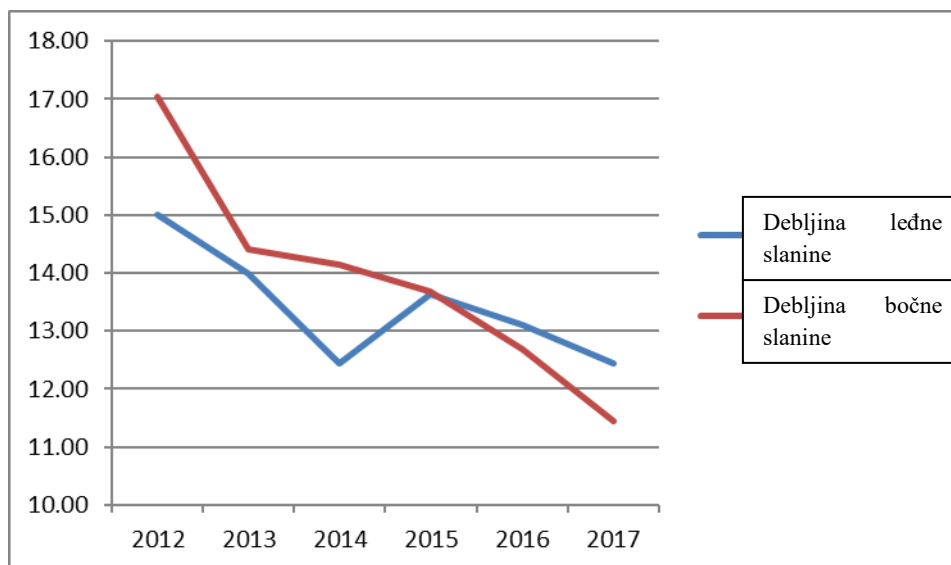
Izvor: *Autori*

Grafikon 3. Godišnji prosek debljine slanine meleza F1 Landrace x veliki jorkšir



Izvor: *Autori*

Grafikon 4. Godišnji prosek debljine slanine rase landras



Izvor: Autori

Debljina leđne i bočne slanine su u padu za posmatrani period od 2012-2017 godine. Jedino kod meleza F1 landras x veliki jorkšir debljina leđne slanine je bila u porastu 2017. godine u poređenju sa 2016. godinom. Navedeni trend je pozitivan za samu proizvodnju, pogotovo za grla F1 generacije koje služe za proizvodnju trorasnih tovljenika. Takođe trend može ukazivati da su farmeri prepoznali značaj performans testa, prilikom odabira grla za selekciju.

Tabela 3. Analiza varijanse

Varijabla	Efekat	SS	Stepeni slobode	MS	F	p
Bočna slanina	Intercept	1663285	1	1663285	101099.2	0.00
	Rasa	3020	1	3020	183.6	0.00
	Greška	141076	8575	16		
Leđna slanina	Intercept	1598167	1	1598167	91173.93	0.00
	Rasa	3534	1	3534	201.62	0.00
	Greška	150309	8575	18		

* $p < 0,05$ – statistička značajnost; $p > 0,05$ – nema statističke značajnosti; *SS* – suma kvadrata odstupanja; *MS* – ocenjene varijanse; *F* – *F* odnos; *p* – nivo značajnosti

Izvor: Autori

Analizom dobijenih rezultata (**tabela 3**) možemo videti da sa pragom značajnosti od 0,05 rasa statistički značajno utiče na debljinu leđne i bočne slanine. Tummaruk et al. (2000) su ustanovili statistički značajno deblju slaninu (12,3 mm) kod landras nazimica u odnosu na nazimice jorkšir rase (11,9 mm). Mirkov et al. (2015) ističu da postoji značajna razlika između rasa u debljini leđne slanine u godini 2012, 2013, a po pitanju debljine bočne slanine u godini 2010, 2011 sa novoom značajnosti od $p < 0,01$. Kada je u pitanju nivo značajnosti od $p < 0,05$ statistička značajnost nije utvrđena među rasama za varijablu leđna slanina, dok je statistička značajnost utvrđena 2012 godine za varijablu debljina bočne slanine.

Tako su u svojim istraživanjima Radović et al. (2006) su zaključili da se debljina leđne slanine u periodu od 2003. do 2005. godine kod nazimica u testu po rasama smanjila za 1-3 mm osim kod švedskog landrasa, gde je ona povećana za 1-2 mm u odnosu na 2004. godinu i iznosi 14, 15 i 16 mm za isti period. Stepenn naslednosti prema autorima Mirkov et al. (2017) za leđnu slaninu se kreće od 0,15 – 0,48 po farmama, dok je za debljinu leđne slanine od 0,17-0,63. Isti autori navode da je prosečna debljina leđne slanine za AP Vojvodinu 14,36 mm, dok je za debljinu bočne slanine 14,14 mm.

Nakon poređenja srednjih vrednosti faktora analizom varijanse, napravili smo poređenje između pojedinačnih nivoa da bi otkrili da li postoje značajne razlike među rasama, zbog toga je urađen test najmanje značajnosti (Dankanov test), koji nam omogućava poređenje svih aritmetičkih sredina tretmana (**tabela 5 i 6**).

Primenom Dankanovog testa se uočava da čista rasa i F1 generacija statistički značajno utiču na debljinu leđne i bočne slanine.

Tabela 4. Dankanov test za promenljivu leđnu slaninu

Rasa	13,51	14,49
Čista rasa		0,000009
Programski melez (F1)	0,000009	

Izvor: Autori

Tabela 5. Dankanov test za promenljivu bočna slanina

Rasa	13,47	14,67
Čista rasa		0,000009
Programski melez (F1)	0,000009	

Izvor: *Autori*

Zaključak

Dobijeni rezultati u **tabeli 2** ukazuju da je prosečna slanina (bočna i leđna) deblja kod grla F1 generacije u odnosu na grla čiste rase, a takođe je i koeficijent varijacije veći kod grla F1 generacije u odnosu na grla čiste rase.

Na osnovu kretanja debljine slanine po godinama možemo zaključiti da tokom godina debljina leđne i bočne slanine opada, što ukazuje da selekcijske mere, koje su usmerene na smanjenje debljine slanine daju rezultate. Potreba za smanjenje debljine slanine postoji od strane potrošača i mesne industrije. Upravo performans testiranje pruža neophodne informacije i ukazuje na mogućnosti životinja na farmi.

Analizom uticaja rase na debljinu slanine, utvrđeno je da rasa ima statistički značajan uticaj na debljinu leđne i bočne slanine. Mirkov et al. (2015) ističe da su razlike između genotipova značajne kao posledica uvoza genetike iz zemalja evropske unije. Razlike između genotipova prilikom upoređivanja prosečnih vrednosti debljine leđne i bočne slanine su rezultat i posledica uvoza kvalitetnih priplodnih grla koje se mogu ogledati u različitom tretmanu i načinu ishrane životinja u testu na pojedinim farmama. Zbog toga je neophodna veća posvećenost u odabiru kvalitetnih priplodnih grla, koja zahtevaju jednake uslove prilikom testiranja.

Literatura

1. Glavni odgajivački program (2019): Uputstvo za vođenje matične evidencije i sprovođenje Glavnog odgajivačkog programa za plemenite rase svinja u AP Vojvodini. Poljoprivredni fakultet Novi Sad, Departman za stočarstvo, 30str,

<https://drive.google.com/file/d/1CMJJezfoRqiNrdjiTFdeLW2U5NRFvUVf/view>.

2. Gogić, M., Petrović, M., Živković B., Radović, Č., Radojković, D., Parunović, N., Marinkov, G. (2012): Uticaj različitih faktora na osobine performans testiranih nazimica.. *Biotechnology in Animal Husbandry* vol. 28, Univerzitet u Beogradu, Beograd-Zemun. <http://scindeks.ceon.rs/article.aspx?artid=1450-91561202313G>
3. Mirkov M., Radović I., Polovinski-Horvatović M., Tovilović Lj., Konjević S., Vasiljević V. (2021): Piglet body weight variation and the influence of birth weight on piglet growth during lactation and weaning. *Contemporary Agriculture* 70 (1-2): 6-10. UDC:599.731.1:57.018.026, DOI:10.2478/CONTAGRI-2021-0002. <https://sciendo.com/pdf/10.2478/contagri-2021-0002>
4. Mirkov M., Radović I., Trivunović S., Štrbac Lj., Jurakić Ž. (2017): Estimation of heritability of performance test traits by pigs farms in Vojvodina, *International Symposium On Animal Science (Isas) 2017, 05th-10th June 2017, Herceg Novi, Montenegro, Book of Abstracts, page 7. 2017*
5. Mirkov M., Radović I., Žarković I., Jurakić Ž. (2015): Analysis Of The Results Of Performance Test At Landrace Gilts. *International Symposium on Animal Science 2015 (ISAS), Proceedings and Abstract Book, pp 134-139. Original scientific paper, UDC: 575.22*
6. Popovac, M. (2016): Fenotipska i genetska varijabilnost proizvodnih osobina dugovečnosti krmača. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, doktorska disertacija, Beograd Zemun. <https://nardus.mpn.gov.rs/handle/123456789/8011>
7. Radović, I., Popov, R., Trivunović, S., Teodorović, M. (2006): Analiza rezultata performans testa nazimica različitih genotipova. Časopis „Savremena poljoprivreda“ vol. 55, Poljoprivredni fakultet Novi Sad, Srbija.
8. StatSoft (2019):Statistical-version 13.

9. Škorput, D., Radović, I., Trivunović, S., Katanić, N., Luković, Z. (2009): Genetic trends for backfat thickness and time on test for Landrace and Large White breed in Vojvodina. University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Croatia.
10. Tang, Z., Peng, Z., Liu, B., Fan, B., Zhao, S., Li, X., Xu, S., Li, K. (2008): Effect of breed, sex and birth parity on growth, carcass and meat quality in pigs. *Front. Agric. China*. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11703-008-0054-y>
11. Tummaruk, P., Lundeheim, N., Einarsson, S., Dalin, A. M. (2000): Factors influencing age at first mating in purebred Swedish Landrace and Swedish Yorkshire gilts. *Animal reproduction science* vol. 63, Usa. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/>

ANALYSIS OF BACK AND SIDE BACON THICKNESS IN PURE BREEDING GAMES AND PROGRAMMING CROSSES AT THE END OF THE PERFORMANCE TEST

*Nenad Katanic¹, Ivan Radovic², Mile Mirkov³, Dejan Beukovic⁴,
Slobodan Konjevic⁵, Velibor Vasiljevic⁶, Milos Pjevac⁷*

Abstract

Most farmers would agree that profits in pig farming are made in farrowing units, while there are those who state that fattening is the production phase for making a profit. What is often forgotten are the quality breeding animals and their characteristics. In order to make a profit in pig breeding, it is necessary to have animals that can meet all the challenges of high, modern pig production, which we call quality breeding animals. Not all female animals in breeding are considered to be quality breeding animals, but only animals that stand out from the average population according to production results. Today, efforts are being made to increase the number of quality cattle on larger farms, and great efforts are being made to increase the number on individual farms

¹ Nenad Katanić, PhD, Assistant Minister for Agricultural Policy, Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management of the Republic of Serbia. Nemanjina 22-26, 11000 Belgrade, E-mail: nenad.katanic@minpolj.gov.rs

² Ivan Radović, PhD, Full Professor, University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, E-mail: ivan.radovic@stocarstvo.edu.rs

³ Mile Mirkov, MSc, Assistant, University of Novi Sad, Faculty of Agriculture Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, E-mail: mile.mirkov@stocarstvo.edu.rs

⁴ Dejan Beuković, PhD, Assistant Professor, University of Novi Sad, Faculty of Agriculture Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, E-mail: dejan.beukovic@stocarstvo.edu.rs

⁵ Slobodan Konjević, B.Sc. eng. polj., Expert Associate, University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, E-mail: slobodan.konjevic@stocarstvo.edu.rs

⁶ Velibor Vasiljević, B.Sc. eng. polj., Expert Associate, University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, E-mail: velibor.vasiljevic@stocarstvo.edu.rs

⁷ Miloš Pjevač, B.Sc. eng. polj., student, University of Novi Sad, Faculty of Agriculture Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad.

as well. The aim of this paper is to analyze an important economic trait for pig farming, which is the thickness of the back and side bacon, and to examine the influence of the breed on the thickness of the bacon, and also to show the values for each breed. Data analysis was conducted with the help of the Main Breeding Organization from Novi Sad.

Keywords: performance test, back fat thickness, side fat thickness, gilts, quality breeding heads.

POTENCIJALNE MOGUĆNOSTI PODIZANJA INTENZIVNIH ZASADA KRATKE OPHODNJE NA TERITORIJI BEOGRADA

Tatjana Ratknić¹, Mihailo Ratknić²

Abstrakt

Korišćenje drveta kao energenta raste srazmerno rastu populacije u svetu, tako da podizanje intenzivnih zasada kratke ophodnje za energetske potrebe predstavlja ulaganje u budućnost. Na primeru područja Grada Beograda u Srbiji prikazano je određivanje potencijalnih površina za intenzivne zasade. Definisani su uticaji koji imaju efekat na njihovo podizanje i podeljeni u dve grupe: prirodne i infrastrukturne. U okviru prirodnih uticaja analizirani su klimatski i mikroklimatski uslovi, zemljište, nadmorske visine, način korišćenja zemljita i nagib terena, a u okviru infrastrukturnih uslova pristupačnost putnoj infrastrukturi i udaljenost od vodotoka. Dobijeni rezultati prikazuju strukturu, pogodnost i površine produktivnog zemljišta (visoko produktivno, produktivno, srednje do slabo produktivno, uslovno produktivno) Beograda za podizanje intenzivnih šumskih zasada u energetske svrhe.

Ključne reči: Beograd, intenzivni zasadi, potencijalne površine, energenti, stepen pogodnosti

Uvod

Drvo i drvna biomasa na globalnom nivou imaju izuzetan značaj za čovečanstvo. Korišćenje drveta kao energenta raste srazmerno rastu populacije u svetu. Ova vrsta energije posebno značajnu ulogu ima u nerazvijenom delu sveta i procena je da predstavlja primarni izvor energije za oko 2,4 milijarde ljudi (IEA, 1998). Oko 40% svetske

¹ Tatjana Ratknić, dr, naučni saradnik, Institut za šumarstvo, Kneza Višeslava 3, 11030 Beograd, Republika Srbija, E-mail: tatjanaratknic@yahoo.com

² Mihailo Ratknić, dr, viši naučni saradnik, Fakultet za primenjenu ekologiju "Futura", Požeška 83a, 11030 Beograd, E-mail: mihailoratknic@yahoo.com

populacije, uglavnom u Africi i Indiji, i danas koristi jedino drvo kao energent za spremanje hrane (U.S.Energy, 2012).

Republika Srbija, ima obavezu da do 2020. godine obezbedi učešće obnovljivih izvora energije od 27% ukupne finalne potrošnje energije. Kako drvo čini oko 14 % finalne energetske potrošnje, logično je da će ono biti i dalje glavni nosilac korišćenja obnovljivih izvora energije u Srbiji. Drvo se ne koristi samo za energetske potrebe, već i za potrebe drvne industrije (nameštaj, drvena građa, elementi za nameštaj, itd). To izaziva dodatni pritisak na ovaj resurs, koji se u Srbiji nalazi na gornjoj granici održivosti.

Pojava sušenja prirodnih šuma, koja se u sve drastičnijem vidu odražava na čovekovu okolinu, (naročito u tehnološki visoko razvijenim zemljama), značajno je doprinela intenziviranju istraživanja u cilju iznalaženja mogućnosti za veću – namensku proizvodnju drveta u intenzivnim šumskim plantažama.

U poslednjih deset godina tržište drvne biomase beleži nagli rast. Produkcija energije iz biomase za grejanje i proizvodnju električne energije, kao i tečnih goriva, čini oko 14% od svetske proizvodnje. Od toga se oko 25% upotrebljava u razvijenim zemljama, dok se preostalih 75% utroši u zemljama u razvoju (Parikka, 2004).

Usvajanjem Kjoto protokola u okviru konvencije o klimatskim promenama (United Nations Framework Convention on Climate Change UNFCCC) zemlje potpisnice su preuzele obaveze u cilju stabilizacije koncentracije gasova koji proizvode efekat staklene bašte, čime su se uključile u rešavanje ovog globalno veoma značajnog problema. Emisija CO₂ pri sagorevanju goriva na bazi drvne biomase neutralna je zbog činjenice da drugo drveće kroz proces fotosinteze apsorbuje CO₂ koji je emitovan sagorevanjem. Samim tim, korišćenje biomase u energetske svrhe pruža mogućnost u pravcu redukcije emisije CO₂, sa jedne strane, i skladištenja ugljenika u šumama i šumskim zasadima, sa druge strane. Drvna goriva takođe predstavljaju jedno od rešenja za smanjenje emisije gasova koji u atmosferi izazivaju efekat bašte (Hagauer, 2007).

U aktivnostima usmerenim ka povećanju proizvodnje energije iz obnovljivih izvora, energetske sektor se danas intenzivno povezuje s

drvnim sektorom i pospešuje konkurenciju i potražnju za drvetom. Kao posledica toga, energetika i drvna industriju počinju da se takmiče za drvenu biomasu, a količine koje se mobilisu i kojima se trguje rapidno se povećavaju.

Podizanjem intenzivnih zasada za energetske potrebe postiže se cilj da se smanjenjem obima seča u prirodnim šumama sačuvaju prirodni šumski ekosistemi i da se u što većoj meri potenciraju njihove opštekorisne funkcije.

Određivanje potencijalnih površina za podizanje intenzivnih zasada

Za određivanje potencijalnih površina za intenzivne zasade definisani su uticaji koji imaju efekat na njihovo podizanje i podeljeni na dve grupe: prirodne uslove i infrastrukturne uslove. U prirodnim uslovima posebno mesto zauzimaju:

- klimatske i mikroklimatske karakteristike
- način korišćenja zemljišta na osnovu podataka CORINE
- nagib terena – podeljen je u tri grupe (od 0-8%; od 8-12% i od 12-15%)
- zemljište (definisano je tip zemljišta, novo ograničenja, bonitetne karakteristike i pogodnost za podizanje)
- nadmorska visina - podeljena je u četiri zone (do 150 metara, od 150 do 300 metara, od 300-500 metara i preko 500 metara)
- stanje biodiverziteta - isključene su sve površine koje pripadaju zaštićenim prirodnim dobrima ili se nalaze na spisku staništa NATURA 2000

Od infrastrukturnih uslova analizirani su:

- udaljenost od tržišta,
- pristupačnost putnoj infrastrukturi
- udaljenost od vodotoka i
- dostupnost i mogućnost korišćenja mašina za sadnju i setvu.

Klimatske i mikroklimatske karakteristike

Beograd i njegovu okolinu odlikuje kontinentalna klima sa lokalnim varijetetima. Termodromski koeficijent (K) za teritoriju Beograda iznosi 0,46%, što govori o umereno kontinentalnoj klimi područja.

Globalne klimatske promene prema prognozama Međuvladinog panela za promenu klime idu u pravcu zagrevanja troposfere, što će uticati na povišenje temperature vazduha i generalno smanjenje količine padavina.

Na teritoriji Srbije se u narednom periodu može očekivati smanjenje broja dana sa snegom i globalno smanjenje visine snežnog prekrivača, ali i padavina u toplim periodima godine, praćeno smanjenjem vlažnosti zemljišta i raspoloživosti vodnih resursa. Po trendu vrednosti podataka u poslednjih 35 godina (1966-2000), godišnja temperatura vazduha za područje Srbije se povećavala intenzitetom od 1 °C za 100 godina. Prema aktuelnim podacima, od 1982. godine započeo je rast godišnje temperature koji i dalje traje.

Uz prateće povećanje koncentracije štetnih gasova u atmosferi očekuje se povišenje temperature vazduha za oko 2 °C u zimskom periodu i 2-3 °C u letnjem periodu. U toku leta očekuje se smanjenje padavina za oko 5-15%, što ima za posledicu smanjenje vlage u zemljištu za 15-25% u ovom periodu.

Na području Beograda zabeležena je tendencija uvećanja sezonskih i godišnjih temperatura vazduha. Intenzitet povećanja temperature u Srbiji najveći je u zoni Beograda. U toku stoleća temperatura u gradu je neprekidno rasla.

Detaljnija analiza temperaturnih podataka za pedesetogodišnji period ukazuje na promene minimalnih temperatura u letnjoj sezoni, u proseku za +3,79 °C. Uočeno je i značajno uvećanje maksimalnih temperatura u proleće, u proseku za +2,84 °C.

U pogledu količine padavina u poslednjih 50 godina izraženo je opadanje u zimskom i rast u letnjem periodu, uz načelno smanjenje količine padavina. Broj dana sa padavinama Najznačajnije promene u poslednjih 50 godina ipak pokazuju temperaturni ekstremi. Učestalost ledenih dana i noći je smanjena, dok se broj tropskih dana i noći povećao.

Ukoliko se ovakav trend nastavi, postojeća i buduća vegetacija na području Beograda razvijaće se u uslovima povišene temperature i smanjene količine padavina u odnosu na dosadašnje prilike. Ovakav trend promena ukazuje i na pojačanje letnjih temperaturnih ekstrema na samom području grada, što dodatno otežava uslove za razvoj vegetacije. Ovim

klimatskim promenama moraju se prilagoditi i planirani radovi na pošumljavanju, u prvom redu kroz izbor odgovarajućih biljnih vrsta.

Zemljište

Vrste koje se koriste za podizanje intenzivnih zasada kratkih ophodnji nemaju posebnih zahteva u pogledu plodnosti zemljišta, ali će produkcija biti veća na površinama koje se karakterišu većom plodnošću. U tabeli 1 prikazan je stepen pogodnosti zemljišta za podizanje intenzivnih zasada.

U pogledu zastupljenosti zemljišta po stepenu pogodnosti, nepogodna su zastupljena na 3752 hektara, uslovno pogodna na 16297 hektara i pogodna na 23959 hektara. Zastupljenost površina potencijalnih za podizanje intenzivnih zasada po opštinama i za teritoriju Grada Beograda prikazana je u tabeli 2.

Tabela 1. Stepen pogodnosti zemljišta za podizanje intenzivnih zasada na području Beograda

Tip zemljišta	Nivo ograničenja	Bonitetne karakteristike	Pogodna za podizanje
Pseudoglej	Umerena do znatna ograničenja	Uslovno produktivno	Uslovno
Fluvisol	Bez ograničenja do ozbiljnih ograničenja	Uslovno mogu biti veoma produktivna (melioracije)	Uslovno
Humoglej	Bez ograničenja do ozbiljnih ograničenja	Uslovno mogu biti veoma produktivna (melioracije)	Uslovno
Glej	Umerena do znatna ograničenja	Uslovno produktivno	Uslovno
Semiglej	Umerena do znatna ograničenja	Uslovno produktivno	Uslovno
Černozem	Bez ograničenja	Veoma produktivno	Da
Vertisol	Umerena	Visoko produktivno	DA
Eutrični kambisol	Umerena ograničenja	Produktivno zemljište	DA
Distrični kambisol	Znatna ograničenja	Slabo do srednje produktivno	DA
Kalkokambisol	Znatna ograničenja	Slabo do srednje produktivno	DA
Litosol	Znatna ograničenja	Slabo do srednje produktivno	NE

Izvor: *Autori*

Tabela 2. Zastupljenost tipova zemljišta po opštinama na površinama potencijalno pogodnih za podizanje intenzivnih zasada

Opština/Grad	Tipovi zemljišta											
	Černozem	Distrični kambisol	Eutrični kambisol	Fluvisol	Glej	Humoglej	Kalkokambisol	Koluvijum	Litosol	Pseudoglej	Semiglej	Vertisol
Barajevo			1829	227				497	286			
Voždovac	49		967	173				482	98			69
Grocka	246		3200	397				642	56			30
Zemun	50					268						
Zvezdara	155		115					80	81			
Lazarevac			847	3614				90	306	2943	82	86
Mladenovac		53	4376	162				89		1079	1079	1390
Obrenovac	81		1325	2923	630		820	396		81	880	
Palilula	112			864				59	2747			
Rakovica			73	64				70	9,5			
Sopot		19	3130					578	103			434
Surčin			465	23		1139						
Čukarica	108		366	324		424		473	66			108
Grad Beograd	801	72	16693	8771	630	1831	820	3456	3752	3024	2041	2117

Izvor: Autori

Orografski uslovi

Zbog skraćivanja dužine vegetacionog perioda intenzivne zasade za energetske svrhe ne bi trebalo podizati na površinama iznad 500 metara nadmorske visine (Tabela 3.). Nagib terena je podeljen u tri kategorije: od 0 do 8%, od 8 do 12% i od 12 do 15% (Tabela 4)

Tabela 3. Stepen pogodnosti prema nadmorskoj visini

Grad/Opština	Nadmorska visina (stepen povoljnosti)			
	Do 150 m	Od 150 do 300	Od 300 do 500	Preko 500
	Veoma	Povoljno	Srednje	Nepovoljno
Barajevo	1443	1396		
Voždovac	329	1449	59	
Grocka	1578	299		
Zemun	323			
Zvezdara	33	398		
Lazarevac	4177	3623	168	
Mladenovac	1098	5862	189	
Obrenovac	7057	464		
Palilula	5237	139		
Rakovica	145	72		
Sopot	443	3689	124	8
Surčin	1628			
Čukarica	1208	602		
Beograd	16815	10827	313	8

Izvor: *Autori*

Tabela 4. Stepen pogodnosti prema nagobu

Grad/Opština	Nagib (stepen povoljnosti)		
	0-8°	8-12°	12-15°
	Veoma	Povoljno	Srednje
Barajevo	1862	765	212
Voždovac	983	924	231
Grocka	2491	1420	661
Zemun	323		
Zvezdara	199	186	46
Lazarevac	6117	1448	403
Mladenovac	4867	1665	617
Obrenovac	6715	592	213
Palilula	5190	148	38
Rakovica	142	63	11
Sopot	2378	1341	545
Surčin	1605	23	
Čukarica	1302	370	138
Beograd	22199	4202	1561

Izvor: *Autori*

Dostupnost vode

Intenzivni zasadi imaju veće zahteve od poljoprivrednih kultura na istoj površini. Iz tog razloga prednost treba dati podzemnoj vodi, površinskim ili otpadnim vodama. I pored toga što pojedine vrste podnose veći sadržaj vode u zemljištu, ona može otežati eksploataciju zasada.

Sadržaj vode u zemljištu je veoma važan pri osnivanju zasada, naročito u periodu kada reznice još uvek nemaju razvijen korenov sistem. Zasadi koji su osnovani u periodu suše često nisu uspeli da se održe tokom prvih

perioda od osnivanja. Ovo znači da se mora detaljno analizirati uticaj dostupne vode na zasade, naročitu u sušnim predelima i sa vrstama koje mogu da uspevaju u takvim uslovima (Tabela 5). Istraživanja ovog tipa još uvek nema dovoljno, a eksperimentalne površine podignute na manjim površinama ne daju mogućnost za donošenje generalnih zaključaka (Dimitriou and Rutz, 2015).

Intenzivni zasadi kratkih ophodnji mogu imati veliku uticaj na prečišćavanje voda sa poljoprivrednih površina na kojima se „nekontrolisano“ koriste veštačka đubriva i pesticidi. Površine pod zasadima utiču na zadržavanje prekomernih količina štetnih i opasnih materija i uz pomoć transpiracije smanjuju zagađenje površinskih i podzemnih voda.

Tabela 5. Stepen pogodnosti prema udaljenosti od vodotoka

Grad/Opština	Udaljenost od vodotoka (stepen pogodnosti)		
	Do 100 m	Od 100 do 300 m	Preko 300 m
	Beoma povoljno do povoljno	Srednje povoljno	Nepovoljno
Barajevo	520	456	1863
Voždovac	207	139	1491
Grocka	474	454	3371
Zemun			323
Zvezdara	26	54	351
Lazarevac	685	2483	4799
Mladenovac	969	900	5249
Obrenovac	1047	1727	4746
Palilula	385	1833	3158
Rakovica	47	51	118
Sopot	565	611	3087
Surčin	286	250	505
Čukarica	228	242	1341
Beograd	4238	8152	23354

Izvor: *Autori*

Na površinama na kojima postoji drenažni sistemi za odvođenje suvišne vode, podizanje intenzivnih zasada kratkih ophodnji treba izbegavati, jer korenovi sistemi zapušiti drenažne cevi. Ove površine treba detaljno ispitati, jer se korenov sistem uglavnom razvija do dubine od 40 do 50 cm.

Pristupačnost

Intenzivni zasadi kratkih ophodnji treba da imaju pristup putnoj infrastrukturi zbog mogućnosti primene mehanizacije. Zasadi osnovani na nagibima većim od 8% nisu pogodni za mehanizovanu sadnju i seču. Manje površine pod intenzivnim zasadima mogu biti i na većim nagibima, ali uz primenu ručne sadnje i seče. Izvoz se obavlja tokom zimskih meseci, zbog smanjenog sadržaja vlage. Zbog težine biomase trebalo bi da budu bliže asfaltnim (ili tvrdim makadamskim) putevima (Tabela 6).

Tabela 6. Stepen pogodnosti prema udaljenosti od putne infrastrukture

Grad/Opština	Udaljenost od infrastrukture (stepen pogodnosti)		
	Do 100 m	Od 100 do 300 m	Preko 300 m
	Beoma povoljno do povoljno	Srednje povoljno	Nepovoljno
Barajevo	346	442	2051
Voždovac	187	347	1305
Grocka	313	845	3415
Zemun		188	135
Zvezdara	4	65	362
Lazarevac	527	1009	6431
Mladenovac	1341	1137	4671
Obrenovac	787	706	6027
Palilula	130	294	4852
Rakovica	74	62	81
Sopot	252	1198	2813
Surčin			1628
Čukarica	317	540	952
Beograd	3432	5011	27817

Izvor: *Autori*

Veličina zasada

Veličina zasada ima veliki uticaj na način gazdovanja i povezana je sa troškovima. Veličina plantaže trebala bi da bude minimum od 1 do 10 hektara (Tabela 7). Zasadi se mogu osnivati i na manjim površinama, uz uslov da su u blizini i druge površine zbog koordinisane seču (u isto vreme) i smanjenja troškova. Manje površine pod zasadima su prihvatljive u slučaju zadovoljenja individualnih potreba energijom.

Tabela 7. Stepen pogodnosti prema veličini zasada

Grad/Opština	Veličina zasada (stepen povoljnosti)			
	Manje od 1 ha	Od 1 do 5 ha	Od 5 do 10 ha	Veći od 10 ha
	Nepovoljno	Srednje	Povoljno	Veoma povoljno
Barajevo		1092	257	1490
Voždovac		1030	254	554
Grocka		2532	558	1482
Zemun				323
Zvezdara		260	77	94
Lazarevac		2105	582	5281
Mladenovac		2396	523	4220
Obrenovac		858	257	6405
Palilula		247	28	5100
Rakovica		80	26	110
Sopot		2283	557	1424
Surčin		29		1599
Čukarica		626	116	1068
Beograd		8883	2167	25302

Izvor: *Autori*

Najpovoljniji oblik plantaže je pravougaoni, zbog korišćenja mehanizacije kod sadnje i seče (posebno kod primene direktnog iveranja), ali i kod ograđivanja (zaštita od zečeva i srna). U praksi je, međutim, najčešći slučaj da se ovakve površine koriste za jednogodišnje poljoprivredne kulture, a za intenzivne zasade najčešće biraju površine nepravilnog oblika na kojima je nega jednogodišnjih useva skuplja.

Intenzivni zasadi kratkih ophodnji u predelu: Podizanje zasada kratkih ophodnji ima veće sličnosti sa poljoprivrednom proizvodnjom nego sa šumarstvom, ali sa druge strane zbog visine (do 8 metara posle 3-4 godine) kao i pravilna sadnja u redovima može značajno da utiče na izgled predela. Njen uticaj na predeo može biti negativan, ali ako se dobro planira može i poboljšati njegov izgled.

Intenzivne zasade kratkih ophodnji ne treba saditi blizu mesta od istorijskog i kulturnog značaja. Posebna pažnja se mora posvetiti površinama pod zaštićenim prirodnim dobrima (iako za ta područja postoje posebni zakonski propisi). Takođe, ove zasade ne treba podizati ispod dalekovoda, zbog mogućnosti da viši zasadi dodirnu mrežu i na taj način izazovu požar.

U slučaju potrebe zadovoljenja velikih elektrana, koncentracija intenzivnih zasada kratkih ophodnji će biti na malom području oko pogona. Ovaj slučaj može imati velike i negativne posledice na izgled predela. Stepen uticaja intenzivnih zasada se može odrediti sledećim obračunom: ako treba postići proizvodnju električne energije od 2MNj, potrebno je 15-20 tona suve drvene biomase. To se postiže sa 1500 – 2000 hektara (ako je biomasa 10t DM/ha/god. Ta količina odgovara oko 1,5% ukupne površine od 20 km², pa će uticaj na predeo biti minimalan.

Stanje potencijalnih površina za podizanje intenzivnih zasada

Struktura i stepen pogodnosti zemljišta Beograda za podizanje intenzivnih zasada na osnovu primenjenih uticaja (prirodnih i infrastrukturnih) prikazani su u tabelama 8 i 9 i na Karti 6.

U cilju sprečavanja narušavanja izgleda predela treba se držati sledećih (opštih) principa, ali i da se svaki od uticaja detaljno izabalansira na konkretnim lokacijama (Dimitriou et al, 2014a):

- formiranje intenzivnih zasada kratkih ophodnji na poljoprivrednom zemljištu u blizini šume formira vizuelni efekat prirodnog nastavka šumskih površina. U šumskim područjima, međutim ne treba formirati intenzivne zasade, da ne bi došlo do vizuelne homogenizacije predela u kojima isključivo prevladavaju šume.

- Sečom različitih delova posle završenih pojedinih ciklusa stvara se poseban vid dinamičnog predela i njegova raznolikost
- Sadnja u blizini istorijskih i kulturnih znamenitosti može imati negativan vizuelni efekat
- Sadnja različitih klonova (veličina stabala, oblik i boja listova) povećava vizuelnu raznolikost. Čistine koje se nalaze između zasada stvaraju mogućnost za rekreaciju (hodanje).
- Intenzivni zasadi kratkih ophodnji se mogu podizati pored prometnih puteva, ali se mora voditi računa o bezbednosti (dobra vidljivost na krivinama). Na putevima sa manjom frekvencijom saobraćaja uticaj zasada je manji.
- Velike elektrane, koje bi koristile biomasu sa intenzivnih zasada, će se nalaziti u industrijskim područjima, pa ovi zasadi mogu imati pozitivan uticaj na zelenilo područja.
- Na pretežno poljoprivrednim područjima (gde se uzgajaju jednogodišnje kulture) intenzivni zasadi utiču pozitivno na raznolikost predela.

Razlika postoji u zavisnosti da li se intenzivni zasadi osnivaju na:

- Poljoprivrednom zemljištu: različite vrste poljoprivrednog zemljišta, u zavisnosti od dostupnosti vode
- Pašnjaku: razlikuje se intezivno i ekstenzivno upravljanje pašnjakom
- Šumskom zemljištu: u mnogim evropskim zemljama ne dozvoljava se podizanje intenzivnih zasada na šumskom zemljištu (kako sa pravnog aspekta, tako i sa stanovišta zaštite)
- Marginalnom zemljištu: Intenzivni zasadi se mogu podizati na strmim nagibima, u cilju sprečavanja erozionih procesa, na područjima na kojima postoji rizik od poplava, na površinama pod dalekovodima i drugo.
- Najbolji finansijski efekat se postiže kod podizanja intenzivnih zasada kratkih ophodnji na poljoprivrednim zemljištima koja karakteriše visoka plodnost. Na ovim područjima veliki je

pozitivan uticaj i na kvalitet vode i biodiverziteta u odnosu na poljoprivredne useve.

- Kod trenutnih cena drvne biomase i energije, intenzivni zasadi kratkih ophodnji nisu konkurentni poljoprivrednoj proizvodnji na najplodnijim zemljištima. Intenzivne zasade treba podizati na napuštenom poljoprivrednom zemljištu ili pašnjacim, ali postoji problem prenamene površina pašnjaka, zbog potreba njihovog očuvanja.

„Marginalno zemljište“ koje se najčešće preporučuje za podizanje zasada mogu biti zagađene površine, područja ispod dalekovoda, zemljišta uz železničku prugu ili klizišta. Na ovim površinama intenzivni zasadi su u prednosti u odnosu na poljoprivredne kulture, sem u uslovima kada je to stanište visoke biološke raznovrsnosti i kada njihov uticaj može biti negativan. Uticaji intenzivnih zasada kratkih ophodnji po vrstama korišćenja zemljišta prikazani su u Tabeli 8.

Tabela 8. Uticaj podizanja intenzivnih zasada kratkih ophodnji u zavisnosti od načina korišćenja zemljišta

Kriterijum	Intenzivni zasad kratke ophodnje u poređenju sa		
	Poljoprivrednom proizvodnjom	Sa pašnjakom	Sa šumom
Upotreba pesticida	Za vreme osnivanja i uklanjanja slično je sa poljoprivrednim korišćenjem zemljišta. Nije potrebno za vreme faze kratke ophodnje	Za vreme faze osnivanja i uklanjanja slično konvencionalnom pašnjaku. Nije potrebno za vreme faze kratke ophodnje	Viši
Upotreba đubriva	Značajno niža nego u konvencionalnoj poljoprivredi	Značajno niža nego u intenzivnom upravljanju pašnjacima	Viši
Erozija zemljišta	Značajno niža	Za vreme osnivanja i uklanjanja viša nego na pašnjaku. Za vreme faze kratke ophodnje slična pašnjaku	Malo viša
Biodiverzitet	Mnogo više nego na intenzivnom korišćenju poljoprivrednog zemljišta. Na ekstenzivnom korišćenju poljoprivrednih zemljišta može biti viša i niža	Zavisno od intenziteta korišćenja pašnjaka kao i od sastava vrsta.	Zavisni od vrste šume i dizajnu intenzivnog zasada. U poređenju sa prirodnim šumama biodiverzitet je drastično niži.
Klima i voda	Više isparavanja, viša intercepcija, veća zaštita od vetra, ujednačena temperatura, smanjenje prašine i prljavštine.	Više isparavanja, veća zaštita od vetra i ujednačavanje temperature	Negativni učinci
Vezivanje ugljenika	Značajno viša	Viša ili jednaka, zavisno od načina upravljanja	Znatno niže zadržavanje ugljenika (CO ₂), ali više godišnje vezivanje

Izvor: Dimitriou and Rutz, 2015

Intenzivni zasadi kratkih ophodnji u predelu

U cilju sprečavanja narušavanja izgleda predela treba se držati sledećih (opštih) principa, ali i da se svaki od uticaja detaljno izabalansira na konkretnim lokacijama (Dimitriou et Rutz, 2015):

- formiranje intenzivnih zasada kratkih ophodnji na poljoprivrednom zemljištu u blizini šume formiraju vizuelni efekat prirodnog nastavka šumskih površina. U šumskim područjima, međutim ne treba formirati intenzivne zasade da ne bi dovelo do vizuelne homogenizacije predela gde isključivo preovladavaju šume.
- Seča različitih delova posle završenih pojedinih ciklusa stvara se poseban vid dinamičnog predela i njegova raznolikost
- Sadnja u blizini istorijskih i kulturnih znamenitosti može imati negativan vizuelni efekat
- Sadnja različitih klonova (veličina stabala, oblik i boja listova) povećava vizuelnu raznolikost. Čistine koje se nalaze između zasada stvaraju mogućnost za rekreaciju (hodanje)
- Intenzivni zasadi kratkih ophodnji se mogu podizati pored prometnih puteva, ali se mora voditi računa o bezbednosti (dobra vidljivost na krivinama). Na putevima sa manjom frekvencijom saobraćaja uticaj zasada je manji
- Velike elektrane, koje bi koristile biomasu sa intenzivnih zasada, će se nalaziti u industrijskim područjima, pa ovi zasadi mogu imati pozitivan uticaj na zelenilo područja
- Na pretežno poljoprivrednim područjima (gde se uzgajaju jednogodišnje kulture) intenzivni zasadi daju veću raznolikost predelu.

Ograničenja za podizanje intenzivnih zasada

Ne smeju se podizati intenzivni zasadi na površinama koje su definisane sa NATURA 2000, kao i staništa koja su povezana sa određenim sastavom ekosistema, staništa sa zaštićenim biljnim i životinjskim vrstama i slično. Pored toga ne treba podizati intenzivne zasade na:

površinama za intenzivnu poljoprivrednu proizvodnju, u područjima izdvojenim kao nacionalne lepote ili regionalno značajne pejzaže, rezervatima prirode, prirodnim spomenicima, memorijalnim prirodnim spomenicima, prostoru oko nepokretnih kulturnih dobara, u rekreacionim područjima, oko turističkih puteva, na vidikovcima, oko izvorišta, u šumama i šumskim zemljištem kao i u urbanim područjima.

Diskusija i zaključak

Ogrevno drvo predstavlja jedan od značajnijih energetske resursa u Republici Srbiji gde se 50% stanovništva greje se primarno čvrstim gorivim, a u okviru najsiromašnijeg dela populacije koji pripada prvom decilu potrošnje, taj procenat je približno 90% (Macura, 2012). Istraživanjem potrošnje ogревноg drveta u 2010. godini, 40,9% domaćinstava u Srbiji je za grejanje koristilo čvrsta goriva, kao što je ogrevno drvo, briketi i peleti, poljoprivredni ostavi, ili su kombinovali ova goriva sa drugim čvrstim gorivima (Glavonjić B. at all, 2010).

U opredeljenju za plantaže brzorastućih vrsta kratke ophodnje, u zemljama EU sa izraženim deficitom drveta i znatnim površinama napuštenog poljoprivrednog zemljišta, podrazumeva se uređenje ekosistema za određene ekonomske ciljeve, sa različitim intenzitetom tehničkih intervencija i različitim nivoima produktivnosti.

Na osnovu izrađenog kartografskog materijala i razvoja GIS-a uz određene uslove definisane su površine pogodne za podizanje intenzivneih zasada kratkih ophodnji za energetske potrebe na području Beograda.

Prilikom izdvajanja površina analizirana je način korišćenja zemljišta. Kvalitet zemljišta definisan je na nivou tipa i izražen preko nivoa ograničenja, bonitetnih karakteristika i pogodnosti za podizanje intenzivnih zasada kratke ophodnje. Nadmorska visina kao limitirajući factor izdvojen je na nadmorskim visinama iznad 500 metara, zbog kraćeg vegetacionog perioda.

Definisanje površina, osnivanje zasada, utvrđivanje tačne zakonske regulative i procedure za osnivanje i korišćenje zasada, obezbeđivanje dodatne sirovinke osnove za korisnike (toplane, industrija ploča na bazi drveta, proizvodnja peleta, proizvodnja drvene sečke i sl). Očekuje se

značajno smanjenje pritiska na šumu u smislu zadovoljenja energetske potrebe

Ovakav način korišćenja poljoprivrednog i šumskog zemljišta mogao bi značajno povećati iskorišćenje proizvodnih kapaciteta zemljišta, prihode javnih preduzeća, lokalnog stanovništva, ali i lokalnih komunalnih preduzeća, kompanija i drugih privrednih i preduzetničkih subjekata. Dodatno se podstiče rasadnička proizvodnja (proizvodnja sadnica/reznica za navedene potrebe).

Literatura

1. Dimitriou I., and Rutz D. (2015): Sustainable Short Rotation Coppice, *A Handbook*, 2015 by WIP Renewable Energies, Munich, Germany, www.sreplus.eu (20.10.2015)
2. Ducić, V., Radovanović, M. (2005): *Klima Srbije*. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd
3. Glavonjić B. At all. (2010): *The economic (macro-level) aspects of wood energy system in Serbia*. Rome: Based on project TCP/YUG/321,FAO.
4. Hagauer D. (2010): Telling the story in Austria – Sustainable wood energy supply, www.ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/sites/iee-projects/files/projects/documents/whs_austria_sustainable_wood_energy_supply_en.pdf (15.10.2016)
5. IEA (1998). *International Energy Agency (IEA)*. World Energy Outlook, Edition, www.iea.org.
6. Macura A. (2012): Budućnost energetske politike Srbije, Zaključci Nacionalnog konventa o Evropskoj uniji, Lazarevac: Nacionalni konvent o EU.
7. Parikka M. (2004). *Global biomass fuel resources*. Biomass and Bioenergy 27 (2004) 613-620.
8. U.S. Energy, I. (2012): *The International Energy Outlook 2011 (IEO2011)*. Washington: U.S. Energy Information Administration.

POTENTIAL POSSIBILITIES OF RAISING INTENSIVE SHORT CIRCULATION PLANTATIONS ON THE TERRITORY OF BELGRADE

Tatjana Ratknic¹, Mihailo Ratknic²

Abstract

The use of wood as an energy source is growing in proportion to the growing population in the world, so raising intensive short-term plantations for energy needs is an investment in the future. The determination of potential areas for intensive plantations is shown on the example of the area of the City of Belgrade in Serbia. Impacts that have an effect on their uplift are defined and divided into two groups: natural and infrastructural. Within natural influences, climatic and microclimatic conditions, land, altitudes, land use and terrain slope were analyzed, and within infrastructural conditions, accessibility to road infrastructure and distance from watercourses. The obtained results show the structure, suitability and areas of productive land (highly productive, productive, medium to low productive, conditionally productive) of Belgrade for raising intensive forest plantations for energy purposes.

Keywords: Belgrade, intensive plantations, potential areas, energy sources, degree of convenience

¹ Tatjana Ratknic, PhD, Research Associate, Institute of Forestry, Kneza Višeslava 3, 11030 Belgrade, Republic of Serbia, E-mail: tatjanaratknic@yahoo.com

² Mihailo Ratknic, PhD, Senior Research Associate, Faculty of Applied Ecology "Futura", Požeška 83a, 11030 Belgrade, E-mail: mihailoratknic@yahoo.com

REŽIM DRŽANJA I ISHRANA MLEČNIH KRAVA

Milivoje Ćosić¹, Aleksandra Ivetić²

Apstrakt

U radu je dat pregled savremenih dostignuća u oblasti govedarske proizvodnje. Životinjski organizam treba posmatrati kao jedinstvo u kome svaka promena na bilo kojem delu ima efekte na čitavo telo. Zdravstveno stanje i proizvodnja usko su povezani sa režimom držanja i ishrane mlečnih krava. Jedan od osnovnih činilaca koji utiču na rentabilnost proizvodnje mleka i mesa goveda je pravilna ishrana. Anatomska građa organa za varenje preživara i mogućnost obezbeđenja dovoljnih količina kvalitetne krmne hrane uz balansiranje potrebnim količinama koncentrata pri pravilnom sastavljanju obroka, kao i primena pravilnih organizaciono-tehničkih uslova pri ishrani mlečnih krava, pruža mogućnost da uz primenu ostalih zootehničkih mera, postojeći genetski potencijal goveda efikasno iskoristi u cilju proizvodnje većih količina i boljeg kvalitet mleka i mesa.

Ključne reči: govedarstvo, ishrana, muža, reprodukcija, mlečna grla

Uvod

Zdravstveno stanje i proizvodnja usko su povezani sa režimom držanja, ishrane i iskorišćavanja. Stalan boravak u zatvorenim stajama može delovati nepovoljno. Zato je preporučljivo, kad god to dozvole vremenske prilike, držati krave u ispastima, a gde za to postoje uslovi, i na pašnjačkim površinama. Ta mera vrlo dobro deluje na respiraciju, cirkulacioni aparat i čitavi organizam. Isto je tako važan i režim ishrane, a naročito izbalansiranost obroka koja vodi računa o tome da li se radi o kravama u laktaciji, zasušanim kravama ili junicama. Potrebno je da se

¹ Milivoje Ćosić, dr, docent, Univerzitet „Bijeljina“, Poljoprivredni fakultet, Pavlovića put bb, 76300 Bijeljina, Republika Srpska, BiH, micko.cosic@gmail.com

² Aleksandra Ivetić, dr, naučni saradnik, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, Zemun, Republika Srbija, aleksandra@agrif.bg.ac.rs

uvode određeni red u davanju pojedine vrste hrane, kao i ustaljeno vreme pri obavljanju tog posla. Važno je da zasušenje mlečnih krava bude pravovremeno i to bez obzira na postojeću laktaciju, 2 meseca pre telenja. Ta mera je od bitnog značaja za buduću laktaciju i za kasniji uspešan uzgoj teladi. Zasušivanje se može vršiti prema nivou laktacije, postepenom nepotpunom mužom, neredovnom mužom ili naglim prestankom muže. Periodu zasušenja treba prilagoditi i režim ishrane smanjivanjem koncentrata i većih količina silaže sve do potpunog uskraćivanja silaže nekoliko nedelja pre telenja i posle njega (Adamović i sar., 1996).

Životinjski organizam treba posmatrati kao jedinstvo u kome svaka promena na bilo kojem delu ima reperkusija na čitavo telo to važi i za kožu i papke, pa je njihova nega sastavni deo borbe za zdrvlje i visoku proizvodnju krava. Koža je vanredno značajan receptorni organ koji vrši uz to i sekretornu ulogu, izlučivanje štetnih materija iz organizma, ona vrši termoregulaciju, izlučuje neke svoje produkte direktno u krv i limfne sudove, a preko perifernih završetaka nervnog sistema prima mehaničke, termičke i hemijske nadražaje i sprovodi ih do centralnog nervnog sistema i svih organa. Radi toga je neophodno potpomagati ove funkcije svakodnevnim čišćenjem kože i odstranjivanjem obamrlog epidermisa, produkata metabolizma, loja, soli albumina, mokraće, a i prašine, mikroorganizama i parazita. Na taj način održava se određeni biotonus, stimuliše se izmena materije, poboljšava apetit i iskorišćavanje hrane, vrši se prevencija raznih kožnih i drugih oboljenja, a uz to se povezuje i bolje odvijanje imunobioloških procesa. Na održavanje higijene kože utiče način ishrane, vlažnost vazduha, svetlost i vetar. Suvlji vazduh i insolacija deluju povoljno na kožu, a takav uticaj može imati vetar i kiša ako nisu suviše hladni. Sem ovih opštih faktora, za negu kože potrebno je preduzimati i specifične mere koje se sastoje u svakodnevnom čišćenju kože. Ove mere, sem za stimulisanje pojedinih funkcija kože, imaju veliki značaj i za higijensku mužu i higijenski kvalitet mleka, a mogu direktno povoljno uticati na proizvodnju i poboljšanje kvaliteta kože kao sirovine posle klanja.

Zadatak higijene papaka je sprečavanje patoloških pojava na njima i nepravilnog trošenja njihove rožine. Svaka deformacija papaka dovodi do

nepravilnog opterećenja pojedinih delova ekstremiteta, što se obično komplikuje sa nastajanjem upalnih procesa, osećajem bola, teškim stajanjem, dislokacijom zglobnih površina i upalom, ne samo papaka, nego i zglobova. Takva stanja utiču i na smanjenje apetita, produkciju mleka, a kod prirodnog pripusta krave ne mogu da izdrže bika, padaju, a posledica su često i frakture. Negovanje papaka se sastoji u redovnoj kontroli papaka, njihovom čišćenju, pranju i obrezivanju prerasle rožine. Obrezivanje treba da se vrši dva puta godišnje. Za održavanje higijene papaka od velike je važnosti i obezbeđenje suvoće poda u stajama (Čobić et al., 1985).

Slobodni način držanja mlečnih krava

Pod slobodnim uzgojem podrazumeva se držanje krava u podmlatku u toku čitave godine u poluotvorenim ili otvorenim stajama slobodno, bez vezivanja. Ovaj način držanja proistekao je iz težnje za jačanjem konstitucije životinja, a time i za rešavanjem određenih zdravstvenih i proizvodnih problema, iz novih shvatanja u vezi sa izgradnjom staja, organizacijom proizvodnje i potrebom za sve većim korišćenjem mehanizacije kao i iz promena u shvatanjima o ishrani životinja i tehnici hranjenja zasnovanim na napretku nauke i tehnike. Goveda pokazuju relativno veliku sposobnost adaptacije na znatna variranja klimatskih i mikroklimatskih uslova kojima su izvrnuta u slobodnom uzgoju, što takav uzgoj čini prihvatljivim, naročito za rasplodni i tovni podmladak. Međutim, praksa je pokazala da se pri takvom uzgoju mora računati na nešto veći utrošak hrane. Prednosti slobodnog uzgoja mogu doći do izražaja samo pri većoj koncentraciji krava tj. na organizovanim farmama u kojima je na adekvatan način i do dalje rešeno odvijanje svih faza proizvodnje. Slobodno držanje mlečnih krava pretpostavlja mašinsku mužu skoncentrisanu na jednom mestu izmuzištu (držanje krava u podjednakim grupama prema nivou proizvodnosti, a isto tako zasebno držanje zasušenih krava, higijensko porađanje krava na jednom za to određenom mestu, specijalan smeštaj i način držanja teladi, dovoljne količine naročito visokokvalitetne voluminozne hrane, dobru evidenciju i efikasno obeležavanje krava, kontrolu estrusa i osemenjavanja, a uz to, kao izvanredno važan faktor, dobro izgrađene otvorene staje sa svim njihovim pratećim elementima, dovoljne količine i prostirke i različite

nivoa mehanizacije pri ishrani, napajanju i izdubranju staja. Ako se pravilno ne reše svi ti elementi, slobodno držanje muznih krava može dati loše rezultate (Ćosić, 2002).

Na farmama sa slobodnim držanjem krava pojavljuje se potreba dekoncentracije velikog broja krava u veći broj manjih smeštajnih jedinica, odnosno proizvodnih grupa kao i potreba da se pojedine faze proizvodnog procesa skoncentrišu na jednome mestu kako bi se što racionalnije iskoristili pojedini objekti i uvela ekonomski opravdana mehanizacija i bolja organizacija rada. Takva rešenja imaju i veliki zoohigijenski značaj jer smanjuju uznemiravanje i ozleđivanje krava, olakšavaju kontrolu i praćenje životinja, naročito u toku reproduktivnog procesa, omogućavaju stvaranje povoljnih ambijentnih i proizvodnih uslova, a posebno organizacije zdravstvene zaštite. Radi toga farma takvog tipa ima niz zajedničkih objekata: izmuzište sa mlekarom, porodilište, teličarnik, odeljenje za zasušene krave, odeljenje za veštačko osemenjivanje i odeljenje za profilaktičke veterinarske zahteve i dalje, objekte vezane uz svaku proizvodnu grupu krava, tj. otvorene staje sa ispuštima. Tome treba još dodati objekte ili mesta za smeštaj hrane i prostirke koji se mogu izgrađivati na jednome mestu za potrebe čitave farme ili dislocirano za potrebe pojedinih grupa krava (Tošić i Komarčević, 1989). Veliku važnost pri tome igra i pravilno rešenje puteva na farmi koje treba da obezbedi što povoljnije odvijanje pojedinih poslova i tehnologije na farmi, ali i da smanjuju interni promet na minimum.

Otvorena staja treba da bude dovoljno velika, odnosno da ima potrebnu kvadraturu poda za predviđeni broj životinja, da omogući kravama kretanje i biranje mesta za stajanje i ležanje, da bude toliko otvorena da je u staji uvek čist i svež vazduh, da omogućava održavanje suvoće ležišta i primenu mehanizacije, naročito u vezi sa izdubranjem. U našim klimatskim uslovima prikladne su staje koje imaju otvorenu (bez zida) samo jednu stranu, ali i ta mora da bude zaštićena od hladnih vetrova. Otvorene staje redovno nemaju tavanice, ali je poželjno da im krov bude sa unutrašnje strane izolovan da bi se sprečila velika toplotna radijacija za vreme vrućina. Površina poda staje planira se na normativu od 4,5 do

6,0m² po kravi. Za pod je najbolje da se izgrađuje od betona i da ima pod od 4% prema otvorenoj strani staje, odnosno prema ispustu.

Na završetku poda izgrađuje se kanal za odvođenje osoke. Na ovakvom podu formira se svakodnevnim dodavanjem slame duboka prostirka koja dostiže debljinu i do 80-100 cm. Po svakoj kravi potrebno je 2-3 kg slame dnevno za prostirku. Staja se obično čisti dva puta godišnje (Tošić i sar., 2001).

Smeštaj hrane (silaze i sena) u slobodnom uzgoju rešava se prema tome da li se u okviru tehnologije usvaja samoishrana ili obročna ishrana ili jedna i druga kombinovano. Sa zoohigijenskog stanovišta osnovno je da se za hranu obezbedi higijenski smeštaj i mogućnost održavanja njenog kvaliteta, spreči rastur i zagađenje, osigura laka manipulacija, i da se obezbedi suvo i dovoljno veliko hranilište. Krave je potrebno hraniti samo sa higijenski ispravnom i zdravstvenom bezbednom hranom koja je pravilno skladištena, dok plesnive i buđave delove treba ukloniti i baciti, u cilju prevencije od trovanja grla sa miktoksinima (Ivetić i sar., 2007). Plesni smanjuju hranljivu vrednost i ukusnost silaze i imaju negativne efekte na zdravlje ljudi i životinja jer stvaraju toksine. U zavisnosti od tipa i količine prisutnog u silaži, zdravstveni problemi se mogu kretati od minornih poremećaja do ozbiljnih oštećenja jetre i bubrega, (Ivetić i Grubić, 2007). Pri potpunoj samoishrani smeštaj sena i silaze rešava se u krugu svake poluotvorene staje, odnosno na njenom ispustu, i to na principu da krave imaju slobodan pristup do hrane. Front ishrane na senjaku i silaži iznosi po svakoj kravi najmanje 30-40cm, s tim da se gaženje i rasipanje hrane sprečava obično pokretnim lestvama. Zelena hrana daje se obročno na posebnim stolovima za hranjenje koji se pružaju uzduž ispusta uz putni prilaz. Front ishrane na stolovima iznosi 80-90cm dužine posvakoj kravi. Samoishrana ima i svojih negativnosti: veći utrošak (rastur) hrane, teškoće hranjenja silažom zimi pa i mogućnost većeg broja želudačno-crevnih poremećaja kod krava i dr. Radi toga se u slobodnom držanju češće primenjuje obročna ishrana. U tom slučaju smeštaj hrane (silaze, sena) je centralizovan i hrana se svakodnevno dovozi na krmne stolove. Poželjno je da hranilišta budu natkrivena, stajališta ispred stolova učvršćena, a jasje i stolovi za hranjenje tako izgrađeni da sprečavaju rasipanje hrane. Kravama u slobodnom držanju

treba obezbediti dovoljne količine kvalitetne vode, po volji. To se rešava ugrađivanjem automatsih pojilica (bolje termopojilica) u ispustu na svakih 10-12 krava po jedna. Pojilice moraju biti pristupačne kravama i postavljene na mestu koje će isključiti velike šetnje krava od hranilišta do napajališta (Negovanović i sar., 1981).

Izmužište i mlekara kao centralno proizvodno mesto na farmi, se izgrađuje obično periferno od bloka staja kao samostalna jedinica. Objekat kao takav ima izvanredan značaj ne samo za organizaciju poslovanja nego i za kvalitet mleka, ali isto tako i za održavanje zdravlja vimenena. Radi toga izmužište treba da bude solidan objekat u kome je moguće održavanje higijene na visokom nivou. Zimi mora biti temperirano a po svome kapacitetu i po kvalitetu opreme mora zadovoljiti sve potrebe savremene farme. Izmužište mora da bude koridorima funkcionalno povezano sa blokom otvorenih staja i da omogućava dva puta dnevno nesmetani dolazak i odlazak krava. Uz svako izmužište izgrađuju se dva ispusta sa tvrdim podom, od kojih jedan služi za prihvatanje grupe krava pri dolasku na mužu, a drugi za prihvatanje krava posle muže. Uz izmužište redovno se izgrađuje i odeljenje za prihvatanje i prvu obradu namuženog mleka. Pod i zidovi tog odeljenja moraju i da budu tako izgrađeni da omogućavaju lako čišćenje i dezinfekciju (Tošić i sar., 2001).

Pri mašinskoj muži i izmužištima čitav niz elemenata može bitno uticati na proizvodnju, kvalitet proizvoda i zdravstveno stanje životinja. Adekvatna organizacija muže mora voditi računa o prometu krava pri dolasku ili odlasku iz izmužišta, što se dešava u razmacima od 12 sati, da se što više smanji uznemiravanje krava, što bolje iskoriste uređaji za mužu i smanji potreba žive ljudske radne snage. Radi toga se muža mora odvijati po tačno utvrđenom planu. Poseban značaj imaju higijena i način muže. Mašinska muža mora da bude rezultanta čitavog niza što optimalnijih faktora i uslova koji stimulišu mlečnu žlezdu na pojačanu sekreciju, a ne samo sredstvo za izvlačenje mleka. Zato postupak sa vimenom, način primene i funkcionisanje muznih aparata zaslužuje posebnu pažnju. Osržavanje higijene izmužišta i muznih uređaja mora da bude takođe svakodnevna mera koja se sprovodi u izmužištu. Računa se

da je potrebno obezbediti oko 50l tople i hladne vode po kravi i besprekorno funkcionisanje kanalizacije.

Na većim farmama za muzne krave izgrađuje se veterinarska ambulanta u koju se obolele životinje dovode na pregled i u kojoj se leče. Ambulanta se na farmi postavlja periferno kao zaseban objekat a sastoji se (za farmu od 600 krava) od sale za pregled i tretiranje krava (60,0-70,0m²), stacionara za bolesne životinje, manje priručne laboratorije (12,0m²), odeljenje za lekove i instrumente (8,0-10,0m²), sobe za veterinara (9,0-10,0m²) i sanitarnog čvora. Veličina ovog objekta i broj odeljenja prilagođavaju se veličini i organizaciji farme, a naročito broj ležišta u stacionaru koji se predviđa samo za teže bolesne životinje (0,5-8% od fonda krava). U Sali za preglede obezbeđuje se dovoljno prirodnog i veštačkog osvetljenja, dobra kanalizacija i ventilacija, a način izgradnje zidova i poda treba da omogućava lako pranje i dezinfekciju. Sala ima boks za fiksiranje krava, toplu i hladnu vodu. Lakši i masovni veterinarski zahtevi (vađenje krvi, dehelmintizacija, korekcija papaka, obeležavanje i dr.) najlakše se organizuju u koridoru kojim se krave vraćaju iz izmuzišta u svoju smeštajnu jedinicu. Koridor se zato izgrađuje tako da na određenome mestu omogućava fiksiranje krava.

Higijenski uslovi u izgrađenim objektima

Higijenski uslovi u izgrađenim objektima i u farmi kao celini zavise u znatnoj meri od načina izgradnje puteva i kanalizacije unutar ekonomskog dvorišta. Teži se da se po mogućnosti, ne koriste isti putevi za podelu hrane i odvoženje stajnjaka, da se izbegne međusobno mešanje grupa krava iz raznih smeštajnih jedinica i mogućnost njihovog ozleđivanja. Sem toga, mora se obezbediti maksimalno održavanje suvoće i čistoće čitavog ekonomskog dvorišta, a posebno puteva. Oni moraju da budu izgrađeni od tvrdog materijala i planirani tako da omogućavaju nesmetani interni promet krava pri odlasku i povratku sa muže i promet tereta: dovoz hrane i slame, odvoz stajnjaka i mleka. Kako je svaka proizvodna grupa krava sa stajom i ispustom ograđena, a time i čitava farma, to se i putevi redovno izgrađuju uzduž ograda ispusta na kojima su obično izgrađeni i uređeni za hranjenje.

Veliki značaj za pravilno funkcionisanje farme ima dobro rešenje spoljašnje kanalizacije. Ona se sastoji od izgrađenih kanala koji prihvataju otpadne vode i osoku iz staja čitavog bloka, a isto tako i atmosferske taloge ekonomskog dvorišta. Njihova izgradnja mora da bude takva da mogu sigurno i vrlo brzo odvoditi sve otpadne vode do prorodnog ili veštački stvorenog recipijenta izvan farme. Svako zadržavanje većih količina otpadnih voda i stvaranje blata unutar farme omogućuje u većoj meri zadržavanje i širenje infektivnog materijala, održava održavanje suvoće ležišta u stajama i na higijenskim uslovima u izmuzištu, a sve to pogoršava zdravstvenu i proizvodnu situaciju na farmi.

Ishrana goveda

Jedan od osnovnih činilaca koji utiču na rentabilnost proizvodnje mleka i mesa goveda je pravilna ishrana. Anatomska građa organa za varenje preživara (krava) i mogućnost obezbeđenja dovoljnih količina kvalitetne kabaste hrane uz balansiranje potrebnim količinama koncentrata pri pravilnom sastavljanju obroka, kao i primena pravilnih organizaciono-tehničkih uslova pri ishrani krava, pruža mogućnost da uz primenu ostalih zootehničkih mera, postojeći genetski potencijal naših govedarstva pruži daleko veće količine i bolji kvalitet mleka i mesa.

Sistem ishrane krava na nekom gazdinstvu predstavlja zbir mnogih faktora. Osnov ishrane je pre svega u zemljištu kojim farma raspolaže. Od njega zavisi koja vrsta, kvalitet i količina hraniva može da se proizvede na gazdinstvu. Osim toga mogućnosti čuvanja i konzervisanja kabaste hrane predstavljaju važan faktor. Pored toga, od značaja je i genetski potencijal krava. Konačno važan je i proces sastavljanja i korigovanja obroka, odnosno program ishrane, koji omogućava maksimalno korišćenje pomenutog genetskog potencijala životinja.

Radi organizovanja pravilne i ekonomične ishrane goveda na gazdinstvu neophodno je da se pre svega napravi odgovarajući program ishrane. Pri tome mora se voditi računa da treba obezbediti u obroku potrebnu količinu hranljivih materija da bi se ostvarila poželjna proizvodnja. Obrok je potrebno davati uvek u odgovarajuće vreme u skladu sa formiranim hranidbenim ponašanjem krava (Ivetić i sar., 2007). Mlečna goveda ne

vole promene, hranjenje i muža u isto vreme će poboljšati performanse u stadu (Erickson, Kalscheur, 2020).

Idealan obrok koji bi odgovorio svim formama u uslovima proizvodnje ne postoji. Može se slobodno reći da ne postoje ni dve farme na kojima bi isti program hrane bio optimalan. Prema Koljajiću, Zeremski, 1977, pri sastavljanju programa ishrane za određeni zapat krava polazi se sledećim redosledom:

1. Krave se grupišu prema njihovim proizvodnim mogućnostima i potrebama u hranljivim materijama. Obrok treba da bude izbalansiran za svaku od ovih grupa. Standardna podela je na četiri grupe: krave u laktaciji visoke, srednje i niske proizvodnje (u odnosu na prosek zapata) i zasušene krave.
2. Predvidi se mogućnost konzumiranja suve materije uz svaku grupu krava. Ta količina predstavlja okvir u koji treba „smestiti“ sve neophodne komponente obroka.
3. Izračunavaju se potrebne količine obroka
4. Izračunavaju se potrebe u proteinima
5. Izračunavaju se potrebe u osnovnim mineralima
6. Vodi se računa da krave uvek imaju potrebne količine vode za piće
7. Planira se način dodavanja hrane, odnosno prostor u jaslama za svako grlo, broj hranjenja i raspored davanja hraniva.

Kada se počne sa primenom određenog programa ishrane potrebno je stalno pratiti: proizvodnju mleka (grupnu ili još bolje individualno), sastav mleka, odnosno sadžaj mlečne masti i proteina, promene u telesnoj kondiciji krava, način na koji krave uzimaju, žvaću ili preživaju hranu i izgled balege (fecesa), (Koljajić and Kalscheur, 1977). Primena kompletnih obroka , odnosno *total mixed rations* (TMR) predstavljaju način hranjenja grla koja se gaje u stajskim sistemima (vezanim i slobodnim). Princip primene

TMR se pojavio pre nekoliko decenija, ali način primena se i dalje razvija (Buckmaster, 2009). Obroci koji se daju kravama u laktaciji na našim farmama često ne pružaju dovoljno hranljivih materija za proizvodnju

mleka koju bi one, prema svojim kapacitetima mogle da ostvare. (Koljajić Zeremski, 1977) navodi više oblasti u kojima se to može manifestovati:

- kvalitet hraniva nezadovoljava;
- obroci su neizbalansirani;
- koncentrovana hrana se daje u neadekvatnim količinama;
- ne poštuje se redosled davanja hraniva;
- pri uvođenju novih hraniva životinje nemaju period prilagođavanja.

Na osnovu mnogobrojnih ispitivanja urađene su preporuke ili normativi za ishranu goveda koje obuhvataju potrebe u energiji, proteinima, mineralnim materijama i vitaminima. Erickson and Kalscheur, 2020. navode da su ugljeni hidrati, amino kiseline, masne kiseline minerali, vitamin i voda neophodni nutritijenti potrebni kravi u laktaciji da bi omogućili mlečnoj žlezdi da proizvodi mleko, mlečnu mast i proteine kao druge i sastojke mleka. Potrebe u hranljivim materijama se dele na uzdržne i proizvodne. Uzdržno, ili potrebe za održavanje života određuju se na osnovu telesne mase životinja. Potrebe u hranljivim materijama za reprodukciju, proizvodnju mleka, porast i tov, predstavlja proizvodne potrebe. One zavise od količine i sastava proizvoda, aktivnosti životinje i dr.

Po pravilu pri ishrani krava muzara kabastim hranivima dobrog kvaliteta, obezbeđuju se uzdržne potrebe u energiji i svim ostalim hranljivim materijama i dnevna proizvodnja od oko 10-12kg mleka (Zeremski, D., 1976). Proizvodne potrebe krava muzara se po pravilu podmiruju odgovarajućim smešama koncentrata i to tako da se njima podmiruje samo proizvodnja mleka iznad 10-12kg. Pri tome za svaki kilogram mleka (iznad 10-12 kg) treba davati oko 0,4 kg koncentrata. Stepenn iskorišćavanja energije iz kabastih hraniva u proizvodnji mleka je znatno niži nego iz koncentrovanih hraniva. Potrebe u hranljivim materijama za Holštajn kravu u laktaciji prikazane u u **Tabeli 1**.

Tabela 1. Hranidbene potrebe mlečnih krava u laktaciji, NRC,2001

Proizvodnja mleka, kg	25	54,4
SM unos, kg/dan	20,3	30
Energija, NE _L , Mcal/kg	1,37	1,61
Metabolički protein, gr/dan	1,862	3,476
RDP	9,5	9,8
RUP	4,6	6,9
NDF, % min	25-33	25-33
NFC, % max	36-44	36-44

SM-suva materija; NEL – neto energija laktacije; RDP – razgradivi protein u rumenu (rumen degradable protein); . RUP – nerazgradivi protein u rumenu (rumen undegradable protein); NDF – neutralna deterdžent vlakna (neutral detergent fiber); NFC – ne-vlaknasti ugljeni hidrati (non-fiber carbohydrate).

Izvor: Autori

Potrebe u proteinima za ishranu goveda su različite i iskazuju se u različitim jedinicama. Prema normativima u našoj zemlji kravama muzarama treba 60g SSP (svarljivi sirovi proteini)/100 kg telesne mase i 60 g SSP/kg 4% mleka (Obračević, 1989). Potrebe u mineralnim elementima se nalaze između mineralnih i maksimalnih vrednosti. U ishrani goveda se normiraju Ca, P, Na, Cl i Mg. Potrebe u ostalim mineralnim materijama goveda mogu se podmiriti iz hraniva. Potrebe u vitaminima iz hraniva mogu se podmiriti sintezom u buragu (vitamin B grupe) i preko kože (D vitamin). Vitamin A, D i E se dodaju podmlatku i visokobremenitim grlima. Potrebe u vodi je veoma teško odrediti, s obzirom da one zavise od niza činioca (telesne mase,uzrasta, količine i sastava mleka, svarljivosti hraniva, temperature, važnosti i ostalo). Najbolje je da se životinjama obezbedi voda po volji.

Količina hraniva koju u toku dana može konzumirati goveće zavisi od čitavog niza faktora čiji uticaj nije uvek lako objasniti, s obzirom na njihovu međusobnu povezanost. Faktori se mogu grupisati na one koji se odnose na osobine grla (veličine grla, kondicija, proizvodnja mleka, porast, bremenitost, apetit, fiziološko stanje), hrane (vrsta i kvalitet hraniva, broj hranjenja, tip ishrane, količina koncentrata, svarljivost hraniva), ambijentalnih uslova (temperatura, vlažnost) i načini držanja.

Mnogobrojni faktori koji utiču na konzumiranje hrane i njihova međusobna povezanost otežavaju da se količine hrane u obroku iskazuje konzumiranjem SM (suve materije) na 100kg telesne mase ili na procenat telesne mase goveda. Vučetić i sar., (1983) navode da kravama treba obezbediti 2-3 kg SM na 100kg telesne mase (ili 2-3% od telesne mase), a znatno ređe u visoko mlečnih krava oko 4 kg (ne manje od 2kg/100kg telesne mase iz kabaste hrane).

Zaključak

Novija saznanja i nastojanja u cilju unapređenja i modernizacije govedarske proizvodnje, posebno proizvodnje mleka, usmerena su ka intenzivnijem korišćenju opreme, povećanjem produktivnosti rada, humanizaciji radnih procesa, stvaranju povoljnih ambijentalnih uslova i dr. U praksi su uglavnom zastupljena dva sistema držanja goveda-vezani i slobodni. Između ova dva osnovna sistema postoji niz kombinacija i prelaznih oblika. Zemljište na kojem se proizvodi voluminozna stočna hrana treba da je urađeno za tu namenu, a po lokaciji što bliže farmi. Savremena proizvodnja mleka je po pravilu intenzivnija i zahteva veća ulaganja u proizvodnju stočne hrane, objekte za smeštaj goveda i stočne hrane, opremu i osnovno stado. Ona je uspešnija kada je proizvodnja mleka po kravi visoka i kada je mleko prvoklasnog kvaliteta. Proizvodnja stočne hrane usaglašava se sa potrebama farme u hrani u toku cele godine. Prema nekim autorima može se govoriti o ishrani krava u proizvodnom ciklusu ili faznoj ishrani. U oba slučaja misli se na period između dva telenja. U tom periodu postoje određene faze koje se karakterišu značajnim razlikama, koje služe kao osnova za programiranje pravilne i dobro izbalansirane ishrane krava.

Literatura

1. Adamović M., Radovanović M., Grubić G., Hristov S. (1996): Uloga ishrane u očuvanju reproduktivnih sposobnosti krava. Savetovanje agronoma Republike Srbije. Obnova i razvoj poljoprivredne proizvodnje Republike Srpske. Sinopsisi referata, str. 129, Banja Luka.
2. Čedomir Obračević, 1989. Tablice hranljivih vrednosti stočnih hraniva i normativi u ishrani preživara. Naučna knjiga, Beograd.

3. Ćosić M. (2002): Strategija razvoja govedarstva u Srbiji, magistarska teza, Ekonomski fakultet, Beograd.
4. Dennis Buckmaster, (2009): Optimizing Performance of TMR Mixers. Tri-State Dairy Nutrition Conference, April 21 and 22, USA
5. Erickson, P. S., & Kalscheur, K. F. (2020). Nutrition and feeding of dairy cattle. *Animal Agriculture*, 157–180. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-817052-6.00009-4>
6. Ivetić, A., Grubić, G., Adamović, M., Tončić, T. (2007): Uloga zeolita u dobijanju zdravstveno bezbedne hrane. Majski susreti zdravstvenih radnika Republike Srbije sa međunarodnim učešćem, Savez zdravstvenih radnika, 9-13 Maj, 2007.
7. Koljajić V., Zeremski D. (1977): Uticaj vrste, kvaliteta i načina konzervisanja kabaste hrane na upotrebnu vrednost u ishrani goveda. Dokumentacija za tehnologiju i tehniku u poljoprivredi, st. 3-4, separat 21, Beograd.
8. Negovanović D., Ekić J., Simić M., Stanimirović J. (1981): Tov junadi na gazdinstvima zemljoradnika. Aktuelna pitanja govedarske proizvodnje na društvenim i individualnim gazdinstvima.
9. Tošić M., Komarčević D. (1989): Mehanizacija stočarske proizvodnje. Mašine, oprema i objekti u stočarstvu, Naučna knjiga, Beograd.
10. Tošić M., radojević D., Topisirović G., Azanjac N. (2001): Objekti i oprema za držanje krava. Poljoprivredni fakultet, Beograd.
11. Vučetić S., Milić M., Karadžić V., Subakov A., Petrović V. (1983): Uporedna ispitivanja proizvodnih efekata pri vezanom i slobodnom sistemu držanja krava. VI jugoslovenska stočarska konferencija, Beograd.
12. Zeremski D. (1976): Maksimalne količine kabaste hrane u obrocima krava muzara različite proizvodnosti. Dokumentacija za tehnologiju i tehniku u poljoprivredi, sv.9-10, separat 50.

REGIME OF DAIRY COWS BREEDING AND FEEDING

Milivoje Ćosić¹, Aleksandra Ivetić²

Abstract

The paper gives an overview of modern achievements in the field of cattle production. The animal organism should be viewed as a unity in which every change in any part has effects on the whole body. Health status and production are closely related to the regime of keeping and feeding dairy cows. One of the basic factors that affect the profitability of milk and beef production is proper nutrition. The anatomical structure of ruminant digestion organs and the possibility of providing sufficient quantities of quality bulky feed with balancing the required amounts of concentrate in the correct composition of rations, as well as the application of proper organizational and technical conditions in dairy cows nutrition, provides the opportunity to apply other zootechnical measures used in order to produce larger quantities and better quality milk and meat.

Keywords: cattle breeding, nutrition, milking, reproduction, dairy cattle

¹ Milivoje Cosic, PhD, Assistant Professor, University "Bijeljina", Faculty of Agriculture, Pavlovića put bb, 76300 Bijeljina, Republika Srpska, BiH, micko.cosic@gmail.com

² Aleksandra Ivetic, PhD, Research Associate, University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, Zemun, Republic of Serbia, aleksandra@agrif.bg.ac.rs

MIKROBIOLOŠKA ĐUBRIVA I NJIHOV ZNAČAJ ZA BILJKE

Jelena Golijan¹, Mile Sečanski², Ljubiša Živanović³, Ljubiša Kolarić⁴,
Jela Ikanović⁵, Ljubica Šarčević-Todosijević⁶

Apstrakt

Mikrobiološka đubriva su supstance koje sadrže žive mikroorganizme, kolonizuju rizosferu biljaka, te tako omogućavaju snabdevanje biljke hranljivim materijama. Mogu delovati i kao stimulatori rasta. U ovom radu je kroz analizu relevantne literature dat pregled najčešće korišćenih tipova mikrobioloških đubriva, njihov mehanizam dejstva i uticaj na biljke. Mikroorganizmi koji ulaze u sastav mikrobioloških đubriva mogu se klasifikovati kao azotofiksatori, mikroorganizmi koji rastvaraju i mobilišu fosfate, mikroorganizmi koji rastvaraju i mobilišu kalijum, mikroorganizmi koji vrše oksidaciju sumpora, mikroorganizmi koji rastvaraju Zn i rizobakterije koje podstiču rast biljaka. Mikroorganizmi koji se koriste kao mikrobiološka đubriva ispoljavaju brojne benefite po biljku. Bakterije koje podstiču rast biljaka kroz različite mehanizme omogućavaju biljci bolje usvajanje hranljivih sastojaka, mogu da modifikuju sekundarne metabolite biljke, da vrše bioremedijaciju teških metala i zagađivača, suzbijanje biljnih patogena ili mogu da stvaraju fitohormone. Mikrobiološka đubriva su ekološki prihvatljiva, isplativa,

¹ Jelena Golijan, dr, naučni saradnik, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, 11080 Beograd, Republika Srbija, tel: +381 631501988, e-mail: golijan.j@agrif.bg.ac.rs

² Mile Sečanski, dr, viši naučni saradnik, Institut za kukuruz „Zemun Polje“, Slobodana Bajića 1, 11185 Beograd, Republika Srbija, tel: +381 648406038, e-mail: msecanski@mrizp.rs

³ Ljubiša Živanović, vanredni profesor, Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu, Nemanjina 6, 11080 Beograd – Zemun, tel: 011 441-3129, e-mail: ljuba@agrif.bg.ac.rs

⁴ Ljubiša Kolarić, docent, Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu, Nemanjina 6, 11080 Beograd – Zemun, tel: 011 441-3126, e-mail: kolaric@agrif.bg.ac.rs

⁵ Jela Ikanović, naučni saradnik, Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu, Nemanjina 6, 11080 Beograd – Zemun, tel: 011 441-3342, e-mail: jela@agrif.bg.ac.rs

⁶ Ljubica Šarčević-Todosijević, mr, VZŠSS „Visan“, Tošin bunar 7a, Zemun, Beograd, e-mail: ljsarcevic@gmail.com.

netoksična, jednostavna za primenu i mogu biti zamena za hemijska đubriva.

Ključne reči: bakterije, gljivice, zemljište, đubriva.

Uvod

Sve veća upotreba hemijskih đubriva u poljoprivredi može dovesti do proizvodnje dovoljne količine hrane koja zadovoljava potrebe stanovništva, ali hemikalije imaju negativan uticaj kako na životnu sredinu, tako i na žive organizme. Pored toga, hemijska đubriva su skupa, utiču na zemljište, snižavaju njegov kapacitet zadržavanja vode i plodnost, uzrokuju neravnotežu hranljivih sastojaka i rezultiraju u neprihvatljivim nivoima zagađenja vode (Deepali, Gangwar, 2010). U današnje vreme široko se koriste određene vrste mikroorganizama koji imaju jedinstvenu sposobnost da obezbede prirodne produkte koji bi mogli da posluže kao dobra zamena za hemijska đubriva. Mikrobiološka đubriva su ekološki prihvatljiva, isplativa, netoksična i jednostavna za primenu. Ona pomažu u održavanju strukture zemljišta i biodiverziteta poljoprivrednog zemljišta, te služe kao dobra zamena za hemijska đubriva. Mikrobiološka đubriva su supstance koje sadrže žive mikroorganizme i kolonizuju rizosferu biljke i povećavaju snabdevanje ili dostupnost primarnih hranljivih sastojaka i/ili su stimulatori rasta za ciljni usev. Brojne su vrste zemljišnih bakterija koje uglavnom kolonizuju rizosferu biljaka. Ove bakterije su zajednički poznate kao rizobakterije koje podstiču rast biljaka (plant growth-promoting rhizobacteria - PGPR). Neke PGPR podstiču rast delujući kao mikrobiološko đubrivo. Mikroorganizmi, uglavnom azotofiksatori, rastvarači fosfata i mikoriza glavni su izvori mikrobioloških đubriva. Mikroorganizmi koji se koriste za ova đubriva su bakterije iz rodova *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Lactobacillus*, fotosintetske bakterije, azotofiksatori, gljive *Trichoderma* i kvasci (Bhattacharjee, Dey, 2014).

Tipovi mikrobioloških đubriva

Prisustvo bakterija u zemljištu zavisi od fizičkih i hemijskih svojstava zemljišta, organske materije i sadržaja fosfora, kao i od agrotehničkih mera. Mikrobiološka đubriva su klasifikovana u različite grupe na osnovu njihovih funkcija i načina delovanja. U jednom gramu plodnog zemljišta može biti prisutno i do 10^{10} bakterija, žive mase od 2000 kg/ha (Raynaud,

Nunan, 2014). Kako navode Nosheen et al. (2021), najčešće korišćena mikrobiološka đubriva su azotofiksatori (N-fiksatori), rastvarači kalijuma (K-rastvarači), rastvarači fosfora (P-rastvarači) i rizobakterije koje podstiču rast biljaka (PGPR) (Tabela 1).

Tabela 1. Klasifikacija mikrobioloških đubriva, mehanizam delovanja i njihovi primeri

Mikrobiološka đubriva	Mehanizam dejstva	Grupe	Primeri
Azotifikastori	Povećava sadržaj azota u zemljištu vezivanjem atmosferskog N i čini ga dostupnim biljkama.	Slobodni aerobni azotofiksirajući organizmi (bakterije)/slobodni azotofiksatori	<i>Azotobacter</i> , <i>Anabaena</i> , <i>Clostridium</i> , <i>Aulosira</i> <i>Bejerinkia</i> , <i>Nostoc</i> , <i>Klebsiella</i> , <i>Stigonema</i> , <i>Desulfovibrio</i> , <i>Rhodospirillum</i> , <i>Rhodopseudomonas</i>
		Simbiotski azotofiksatori	<i>Rhizobium</i> , <i>Frankia</i> , <i>Anabaena azollae</i> , <i>Trichodesmium</i>
		Asocijativni simbiotski azotofiksatori	<i>Azospirillum</i> spp., <i>Herbaspirillum</i> spp., <i>Alcaligenes</i> , <i>Enterobacter</i> , <i>Azoarcus</i> spp., <i>Acetobacter diazotrophicus</i>
Đubrivo koje rastvara fosfor	Rastvaranje nerastvorljivih oblika P u zemljištu u rastvorljive oblike putem izlučivanja organskih kiselina i snižavanja pH zemljišta da bi se rastovorili vezani fosfati.	Bakterije	<i>Bacillus circulans</i> , <i>B subtilis</i> , <i>Pseudomonas striata</i> , <i>Penicillium</i> spp., <i>B. polymyxa</i> <i>Micrococcus</i> <i>Agrobacterium</i> , <i>Aereobacter</i> , <i>Flavobacterium</i>
		Gljive	<i>Penicillium</i> spp., <i>Aspergillus awamori</i> , <i>Trichoderma</i>
Đubrivo koje mobilize fosfor	Transfer fosfora iz zemljišta u korteks korena. To su mikrobiološka đubriva širokog spektra dejstva.	Mikoriza	<i>Arbuscular mycorrhiza</i> , <i>Glomus</i> spp., <i>Gigaspora</i> spp., <i>Acaulospora</i> spp., <i>Scutellospora</i> spp., <i>Sclerocystis</i> spp.

Dubrivo koje rastvara kalijum	Rastvaranje kalijuma (silikata) stvaranjem organskih kiselina koje razlažu sličite i pomažu u uklanjanju jona metala i čine ga dostupnim biljkama.	Bakterije	<i>Bacillus mucilaginosus, circulanscan, edaphicus, Arthrobacter spp.</i>
		Gljive	<i>Aspergillus niger</i>
Dubrivo koje mobilize kalijum	Mobilizu nedostupne oblike kalijuma u zemljištu.	Bakterije	<i>Bacillus spp.</i>
		Gljive	<i>Aspergillus niger</i>
Mikroelementi	Oksidacija sumpora do sulfata koje biljke mogu da koriste.	Oksidansi sumpora	<i>Thiobacillus spp.</i>
	Rastvaranje cinka protonima, helatnim ligandima, acidifikacijom i putem oksido-reduktivnih sistema.	Rastvarači cinka	<i>Mycorhiza, Pseudomonas spp., Bacillus spp.</i>
Dubrivo koje podstiče rast biljke (PGPR)	Svaranje hormona koji podstiču rast korena, poboljšavaju dostupnost hranljivih materija i poboljšavaju prinos useva	Rizobakterije koje podstiču rast biljaka	<i>Pseudomonas spp. Agrobacterium, Pseudomonas fluorescens, Arthrobacter, Erwinia, Bacillus, Rhizobium, Enterobacter, Streptomyces, Xanthomonas</i>

Izvor: Nosheen et al. (2021)

Mikrobiološka đubriva kao fiksatori elementarnog azota

S obzirom da se u atmosferi nalazi oko 80% azota u slobodnom stanju, koji većina biljaka ne može da usvoji, neophodni su mikroorganizmi, poznati kao biološki azotofiksatori, koji će transformisati inertni N₂ u organski oblik koji će biljka moći lako da usvoji (Reed et al., 2011). Svi mikroorganizmi azotofiksatori koriste isti enzim - nitrogenazu. Uglavnom

je leguminoznim biljkama potrebna velika količina zbog potrebe za proteinima, a istovremeno iz razloga što ne mogu da fiksiraju atmosferski N₂ zbog velike potrošnje energije. Fiksacija azota može da obezbedi 300–400 kg N/ha/godišnje i da poveća prinos useva za 10–50%. Korenovi biljaka oslobađaju supstance u zemljište, koje pomažu kolonizaciju i fiksiranje azota od strane bakterija u rizosferi biljaka. Leguminoze imaju korenove kvržice u kojima fiksaciju atmosferskog azota vrše bakterije rodova *Rhizobium*, *Bradyrhizobium*, *Sinorhizobium*, *Azorhizobium* i *Mesorhizobium* pod zajedničkim nazivom rizobija, koje pripadaju α -Proteobacteria. Formiranje kvržica pojačano je niskom dostupnošću azota, ali mikroorganizmi koji stvaraju enzim 1-aminociklopropan-1-karboksilat deaminazu, imaju potencijal da razgrade 1-aminociklopropan-1-karboksilat pre njegove konverzije u etilen i mogu takođe da pojačaju formiranje kvržica (Kour et al., 2019). Ovakvo stvaranje enzima deo je zajedničke strategije koju su razvile leguminozne biljke i bakterije *Rhizobiaceae* da smanje koncentraciju kiseonika kojoj je izložena nitrogenaza zbog inhibitorynog dejstva kiseonika na aktivnost nitrogenaze. Kod “ljubičastog pasulja” (*Mucuna pruens*), inokulacija soja *Bradyrhizobium* povećava ukupan organski ugljenik, N₂, P i K u zemljištu, povećava rast biljke i shodno tome i biljnu masu, smanjuje populaciju korova i povećava populaciju zemljišnih mikroba. Iako su mnogi rodovi izolovani iz biljne rizosfere, najveći broj pripada rodovima *Azospirillum* i *Azotobacter* (Bhat et al., 2015). *Azotobacter* takođe stvara antigljivična jedinjenja i antibiotike koji usporavaju rast nekoliko patogenih gljiva u zoni korena i pomažu u sprečavanju smrtnosti klijanaca (Wani et al., 2016). Prisustvo *Azotobacter chroococcum* u rizosferi krastavca i paradajza povezano je sa povećanim rastom i klijavošću klijanaca. Prema izveštaju Dutta i Singh (2002), došlo je do povećanja prinosa semena kod repice i slačice nakon inokulacije *Azotobacter* (fiksira skoro 30 kg/N/godišnje).

Rastvarači fosfata i mikroorganizmi koji ga mobilišu

Fosfor, koji je dostupan u zemljištu u visokim koncentracijama kao fosfat, može biti u organskom ili neorganskom obliku. Većina neorganskog fosfata je imobilisana u nerastvorljivim solima, dok je mala frakcija neorganskog fosfata dostupna biosferi u zemljišnom rastvoru. Organski fosfat je najveća grupa zemljišnih fosfata, ali organska fosfatna jedinjenja

teže budu složena (nukleinske kiseline, fosfolipidi, itd.) i mikroorganizmi ih moraju transformisati pre nego što ih biljke mogu apsorbovati. Proces mineralizacije fosfora u zemljištu uključuje stvaranje enzima, kao što su fosfataze i fitaze (Billah et al., 2019). Mikroorganizmi povećavaju dostupnost P biljkama mineralizacijom organskog P u zemljištu i rastvaranjem nataloženih fosfata. Među celokupnom mikrobnom populacijom u zemljištu, bakterije koje rastvaraju fosfat čine 1 do 50%, dok gljive koje rastvaraju fosfat čine samo 0,1 do 0,5% potencijala rastvorljivosti P (Chen et al., 2006). Kao najvažniji sojevi navode se *Bacillus megaterium*, *B. circulans*, *B. subtilis*, *B. polymyxa*, *B. sircalmous*, *Pseudomonas striata*, i *Enterobacter*, dok sojevi bakterija rodova *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Rhizobium* i *Enterobacter* zajedno sa gljivama *Penicillium* i *Aspergillus* predstavljaju najjače rastvače P (Whitelaw, 2000). *Pseudomonas* spp. je povećao broj kvržica, suhu masu kvržica, komponente prinosa, prinos zrna, dostupnost hranljivih materija i njihovo unošenje u useve soje (Son et al., 2006). Prema navodima Mehrvarz et al. (2008), mikoriza zajedno sa *Pseudomonas putida* povećala je sadržaj hlorofila u listovima ječma, dok je prema istraživanju Zaidi i Khan (2006) prinos semena azijskog pasulja bio povećan za 24% nakon trostruke inokulacije *Bradyrhizobium* + *Glomus fasciculatum* + *Bacillus subtilis*. Mikroorganizmi koji mobilišu fosfate mogu da mobilišu oblike fosfora koji ne mogu da budi mobilisani, odnosno oni prenose i mobilišu nerastvorljive fosfatne oblike iz zemljišnih slojeva u korteks korena. Pod optimalnim uslovima, imaju potencijal da rastvore/mobilišu oko 30–50 kg P₂O₅/ha, zbog čega bi prinos useva mogao da se poveća za 10–20%. Arbuskularna mikoriza je primer gljiva koje mobilišu fosfate - gljive prodiru u koren i povećavaju površinu korena, podstiču metaboličke procese i apsorbuju hranljive materije u korenovima (Nosheen et al., 2021).

Rastvarači kalijuma i mikroorganizmi koji ga mobilišu

Iako je K prisutan u velikim količinama u zemljištu, samo je 1–2% dostupno biljkama, dok je ostatak prisutan kao mineral koga biljke ne mogu da usvajaju, te je stoga potrebno stalno obnavljanje K u zemljištu. Širok spektar sojeva bakterija i gljivica koristi različite mehanizme kako bi nerastvorne oblike K preveli u rastvorne kao sto su: stvaranje organskih kiselina, heliranje, kiselu hidrolizu, kompleksnu olizu, kao i reakcije

jonske izmene (Nosheen et al., 2021). Stvaranje organskih kiselina jedan je od mehanizama koji mikroorganizmi koriste za rastvaranje kalijuma, što njegovu upotrebu u poljoprivredi čini najboljom strategijom za podsticanje produktivnosti biljaka i povećanje plodnosti zemljišta. Inokulacija biljaka mikroorganizmima koji rastvaraju kalijum povećava unos kalijuma, prinos biljaka i rast (Fasusi et al., 2021). Navedene su različite grupe mikroorganizama, kao što su bakterije i gljivice, uključujući odeljke bakterija *Actinobacteria*, *Bacteroidetes*, *Firmicutes*, *Proteobacteria*, α -*Proteobacteria*, β -*Proteobacteria* i γ -*Proteobacteria*, dok su navedena samo dva odeljka gljiva *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Methylobacterium*, *Microbacterium*, *Myroides*, *Paenibacillus*, *Pseudomonas*, *Rhizobium*, *Salmonella* i *Sphingomonas*. Poslednja istraživanja na gljivicama koje rastvaraju kalijum rađena su na samo pet rodova *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Glomus* i *Penicillium* (Verma et al., 2017), a poslednjih nekoliko decenija na rodovima: *Acidithiobacillus*, *Agrobacterium*, *Aminobacter*, *Arthrobacter*, *Azotobacter*, *Bacillus*, *Clostridium*, *Delftia*, *Bacillus mucilaginous*, *Azotobacter chroococcum* i *Rhizobium* spp., koji se navode kao rastvarači kalijuma, povećali su produktivnost kukuruza, čilija, pamuka, paprike, sirka i pšenice (Zhao et al., 2019). Istraživanjem uticaja bakterija (*Bacillus cereus*) koje rastvaraju kalijum na rast i prinos krompira, Ali et al. (2021) navode da drugi soj *Bacillus cereus* značajno povećava visinu biljke, masu suvog izdanka i broj grančica za 15%, 26%, i 27%, u odnosu na kontrolu. Kalijum dostupan iz zemljišta povećan je za 42% kao posledica inokulacije bakterijama koje razlažu kalijum, a takođe je unos K od strane krtola krompira bio povećan za 62% u poređenju sa netretiranim biljkama. Navedeno je da je jako povećan rast korena i nadzemnog dela pšenice inokulisane sojem *Bacillus edaphicus* u poređenju sa neinokulisanim biljkama (Etesami et al., 2017).

Mikroorganizmi koji vrše oksidaciju sumpora

U zemljištu postoje dva oblika sumpora: organski i neorganski, ali biljke apsorbuju pre svega neorganski oblik sumpora (tj. SO_4^{2-}). Sumpor u svom elementarnom stanju najpoznatiji je hemijski aditiv za ublažavanje visoke pH vrednosti zemljišta. U zemljištima je izložen različitim hemijskim i biološkim transformacijama. Mikroorganizmi koji vrše oksidaciju sumpora, a pripadaju rodovima *Xanthobacter*, *Alcaligenes*, *Bacillus* i

Pseudomonas, mogu da vrše konverziju organskog oblika sumpora u neorganske oblike. Prema Eman i Taalab (2004), *Thiobacillus* bakterije vrše oksidaciju elementarnog sumpora u sumpornu kiselinu u toplom, vlažnom i aerisanom zemljištu. Takođe su otkrili da primena sumpora povećava suhu materiju biljaka soje i da povoljno utiče na povećanje rasta biljke, sadržaj fotosintetičkog pigmenta, prinos etarskog ulja, kao i na stanje hranljivih materija u biljci u poređenju sa gipsom i piritom. U eksperimentu sa *Thiobacillus* spp. na biljkama kukuruza, Pourbabae et al. (2020) došli su do rezultata da primena 570 mg sumpora po kg u obliku elementarnog sumpora i bakterijskog inokuluma značajno povećava prečnik stabljike kukuruza, visinu biljke, masu nadzemnog dela i usvajanje sulfata od strane biljke kukuruza. Autori zaključuju da inokulacija *Thiobacillus* zajedno sa elementarnim sumporom povećava oksidaciju elementarnog sumpora što rezultira u povećanoj dostupnosti hranljivih materija u zemljištu, što kao posledicu ima povećan rast biljke. U istraživanju na luku koje su sproveli Hejazirad et al. (2017), primena 150 kg sumpora po hektaru + *Thiobacillus* + mikorize je dovelo do trostrukog povećanja prinosa eteričnog ulja u poređenju sa kontrolom, a ovaj prinos je takođe povećan i u tretmanima sa 75 i 150 kg sumpora po hektaru u poređenju sa kontrolom. Sadržaj hlorofila je povećan u svim tretmanima, suva masa lukovice (sa primenom sumpora u kombinaciji sa *Thiobacillus* i mikorize), dok je prinos alicina značajno povećan u svim tretmanima osim onog sa mikorizom.

Mikroorganizmi koji rastvaraju cink

Zalihe cinka (Zn) nisu uvek lako dostupne biljkama, jer se uglavnom nalaze u nerastvorljivom obliku. Biološka dostupnost Zn biljkama postiže se spoljnim dodavanjem cink sulfata ($ZnSO_4$) kao hemijskog đubriva. Međutim, usev iskoristi samo 1-5% Zn, dok se ostalih 95% konvertuje natrag u različite nerastvorljive oblike Zn, kao što je cink hidroksid (u zemljištima sa visokom pH vrednostima), cink karbonat (u alkalnom zemljištu bogatom kalcijumom), cink fosfat (u neutralnim alkalnim zemljištima bogatim fosfatima) i cink sulfid (u zemljištima redukovane produktivnosti). Na bioraspoloživost Zn biljkama u velikoj meri utiču ukupan sadržaj Zn u zemljištu redukovane produktivnosti koji zauzvrat zavisi od jako zrnaste strukture zemljišta, karbonatnih zemljišta sa povišenim vrednostima pH, peskovitog zemljišta i kiselog zemljišta, kao i

sadržaja organske materije i CaCO₃, povišenih koncentracija određenih katjona (Na, Ca, Mg), bikarbonatnog anjona i rastvornih oblika fosfata (Nitu et al., 2020). Mikroorganizmi kao što su *Pseudomonas* spp., *Pseudomonas striata*, *P. fluoregnence*, *Rhizobium* spp., *Bacillus aryabhatai*, *B. subtilis*, *B. thuringiensis*, *Thiobacillus thiooxidans*, *Azospirillum* spp, *Gluconacetobacter diazotrophicus*, *Burkholderia cenocepacia*, *Cyanobacteria*, *Acinetobacter*, *Serratia liquefaciens* i *S. marcescens* mogu biti korišćeni kao mikrobiološka đubriva (Nitu et al., 2020; Fasusi et al., 2021).

Bakterije koje rastvaraju Zn su potencijalne alternative pretvaranju nerastvorljivog oblika Zn iz zemljišta u rastvorljivi oblik Zn. Tokom rasta, mikroorganizmi zemljišta sintetišu organske kiseline koje se kombinuju sa površinom minerala koji su prisutni u česticama zemljišta i prikupljaju katjone Zn, čime snižavaju pH zemljišta u blizini. Anjonske organske kiseline kao što su glukonska kiselina i ketoglukonat u višestrukim konformacijama mogu da heliraju Zn kroz karboksilne i hidrosilne grupe i da povećaju rastvorljivost Zn, povećavajući tako usvajanje minerala od strane biljke (Nitu et al., 2020).

U radu na kukuruzu, Hussain et al. (2020) su primenom *Bacillus* spp. AZ6, kao mikrobiološka đubriva koje razlaže Zn, formula BOZ4, povećali suhu biomasu izdanka za 46%, intenzitet fotosinteze za 47%, transpiracioni koeficijent za 42%, provodnost stoma za 45%, sadržaj hlorofila za 57%, sadržaj karotenoida za 17% i aktivnost karboanhidraze za 44%. U radu Vaid et al. (2014), u kome su biljke pirinča u plasteniku inokulisane odgovarajućom kombinacijom bakterijskih sojeva *Burkholderia* spp. i *Acinetobacter* spp. koji rastvaraju Zn, povećano je usvajanje ukupnog Zn po saksiji (52,5%), kao i koncentracija metionina u zrnu (38,8%). Takođe su se izolati, korišćeni pojedinačno ili u kombinaciji, pokazali efikasnim u značajnom povećanju srednjeg prinosa suve materije po saksiji (12,9%), produktivnih bokora po biljci (15,1%), broja metlica po biljci (13,3%), broja zrna po metlici (12,8%), prinosa zrna (17,0%) i prinosa slame (12,4%) u odnosu na kontrolu i tretman sa Zn đubrivom. Naz et al. (2016) navode da *Rhizobium*, *Azospirillum* i *Pseudomonas* povećavaju sadržaj Zn u pšenici u različitim fazama rasta.

Rizobakterije koje podstiču rast biljaka (PGPR)

Grupa bakterija koje kolonizuju korenov sistem biljaka ili rizosferni sloj zemljišta i korisne su za useve, nazivaju se rizobakterije koje podstiču rast biljaka (PGPR). Neke od najpoznatijih PGPR pripadaju rodovima *Rhizobium*, *Bradyrhizobium*, *Bacillus*, *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Acinetobacter*, *Pseudomonas*, *Enterobacter*, *Gluconacetobacter*, *Paenibacillus* i *Serratia* (Bhattacharyya, Jha, 2012). PGPR žive u tesnoj vezi sa biljkama i biljnim tkivima (bakterijske endofite) i mogu da stimulišu usvajanje hranljivih materija od strane biljaka, mogu da modifikuju nivo fitohormona u biljnim tkivima i/ili da povećavaju toleranciju biljke na biotičke i abiotičke stresove. PGPR inokulanti koji su trenutno komercijalizovani verovatno da stimulišu rast kroz najmanje jedan mehanizam. PGPR se mogu koristiti za povećanje produktivnosti useva u stresnim zemljištima, kao i za bioremedijaciju takvih staništa. Mogu da modifikuju sekundarne metabolite biljke i da vrše bioremedijaciju teških metala i zagađivača (Khan, Bano, 2015), suzbijanje biljnih bolesti (nazvani bio-protektanti), bolje usvajanje hranljivih sastojaka (nazvani mikrobiološka đubriva), ili mogu da stvaraju fitohormone (nazvani biostimulansi). Čak i filogenetski različite bakterije mogu da imaju slične mehanizme u stimulisanju produktivnosti biljaka (Yadav et al., 2017). *Serratia* spp. i *Ochrobactrum* spp. imaju sposobnost da pospešuju rast biljaka. PGPR se takođe nazivaju mikrobnim pesticidima, npr. *Bacillus* spp. i *Pseudomonas fluorescens*.

Vrste *Pseudomonas* i *Bacillus* mogu da proizvedu fitohormone ili regulatore rasta koji još uvek nisu dobro istraženi, a koji utiču na to da usevi imaju veće količine finih korenova koji utiču na povećanje apsorpcione površine korenova biljaka koji usvajaju vodu i hranjive sastojke. Ovi PGPR se nazivaju biostimulansi, a fitohormoni koje stvaraju obuhvataju indol-sirćetnu kiselinu, citokinine, gibereline i inhibitore proizvodnje etilena. PGPR stvaraju citokinine koji imaju glavnu ulogu u pokretanju rasta korena, deobi ćelja, rastu ćelija i povećanju površina korena biljaka pojačanim stvaranjem adventivnih korenova (Salamone et al., 2005). Neki rodovi bakterija, npr. *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Azotobacter*, *Rhizobium*, *Pantoea*, *Rhodospirillum* i *Paenibacillus*, stvaraju citokinine (Salamone et al., 2001). Istraživanja pokazuju da PGPR povećavaju masu semena, klijavost semena, nicanje semena,

životnu sposobnost semena, rast korena i izdanka, ukupnu biomasu biljaka, cvetanje i prinose (Korir et al., 2017).

Giberelini (GA) su klasa fitohormona koji obično rezultiraju u modifikacijama morfologije biljaka putem rasta biljnih tkiva, naročito tkiva stabljike. U bakterijama, deluju kao signalni faktori prema biljci domaćinu (Bottini et al., 2004). Stvaranje GA od strane PGPR podstiče rast biljaka. Takođe, postoje istraživanja prema kojima GA deluju uzajamno sa drugim fitohormonima koji modifikuju hormonsku ravnotežu biljaka i utiču na rast biljaka (Bömke, Tudzynski, 2009).

Etilen je gasoviti fitohormon koji kontroliše rast i razvoj biljaka, a takođe je prepoznat i kao hormon stresa (Saleem et al., 2007). Različito deluje poput inhibicije izduživanja korena ili transporta auksina koji pospešuje starenje i opadanje različitih organa i sazrevanje plodova (Cassán et al., 2014). Stvaranje etilena takođe reguliše klijavost semena, formiranje klijanaca, razvoj korenovih dlačica, formiranje adventivnih korenova, nodulaciju, starenje cvetova i listova i opadanje listova i plodova (Bakshi et al., 2015). Tako npr., etilen koji je stvoren od strane *Azospirillum brasilense* pospešuje razvoj korenovih dlačica kod biljaka paradajza (Ribaudó et al., 2006). Primena PGPR u različitim usevima imala je očigledan uspeh, naročito kod povrća (Moustaine et al., 2017), leguminoza (Pérez-Montaño et al., 2013), žita (Karnwal, 2017) i uljarica (Tewari, Arora 2014).

PGPR pokazuju različite aktivnosti biokontrole fitopatogena kao što su kompeticija za hranljive materije, antagonizam produkcijom različitih metablita (antibiotika, hidrolitičkih enzima, cijanida, siderofora) i indukcijom sistemske otpornosti (Mishra et al., 2017). Nekoliko biokontrolnih PGPR pokazuje antagonističku aktivnost prema fitopatogenima uzrokujući lizu njihovog ćelijskog zida koja se izvodi lučenjem različitih hidrolitičkih enzima, kao što su hitinaze, glukanaze, proteaze i lipaze (Maksimov et al., 2011). Figueroa López et al. (2016) takođe su primetili antagonističku aktivnost rizosfernih bakterija protiv *Fusarium verticillioides* stvaranjem različitih hidrolitičkih enzima (glukanaza, proteaza ili hitinaza) za kontrolu bolesti u biljci kukuruza. PGPR kontroliše rast patogena stvaranjem kompetitivnog okruženja za usvajanje hranljivih materija i uzrokuje smanjenje dostupnosti hranljivih materija oko biljke domaćina. *Pseudomonas* i *Bacillus* su agresivni

kolonizatori rizosfere i imaju širok spektar antagonističkog delovanja (García-Gutiérrez et al., 2013). Prema izveštaju Rabosto et al. (2006), *Bacillus* sp. je pokazao antagonističku aktivnost protiv *Botrytis cinerea* stvarajući kompetitivnost za hranljive materije. U istraživanju Yu et al. (2011), *Bacillus subtilis* CAS15, bakterija koja stvara siderofore, ima biokontrolni efekat na fuzariozno uvenuće i pospešuje rast biljke paprike. Siderofore se ponašaju kao antagonistički metabolit za biokontrolu fitopatogena, što pomaže bakterijama da se brzo kolonizuju oko korena biljke. Bakterije koje stvaraju siderofore sprečavaju rast patogena stvaranjem uslova koji ograničavaju gvožđe u zemljištu (Verma et al., 2011).

Zaključak

Kao mikrobiološka đubriva, najčešće korišćeni mikroorganizmi su bakterije iz rodova *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Lactobacillus*, fotosintetske bakterije, azotofiksatori, gljive *Trichoderma* i kvasci. Ova đubriva, pored toga što su ekološki prihvatljiva, isplativa, netoksična i jednostavna za primenu, pružaju prirodno okruženje biljci, pojačavaju njen odbrambeni sistem i zaštitu. Takođe, imaju ulogu u održavanju biodiverziteta i strukture zemljišta, te tako mogu biti dobra zamena hemijskim đubrivima. Primećeno je da aplikacija dve različite vrste mikrobioloških đubriva povećava prinos useva značajnije od pojedinačne primene mikrobiološkim đubrivom ili pojedinačnim hemijskim đubrivom.

Literatura

1. Ali, A. M., Awad, M. Y., Hegab, S. A., Gawad, A. M. A. E., Eissa, M. A. (2021): *Effect of potassium solubilizing bacteria (Bacillus cereus) on growth and yield of potato*. Journal of Plant Nutrition, 44, 411–420.
2. Bakshi, A., Shemansky, J. M., Chang, C., Binder, B. M. (2015): *History of research on the plant hormone ethylene*. Journal of Plant Growth Regulation, 34, 809–827.
3. Bhattacharyya, P. N., Jha, D. K. (2012): *Plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR): Emergence in agriculture*. World Journal of Microbiology and Biotechnology, 28, 1327–1350

4. Bhattacharjee, R., Dey, U. (2014): *Biofertilizer, a way towards organic agriculture: A review*. African Journal of Microbiology Research, 8 (24), 2332-2342.
5. Bhat, T. A., Ahmad, L., Ganai, M. A., Khan, O. (2015): *Nitrogen fixing biofertilizers; mechanism and growth promotion: A review*. Journal of Pure and Applied Microbiology, 9, 1675–1690.
6. Billah, M., Khan, M., Bano, A., Hassan, T. U., Munir, A., Gurmani, A. R. (2019): *Phosphorus and phosphate solubilizing bacteria: Keys for sustainable agriculture*. Geomicrobiology Journal, 36, 904–916.
7. Bottini, R., Cassán, F., Piccoli, P. (2004): *Gibberellin production by bacteria and its involvement in plant growth promotion and yield increase*. Applied Microbiology and Biotechnology, 65, 497–503.
8. Bömke, C., Tudzynski, B. (2009): *Diversity, regulation, and evolution of the gibberellin biosynthetic pathway in fungi compared to plants and bacteria*. Phytochemistry, 70(15), 1876–1893.
9. Cassán, F., Vanderleyden, J., Spaepen, S. (2014): *Physiological and agronomical aspects of phytohormone production by model plant-growth-promoting rhizobacteria (PGPR) belonging to the genus Azospirillum*. Journal of Plant Growth Regulation, 33, 440–459.
10. Chen, Y. P., Rekha, P. D., Arun, A. B., Shen, F. T., Lai, W.-A., Young, C. C. (2006): *Phosphate solubilizing bacteria from subtropical soil and their tricalcium phosphate solubilizing abilities*. Applied Soil Ecology, 34(1), 33–41.
11. Deepali, G.K., Gangwar, K. (2010): *Biofertilizers: An Ecofriendly Way to Replace Chemical Fertilizers*. 2010. Available at: <https://www.krishisewa.com/articles/organic-agriculture/237-biofertilizer-substitute-chemical.html>
12. Dutta, S., Singh, M. S. (2002): *Mustard and Rapeseed response to Azotobacter*. Indian Journal Hill Farming, 15, 44-46.

13. Eman, A. E., Taalab, A. S. M. (2004): *Dragonhead plants (Dracocephalum moldavica L.) responses to salt stress and different sources of sulfur*. Egyptian Journal of Applied Sciences, 19 (5): 239-257.
14. Etesami, H., Emami, S., Alikhani, H. A. (2017): *Potassium solubilizing bacteria (KSB): Mechanisms, promotion of plant growth, and future prospects a review*. Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 17, 897–911.
15. Fasusi, O. A., Cruz, C., Babalola, O. O. (2021): *Agricultural Sustainability: Microbial Biofertilizers in Rhizosphere Management*. Agriculture, 11, 163.
16. Figueroa-López, A. M., Cordero-Ramírez, J. D., Martínez-Álvarez, J. C., López-Meyer, M., Lizárraga-Sánchez, G. J., Félix-Gastélum, R., Castro-Martínez, C., Maldonado-Mendoza, I. E. (2016): *Rhizospheric bacteria of maize with potential for biocontrol of Fusarium verticillioides*. Springer Plus, 5(1), 330.
17. García-Gutiérrez, L., Zerriouh, H., Romero, D., Cubero, J., Vicente, A., Pérez-García, A. (2013): *The antagonistic strain Bacillus subtilis UMAF6639 also confers protection to melon plants against cucurbit powdery mildew by activation of jasmonate-and salicylic acid-dependent defence responses*. Microbial Biotechnology, 6(3), 264–274.
18. Hejazirad, P., Gholami, A., Pirdashty, H., Abbasiyan, A. (2017): *Evaluation of Thiobacillus bacteria and mycorrhizal symbiosis on yield and yield components of garlic (Allium sativum) at different levels of sulphur*. Agroecology, 9, 76–87.
19. Hussain, A., Zahir, Z. A., Ditta, A., Tahir, M. U., Ahmad, M., Mumtaz, M. Z., Hayat, K., Hussain, S. (2020): *Production and implication of bio-activated organic fertilizer enriched with zinc-solubilizing bacteria to boost up maize (Zea mays L.) production and biofortification under two cropping seasons*. Agronomy, 10, 39.
20. Karnwal, A. (2017): *Isolation and identification of plant growth promoting rhizobacteria from maize (Zea mays L.) rhizosphere*

- and their plant growth promoting effect on rice (Oryza sativa L.). Journal of Plant Protection Research, 57(2), 144–151.*
21. Kour, D., Rana, K. L., Yadav, A. N., Yadav, N., Kumar, M., Kumar, V., Vyas, P., Dhaliwal, H. S., Saxena, A. K. (2019): *Microbial biofertilizers: Bioresources and eco-friendly technologies for agricultural and environmental sustainability.* Biocatalysis and Agricultural Biotechnology, 23, 101487.
 22. Korir, H., Mungai, N. W., Thuita, M., Hamba, Y., Masso, C. (2017): *Co-inoculation effect of rhizobia and plant growth promoting rhizobacteria on common bean growth in a low phosphorus soil.* Frontiers in Plant Science, 8, 141.
 23. Maksimov, I. V., Abizgil'dina, R. R., Pusenkova, L. I. (2011): *Plant growth promoting rhizobacteria as alternative to chemical crop protectors from pathogens (review).* Applied Biochemistry and Microbiology, 47(4), 333–345.
 24. Mehrvarz, S., Chaichi, M. R., Alikhani, H. A. (2008): *Effects of phosphate solubilizing microorganisms and phosphorus chemical fertilizer on yield and yield components of Barely (Hordeum vulgare L.).* American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences, 3, 822-828.
 25. Mishra, J., Singh, R., Arora, N. K. (2017): *Plant growth-promoting microbes: Diverse roles in agriculture and environmental sustainability.* In V. Kumar, M. Kumar, S. Sharma, & R. Prasad (Eds.), *Probiotics and plant health* (pp. 71–111). Singapore: Springer.
 26. Moustaine, M., Elkahkahi, R., Benbouazza, A., Benkirane, R., Achbani, E. (2017): *Effect of plant growth promoting rhizobacterial (PGPR) inoculation on growth in tomato (Solanum lycopersicum L.) and characterization for direct PGP abilities in Morocco.* International Journal of Agriculture Environment & Biotechnology, 2, 590–595.
 27. Naz, I., Ahmad, H., Khokhar, S. N., Khan, K., Shah, A. H. (2016): *Impact of zinc solubilizing bacteria on zinc contents of wheat.*

- American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences, 16, 449–454.
28. Nitu, R., Rajinder, K., Sukhminderjit, K. (2020): *Zinc solubilizing bacteria to augment Soil Fertility – A Comprehensive Review*. International Journal of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine, 8 (1), 38-44.
 29. Nosheen, S., Ajmal, I., Song, Y. (2021): *Microbes as Biofertilizers, a Potential Approach for Sustainable Crop Production*. Sustainability, 13, 1868.
 30. Pérez-Montaña, F., Jiménez-Guerrero, I., Contreras Sánchez-Matamoros, R., López-Baena, F. J., Ollero, F. J., Rodríguez-Carvajal, M. A., Bellogín, R. A., Espuny, M. R. (2013): *Rice and bean AHL-mimic quorum-sensing signals specifically interfere with the capacity to form biofilms by plant-associated bacteria*. Microbiological Research, 164, 749–760.
 31. Pourbabaee, A. A., Koohbori Dinekaboodi, S., Seyed Hosseini, H. M., Alikhani, H. A., Emami, S. (2020): *Potential Application of Selected Sulfur-Oxidizing Bacteria and Different Sources of Sulfur in Plant Growth Promotion under Different Moisture Conditions*. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 1–11.
 32. Rabosto, X., Garrau, M., Paz, A., Boido, E., Dellacassa, E., Carrau, F. (2006): *Grapes and vineyard soils as source of microorganisms for biological control of Botrytis cinerea*. American Journal of Enology and Viticulture, 57, 332–338.
 33. Raynaud, X., Nunan, N. (2014): *Spatial ecology of bacteria at the microscale in soil*. PLoS ONE, 9, e87217.
 34. Reed, S. C., Cleveland, C. C., Townsend, A. R. (2011): *Functional ecology of free-living nitrogen fixation: A contemporary perspective*. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, 42, 489–512.
 35. Ribaudó, C. M., Krumpholz, E. M., Cassán, F. D., Bottini, R., Cantore, M. L., Cura, J. A. (2006): *Azospirillum sp. promotes root hair development in tomato plants through a mechanism that*

- involves ethylene*. Journal of Plant Growth Regulation, 25, 175–185.
36. Salamone, I. E. G., Hynes, R. K., Nelson, L. M. (2001): *Cytokinin production by plant growth promoting rhizobacteria and selected mutants*. Canadian Journal of Microbiology, 47, 404–411.
 37. Salamone, I. E. G., Hynes, R. K., Nelson, L. M. (2005): *Role of cytokinins in plant growth promotion by rhizosphere bacteria*. In Z. A. Siddiqui (Ed.), PGPR: Biocontrol and biofertilization (pp. 173–195). Dordrecht: Springer.
 38. Saleem, M., Arshad, M., Hussain, S., Bhatti, A. S. (2007): *Perspective of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) containing ACC deaminase in stress agriculture*. Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology, 34, 635–648.
 39. Son, T. T. N., Diep, C. N., Giang, T. T. M. (2006): *Effect of bradyrhizobia and phosphate solubilizing bacteria application on Soybean in rotational system in the Mekong delta*. OmonRice, 14, 48-57.
 40. Tewari, S., Arora, N. K. (2014): *Multifunctional exopolysaccharides from Pseudomonas aeruginosa PF23 involved in plant growth stimulation, biocontrol and stress amelioration in sunflower under stress conditions*. Current Microbiology, 69, 484–494.
 41. Vaid, S. K., Kumar, B., Sharma, A., Shukla, A., Srivastava, P. (2014): *Effect of Zn solubilizing bacteria on growth promotion and Zn nutrition of rice*. Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 14, 889–910.
 42. Verma, V. C., Singh, S. K., Prakash, S. (2011): *Bio-control and plant growth promotion potential of siderophore producing endophytic Streptomyces from Azadirachta indica A. Juss*. Journal of Basic Microbiology, 51(5), 550–556.
 43. Verma, P., Yadav, A. N., Khannam, K. S., Saxena, A. K., Suman, A. (2017): *Potassium-Solubilizing Microbes: Diversity, Distribution, and Role in Plant Growth Promotion*. Microorganisms for Green Revolution, 125–149.

44. Wani, S. A., Chand, S., Wani, M. A., Ramzan, M., Hakeem, K. R. (2016): *Azotobacter chroococcum*—A potential biofertilizer in agriculture: An overview. *J. Soil Sci. Agric. Environ. Prospect.*, 333–348.
45. Whitelaw, M. A. (2000): *Growth promotion of plants inoculated with phosphate solubilizing fungi*. *Advances in Agronomy*, 69, 99–151.
46. Yadav, A. N., Verma, P., Singh, B., Chauhan, V., Suman, A., Saxena, A. K. (2017): *Plant growth promoting bacteria: Biodiversity and multifunctional attributes for sustainable agriculture*. *Advances in Biotechnology & Microbiology*, 5, 1–16.
47. Yu, X., Ai, C., Xin, L., Zhou, G. (2011): *The siderophore-producing bacterium, Bacillus subtilis CAS15, has a biocontrol effect on Fusarium wilt and promotes the growth of pepper*. *European Journal of Soil Biology*, 47, 138–145.
48. Zaidi, A., Khan, M, S. (2006): *Co-inoculation effects of phosphate solubilizing microorganisms and Glomus fasciculatum on green gram - Bradyrhizobium symbiosis*. *Turkish Journal of Agriculture*, 30, 223-230.
49. Zhao, Y., Zhang, M., Yang, W., Di, H. J., Ma, L., Liu, W., Li, B. (2019): *Effects of microbial inoculants on phosphorus and potassium availability, bacterial community composition, and chili pepper growth in a calcareous soil: A greenhouse study*. *Journal of Soils and Sediments*, 19, 3597–3607.

MICROBIOLOGICAL FERTILIZERS AND THEIR SIGNIFICANCE FOR PLANTS

Jelena Golijan ¹, Mile Sečanski ², Ljubiša Živanović³, Ljubiša Kolarić⁴,
Jela Ikanović⁵, Ljubica Šarčević-Todosijević⁶

Abstract

Microbiological fertilizers are substances that contain live microorganisms, colonize the rhizosphere of plants, and thus enable the supply of plants with nutrients, and can also act as growth stimulators. In this paper, through the analysis of relevant literature, an overview of the most commonly used types of microbiological fertilizers, their mechanism of action and impact on plants is given. Microorganisms that are part of microbiological fertilizers can be classified as nitrogen fixers, microorganisms that dissolve and mobilize phosphates, microorganisms that dissolve and mobilize potassium, microorganisms that perform sulfur oxidation, microorganisms that dissolve zinc and rhizobacteria. Microorganisms used as microbiological fertilizers show numerous benefits for plant. Thus, for instance, bacteria that stimulate plant growth through various mechanisms allow the plant to absorb nutrients better, modify secondary plant metabolites, perform bioremediation of heavy

¹ Jelena Golijan, PhD, Research Associate, University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, 11080 Belgrade, Republic of Serbia, tel: +381 631501988, e-mail: golijan.j@agrif.bg.ac.rs

² Mile Sečanski, PhD, Senior Research Associate, Zemun Polje Maize Institute, Slobodana Bajića 1, 11185 Belgrade, Republic of Serbia, tel: +381 648406038, e-mail: msecanski@mrizp.rs

³ Ljubisa Zivanovic, PhD, Associate Professor, Faculty of Agriculture, University of Belgrade, Nemanjina 6, 11080 Belgrade - Zemun, tel: 011 441-3129, e-mail: ljuba@agrif.bg.ac.rs

⁴ Ljubiša Kolarić, PhD, Assistant Professor, Faculty of Agriculture, University of Belgrade, Nemanjina 6, 11080 Belgrade - Zemun, tel: 011 441-3126, e-mail: kolaric@agrif.bg.ac.rs

⁵ Jela Ikanović, PhD, Research Associate, Faculty of Agriculture, University of Belgrade, Nemanjina 6, 11080 Belgrade - Zemun, tel: 011 441-3342, e-mail: jela@agrif.bg.ac.rs

⁶ Ljubica Šarčević-Todosijević, MA, VZŠSS "Visan", Tošin bunar 7a, Zemun, Belgrade, e-mail: ljsarcevic@gmail.com

metals and pollutants, control plant pathogens or produce phytohormones. Microbiological fertilizers are environmentally friendly, cost-effective, non-toxic, easy to apply and can be a substitute for chemical fertilizers.

Keywords: bacteria, fungi, soil, fertilizer.

UTICAJ MIKROBIOLOŠKOG ĐUBRIVA NA PRODUKTIVNOST I KVALITET SEMENA SOJE - *GLYCINE MAX* L.

Jela Ikanović¹, Mirko Inđić², Nikola Rakašćan³, Vera Popović⁴, Ljubiša Živanović⁵, Ljubiša Kolarić⁶, Gordana Dražić⁷

Apstrakt

U ovoj studiji ispitan je uticaj inokulacije semena soje sa mikrobiološkim đubrivom na produktivne osobine i kvalitet semena soje tokom dvogodišnjih istraživanja (2019-2020). Ogled je izveden u dve varijante: kontrola (C)-bez mikrobiološkog đubriva, varijanta sa mikrobiološkim đubrivom (V). Analizirani su sledeći parametri: prinos zrna soje, masa 1000 semena i sadržaj proteina. Rezultati istraživanja pokazali su da godina nije imala značajan uticaj na parametre prinosa i na sadržaj proteina u semenu soje. Varijanta je imala značajan uticaj na prinos semena soje, Prinos je bio niži za 507,48 kg ha⁻¹ u 2019. godini i za 525,73 kg ha⁻¹ u 2020. odnosno za 12,08% i za 12,43%. Rezultati istraživanja ukazuju da je primena mikrobiološkog đubriva poželjna u usevu soje.

Ključne reči: soja, inokulacija semena, mikrobiološko đubrivo, produktivne osobine i kvalitet

Uvod

Zrno soje, zahvaljujući velikoj svarljivoj i nutritivnoj vrednosti, koristi se u ishrani na neposredan i posredan način. Soja pripada redu *Fabales*,

¹ Jela Ikanović, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Zemu, Republika Srbija, tel: 011 441-3342, e-mail: jela@agrif.bg.ac.rs

² Mirko Inđić, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Zemu, Republika Srbija

³ Nikola Rakašćan, Univerzitet Singidunum, Beograd, Republika Srbija

⁴ Vera Popović, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Republika Srbija

⁵ Ljubiša Živanović, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Zemun, Republika Srbija

⁶ Ljubiša Kolarić, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Zemu, Republika Srbija

⁷ Gordana Dražić, Univerzitet Singidunum, Beograd, Republika Srbija

porodici leptirnjača, *familia Fabaceae*, rodu *Glycine*. Od celog zrna soje u fazi mlečno-voštane ili pune zrelosti spravljaju se različita variva ili se koristi kao hranljivi dodatak mnogim jelima. Posredan način korišćenja soje je industrijska prerada zrna pri čemu se iz njega izdvajaju ulje, proteini, ugljeni hidrati i vitamini koji se koriste za izradu čitavog niza prehrambenih proizvoda. Pre svega, treba istaći polusušivo jestivo sojino ulje pogodno za izradu biljnih masnoća (margarina) i majoneza ili za upotrebu u domaćinstvu za spremanje hrane (Glamočlija, 2012; Glamočlija et al., 2015; Glamočlija et al., 2019; Popović et al., 2019a). Autori navode da je ulje soje dobijeno termičkim postupkom važna sirovina u kozmetičkoj industriji za izradu sredstava lične higijene. U hemijskoj industriji i u štamparstvu ulje je sirovina za izradu kvalitetnih i postojećih štamparskih boja, sredstava za impregnaciju drveta i lakova. Tehničko ulje se sve više koristi za dobijanje tečnih biogoriva. Sporedni proizvodi zrna soje su važna sirovina u gumarskoj i tekstilnoj industriji i dr. Belančevine izdvojene iz zrna koriste se u prehrambenoj industriji za izradu različitih mesnih prerađevina sa dodatkom biljnih strukturnih proteina.

Obezmašćeno brašno, koje preostaje posle ceđenja ulja, ima značajnu ulogu u industrijskoj proizvodnji sojinog mleka i sira (tofu), a u pekarskoj industriji za spravljanje različitih hlebno-pekarskih proizvoda i poslastica obogaćenih sojinim proteinima. Lecitin izdvojen iz zrna pri ekstrakciji ulja, u prehrambenoj industriji služi kao prirodni emulgator i sredstvo za podmazivanje koje se koristi u proizvodnji konditorskih proizvoda (Popović et al., 2019a).

U farmaceutskoj industriji vitamini dobijeni iz zrna predstavljaju komponente vitaminskih lekova, a lecitin se koristi za izradu različitih zaštitnih kremova. Brašno soje ima veoma malo skroba, pa su pekarski proizvodi podesni za ishranu dijabetičara. Svi prehrambeni proizvodi od zrna soje, na primer obezmašćeni brašno i krupica (bez ili sa dodatkom lecitina), zatim teksturirani odresci, komadići ili ljuspice, pored korišćenja u industrijskoj proizvodnji hrane, važni su dodaci jelima koja se spravljaju u domaćinstvu (Glamočlija et al., 2015; Živanović i Popović, 2016; Živanović et al., 2017; Lakić i sar., 2018; Milanović et al., 2020) .

U ishrani domaćih životinja soja se koristi dvojako, ostaci posle prerade zrna ili nadzemna biomasa. Biomasa može da se koristi i za proizvodnju

biogoriva (Popović et al., 2020b). Sojina sačma posle ekstrakcije ulja i obezmašćeno sojino brašno predstavljaju najvažniji izvor proteina neophodnih u ishrani svih domaćih i gajenih životinja. Nadzemna biomasa koristi se u ishrani domaćih životinja na više načina. Može se upotrebiti kao sveža voluminozna stočna hrana bogata svarljivim proteinima i mineralnim solima. Ukoliko je pomešana sa svežom masom žita (na primer kukuruza), dobija se kabasta stočna hrana velike energetske vrednosti. Ova biomasa koristi se sveža ili za spravljanje kvalitetne silaže i senaže. Pored toga, nadzemna biomasa soje, pokošena u fazi cvetanja biljaka i zametanja prvih mahuna i osušena, daje kvalitetno seno kao i lucerkino. Seno soje mlevenjem se prerađuje u zeleno sojino brašno velike hranljive vrednosti podesno kao koncentrovana stočna hrana pretežno za mlađa grla domaćih životinja (Popović et al., 2012; 2013; 2015; 2016; 2019a; 2019b; 2020a; 2020b; Terzić et al., 2018).

Uvođenjem soje u proizvodnju u našoj zemlji počinju istraživanja kvržičnih bakterija. Preparati kvržičnih bakterija danas su u širokoj upotrebi u mnogim zemljama pod različitim nazivima. Fiksacija azota značajan je proces u održavanju života na ovoj planeti, jer omogućuje konverziju inernog gasovitog azota u amonijum jon, čime se povećavaju zalihe mineralnog azota, koji je neophodan za rast i razviće biljaka. Dobar mikrobiološki preparat treba da sadrži efektivne kvržične bakterije sposobne da u simbiotskoj zajednici sa biljkom fiksiraju što više azota iz atmosfere (Martinez-Romero i Caballero-Mellando, 1996). Odabrani sojevi treba da formiraju kvržice efikasne za azotofiksaciju na korenu biljke i da obezbede biljci dovoljne količine fiksiranog azota. Popović et al. (2013) sprovedli su istraživanje kako bi utvrdili uticaj prinosa, sadržaja ulja, kao i trajanje sezone porasta na sadržaj proteina u semenu soje. Soja je biljka sa povećanim sadržajem proteina, odatle se ogledaju vrlo visoki zahtevi za azotom, kao leguminozna biljka najveći deo azota obezbeđuje azotofiksacijom.

Cilj ove studije bio je da se utvrdi uticaj inokulacije semena soje sa mikrobiološkim đubrivom na produktivne osobine i kvalitet semena soje, tokom dvogodišnjih istraživanja (2019-2020). Mikrobiološko đubrivo sadrži efektivne sojeve simbioznih azotofiksatora čijim se nanošenjem na seme, neposredno pre setve, pospešuje obrazovanje kvržica u korenu.

Materijal i metod rada

Ispitivanja uticaja različitih inokulanata na produktivne osobine i osobine kvaliteta sorte soje *Pelikan* (Selsem) obavljena su na imanju Napredak AD u Staroj Pazovi, u okviru kompanije Delta agrar d.o.o. Poljski makroogledi su izvođeni tokom 2019. i 2020. godine na parcelama ovog imanja površine od po 30 m² (1,5 m x 20m). Primenjena je standardna sortna tehnologija u uslovima prirodnog vodnog režima. Ogled je izveden u 2 varijante: Ko- kontrola bez inokulanta i Vr- Varijanta za *Rizol*. Rizol za soju je mikrobiološko đubrivo koje se koristi za inokulaciju semena soje sa bakterijama koje fiksiraju azot i obrazuju kvržice u korenu. Rizol za soju sadrži efektivne sojeve simbioznih azotofiksatora koji poseduju visoku nitrogenaznu aktivnost. Nanošenjem ovih bakterija na seme, pospešuje se obrazovanje kvržica u korenu. Bakterije (simbiozni azotofiksatori) preko korenskih dlačica dospevaju u unutrašnjost korena (parenhima) gde počinju ubrzano da se dele, usled čega se formira kvržica u kojoj ove bakterije fiksiraju azot i direktno ga predaju biljci.

Analizirani su sledeći parametri:

1. produktivne osobine:
 - a. rinos zrna soje (kg ha⁻¹),
 - b. masa 1000 semena (g) i
2. hemijske osobine (osobine kvaliteta): sadržaj proteina, %.

Laboratorijske analize hemijskih osobina urađene su na uzorcima uzetim posle žetve na aparatu *Nir analizator* u fabrici ulja Dunaka u Velikom Gradištu. Podaci su obrađeni pomoću deskriptivne statistike i predstavljeni pomoću tabela i grafikona.

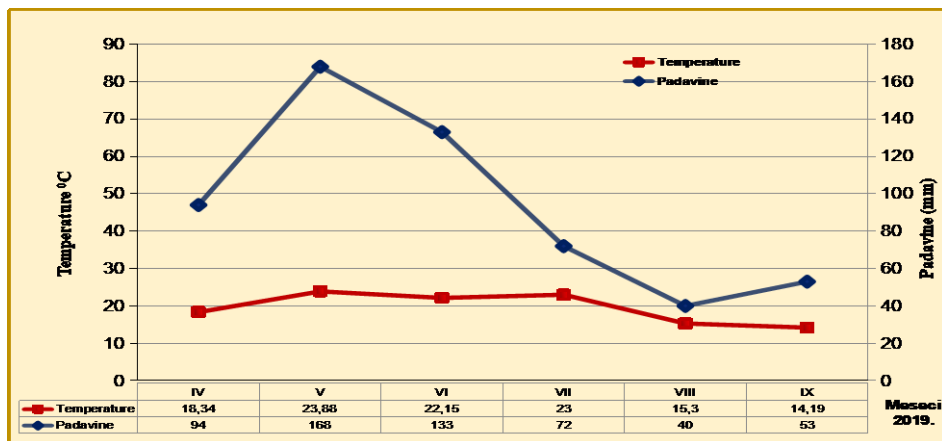
Rezultati istraživanja

Meteorološki uslovi

Tokom istraživanja praćeni su i analizirani najvažniji meteorološki pokazatelji - raspored i količine padavina i toplotni uslovi tokom vegetacionog perioda biljaka. Klimatski uslovi za proizvodnju su veoma nepredvidljivi i promenljivi (Carter et al., 2004; Popović et al. 2013; Kolarić et al., 2014; Maksimović et al., 2018). Podaci o mesečnim količinama padavina i prosečnim temperaturama vazduha za 2019. i 2020.

godinu dobijeni su iz Hidrometerološke stanice Sremska Mitrovica, koji su očitavani na aparatu postavljenom u Staroj Pazovi neposredno pored parcele na kojima je postavljen ogled, Grafikoni 1 i 2.

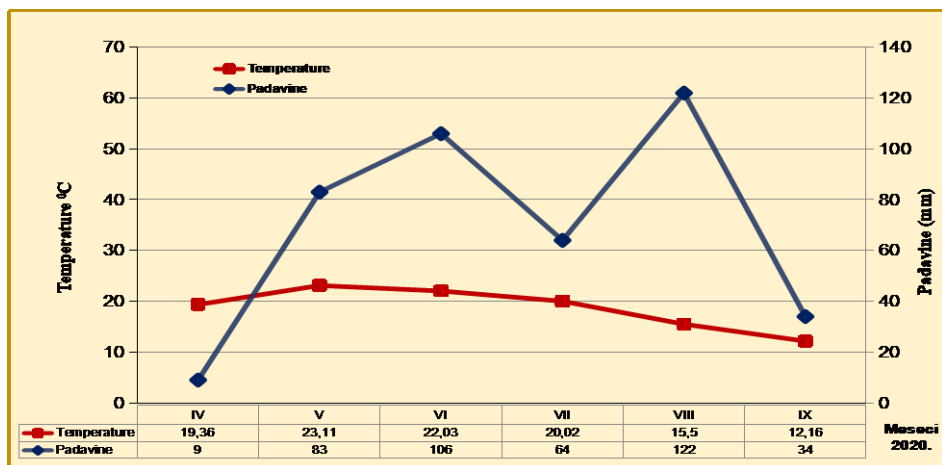
Grafikon 1. Srednje mesečne temperature i količine padavina za vegetacioni period soje tokom 2019. godine, Stara Pazova, Srbija



Izvor: Autori

U 2019. godini (560 mm) bilo je više padavina u odnosu na 2020. (418 mm) za 142 mm, a prosečne temperature su bile više za 0,78 °C.

Grafikon 2. Srednje mesečne temperature i količine padavina za vegetacioni period soje tokom 2020. godine, Stara Pazova, Srbija



Izvor: Autori

Produktivni parametri soje

Prinos semena soje iznosio je u proseku za 2019. godinu 3454,67 t ha⁻¹ i varirao je od 3200,93 kg ha⁻¹ u kontrolnoj varijanti do 3708,41 kg ha⁻¹ u varijanti sa mikrobiološkim đubrivom.

Prinos semena soje iznosio je u proseku za 2020. godinu 3493,14 t ha⁻¹ i varirao je od 3230,27 kg ha⁻¹ u kontrolnoj varijanti do 3756,00 kg ha⁻¹ u varijanti sa mikrobiološkim đubrivom.

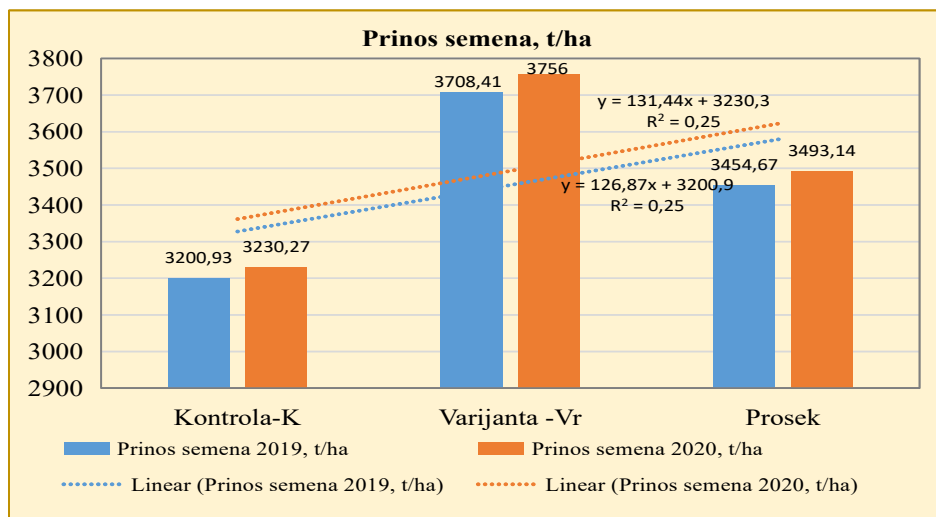
Tabela 1. Parametri prinosa i kvalitet semena soje 2019-2020.

Parametar Parameter	Kontrola-K Control - C	Varijanta -Vr Variant - Vr	Prosek Average	Std. Dev.
2019.				
Prinos semena /Seed yield, t ha ⁻¹	3200,93	3708,41	3454,67	358,84
Masa 1000 semena/ 1000 grain mass, g	153,93	158,87	156,40	3,49
Sadržaj proteina/ Protein content, %	37,10	37,61	37,36	0,36
2020.				
Prinos semena /Seed yield, t ha ⁻¹	3230,27	3756,00	3493,14	371,75
Masa 1000 semena/ 1000 grain mass, g	155,13	161,43	158,28	4,45
Sadržaj proteina/ Protein content, %	37,13	37,63	37,38	0,35

Izvor: *Autori*

Između ispitivanih godina nije bilo statistički značajnih razlika za prinos semena soje dok je varijanta imala značajan uticaj. U kontrolnoj varijanti prinos semena soje bio je niži za 507,48 kg ha⁻¹ u 2019. godini i za 525,73 kg ha⁻¹ u 2020. odnosno za 12,08% i za 12,43%, tab. 1, graf. 3.

Grafikon 3. Prinos semena soje u 2019 i 2020.



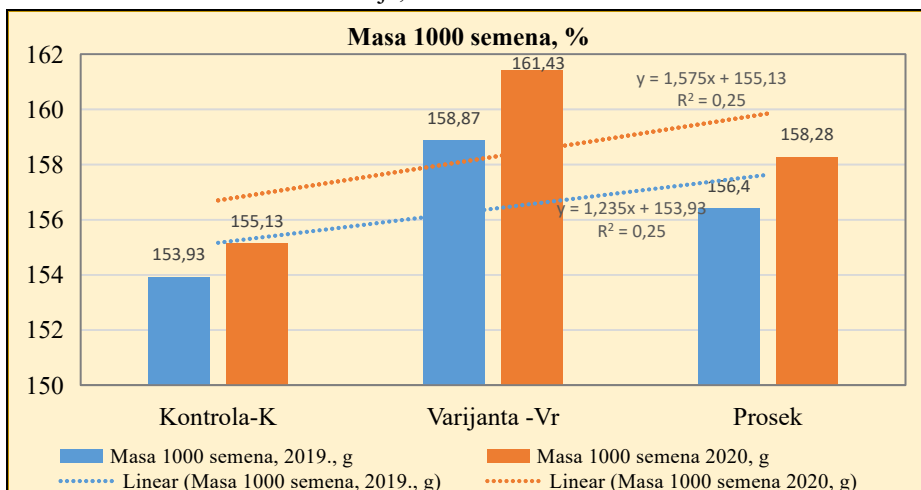
Izvor: Autori

Masa 1000 semena soje iznosila je u proseku za 2019. godinu 156,40 g i varirala je od 153,93 g u kontrolnoj varijanti do 158,87% u varijanti sa mikrobiološkim đubrivom, graf. 4.

U proseku za 2020. godinu masa 1000 semena soje iznosila je 158,40 g i varirala je od 155,13 g u kontrolnoj varijanti do 161,43 g u varijanti sa mikrobiološkim đubrivom.

Između ispitivanih godina i varijanti nije bilo statistički značajnih razlika za masu 1000 semena. U kontrolnoj varijanti masa 1000 semena soje bila je manja za 6,3g u 2019. godini i za 494g u 2020. odnosno za 3,82% i za 3,01%, tab. 1.

Grafikon 4. Masa 1000 semena soje, 2019 - 2020.



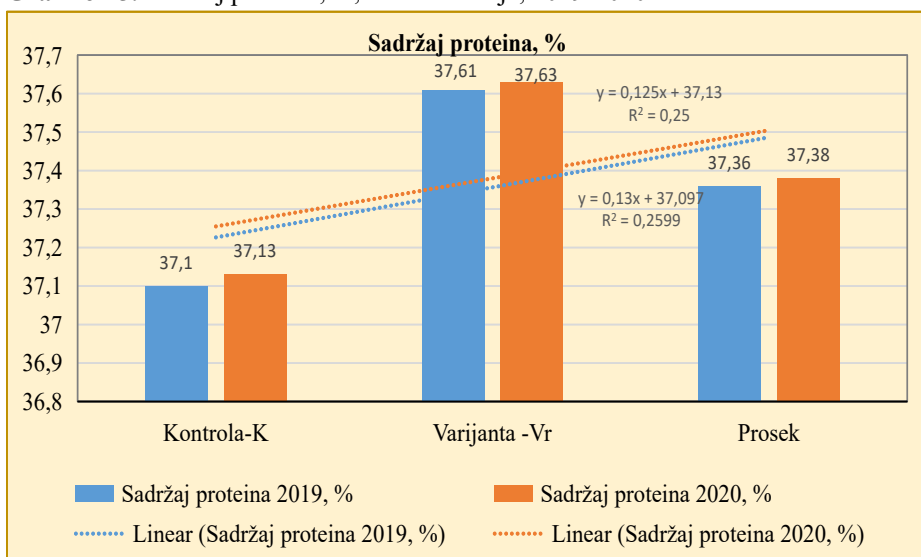
Izvor: Autori

Parametar kvaliteta soje

Sadržaj proteina iznosio je u proseku za 2019. godinu 37,36% i varirao je od 37,10% u kontrolnoj varijanti do 37,61% u varijanti sa mikrobiološkim đubrivom.

U proseku za 2020. godinu sadržaj proteina u semenu soje iznosio je 37,38% i varirao je od 37,13 % u kontrolnoj varijanti do 37,63 % u varijanti sa mikrobiološkim đubrivom, graf. 5.

Grafikon 5. Sadržaj proteina, %, u semenu soje, 2019-2020.



Izvor: Autori

Između ispitivanih godina nije bilo statistički značajnih razlika za sadržaj proteina u semenu soje dok je varijanta imala značajan uticaj. U 2019. godini u kontrolnoj varijanti sadržaj proteina bio je niži za 0,51% i za 0,50% u 2020. odnosno za 1,35%, tab. 1.

U Srbiji su najveći oplemenjivački instituti: Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Institut za kukuruz i drugi. Na Institutu za ratarstvo i povrtarstvo, aktuelni asortiman soje čini dvadeset sorti iz pet grupa zrenja (000-II MG). Najrasprostranjenije su najranije sorte, tj. sorte vrlo kratke ili kratke vegetacije (000-00 MG) kao što su Favorit, NS Kaća, Fortuna, Tajfun, Merkur, NS Zoja, zatim srednje kasne sorte (0 MG) Valjevka, Galina, NS Princeza, NS Vulkan i NS Ventis, srednje rane sorte (I MG) Sava, NS Maksimus, Viktorija, NS Apolo, NS Hogar, NS Ventis, NS Romansa, sorte duge vegetacije (II MG) Rubin, Triumf, Venera, NS Fantast, NS Zita, NS Kolos i sorta III MG - Senka (Terzić i sar. 2017; Terzić et al. 2018; 2019; Popović i dr. 2016; 2019a; 2019b; 2020b; Lakić i sar. 2018; Glamočlija et al. 2015; 2019). Godina i interakcija genotip x godina imali su statistički značajan uticaj na visinu prinosa zrna soje. Popović et al. (2013) ističu da je sadžaj ulja i proteina zavisio je od agroekoloških uslova a zabeležena je i negativna korelacija između sadržaja ulja i sadržaja proteina.

Zaključak

Ispitivane godine bile su povoljne za proizvodnju soje. Ukupne padavine bile su u visini potrebnih za biljke soje, samim tom ostvareni su visoki prinosi u obe ispitivane godine. Između ispitivanih godina nije bilo statistički značajnih razlika za visinu prinosa i sadržaja proteina u semenu soje dok je varijanta imala značajan uticaj. U kontrolnoj varijanti, prinos semena soje bio je niži za 507,48 kg ha⁻¹ u 2019. godini i za 525,73 kg ha⁻¹ u 2020. odnosno za 12,08% i za 12,43%. I u povoljnim godinama za proizvodnju soje poželjna je primena mikrobiološkog đubriva jer je ostvaren značajno veći prinos zrna.

Zahvalnica/Acknowledgments:

Istraživanje je podržalo Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (brojevi grantova: 451-03-9/2021-14/ 200116; 200032; 200045) rad je i rezultat bilateralnog projekta (Crne Gore i Srbije; 2019- 2021): „Alternative cereals and oil crops as a source of

healthcare food and an important raw material for the production of biofuel'.

Literatura

1. Glamočlija, Đ. (2012): Posebno ratarstvo- žita i zrnene mahunarke. Poljoprivredni fakultet Beograd.
2. Glamočlija, Đ., Janković, S., Popović, M.V., Kuzevski, J., Filipović, V. & Ugrenović, V. (2015): Alternatively crop plants in conventional and organic growing systems. *Monograph*. Belgrade, ISBN 978-86-81689-32-5; Serbia, 355.
3. Glamočlija, Đ., Ugrenović, V., Đurić, N., Popović, V., Mladenović-Glamočlija, M., & Filipović, V. (2019): Soybean genotype productivity in divergent years on chernozem. Agricultural production. *Sustainable agricultural production. The role of agriculture in environmental protection*, Biofarming, Bačka Topola. 2: 135-142.
4. Carter, T., Nelson, R., Sneller, C., Cui., Z. (2004): Genetic Diversity in Soybean. In Boerna, H., Specht, J. (Ed): Soybeans: Improvement, production and use, Third edition, American society of agronomy, Madison, Wisconsin, USA, 303-450.
5. Kolarić, Lj., Živanović, Lj., Popović, V. & Ikanović, J. (2014): Influence of inter-row spacing and cultivar on the yield components of soybean [*Glycine max* (L.) Merr.]. *Agriculture and Forestry*, Podgorica, 60 (2),167-176. www.agricultforest.ac.me
6. Lakić, Ž., Glamočlija, Đ., Kondić, D., Popović, V. & Pavlović, S. (2018): Krmne biljke i žita u funkciji zaštite zemljišta od degradacije. Banja Luka, 1-405.
7. Maksimović, L., Popović, V. & Stevanović, P. (2018): Water and irrigation requirements of field crops grown in central Vojvodina, Serbia. *Agriculture and Forestry*, Podgorica, 64 (1): 133-144. DOI: 10.17707/AgricultForest.64.1.16
8. Martinez-Romero, E. and Caballero-Mellando, J. (1996): Rhizobium phylogenies and bacterial genetic diversity. *Critical Rev. Plant Science*, No 15, pp. 113-140.

9. Milanović, T., Popović, V., Vučković, S., Popović, S., Rakašćan, N. & Petković Z. (2020): Analysis of soybean production and biogas yield to improve eco-marketing and circular economy. *Economics of Agriculture*, Belgrade, 67 (1): 50-60.
10. Popovic, V., Vidic, M., Jockovic, Dj., Ikanovic, J., Jaksic, S. & Cvijanović, G. (2012): Variability and correlations between yield components of soybean [*Glycine max*(L.) Merr.]. *Genetika*, Belgrade, 44(1): 33-45.
11. Popović, V., Glamočlija, Đ., Sikora, V., Đekić, V., Červenski, J., & Simić, D. (2013): Genotypic specificity of soybean [*Glycine max* (L.) Merr.] under conditions of foliar fertilization. *Romanian Agricultural Research*, 30: 259-270.
12. Popović, V., Miladinović, J., Vučković, S., Dolijanović, Ž., Ikanović, J., Živanović, Lj. & Kolarić Lj. (2015): Drought - a limiting factor in soybean production; Effect of irrigation on soybean yield *Glycine max*. *Journal of Institute of PKB Agroekonomik*, 21 (1): 11-21.
13. Popovic, V., Tatic, M., Sikora, V., Ikanovic, J., Drazic, G., Djukic, V., Mihailovic, B., Filipovic, V., Dozet, G., Jovanovic, Lj. & Stevanovic, P. (2016): Variability of yield and chemical composition in soybean genotypes grown under different agro-ecological conditions of Serbia. *Romanian Agricultural Research*, 33: 29-39.
14. Popović, V., Mihailović, V., Vučković, S., Ikanović, J., Rajičić, V., Terzić, D., Simić, D. (2019a): Prospects of *Glycine max* Production in the World and in the Republic of Serbia. Chapter 7. Ed. Janjev. I. *Book: Serbia: Current Issues and Challenges in the Areas of Natural Resources, Agriculture and Environment*. NOVA Science publishers, INC., USA, ISBN: 978-1-53614-897-8, p. 171-194. p. 1-391.
15. Popović, V., Stevanović, P., Vučković, S., Ikanović, J., Rajičić, V., Bojović, R., Jakšić, S. (2019b): Influence of CAN fertilizer and seed inoculation with NS Nitragin on *Glycine max* plant on

pseudogley soil type. *ACS -Agriculturae Conspectus Scientificus*, Croatia, 84 (2): 162-171.

16. Popović, V., Ljubičić, N., Kostić, M., Radulović, M., Blagojević, D., Ugrenović, V., Popović, D., Ivošević, B. (2020a): Genotype × Environment Interaction for Wheat Yield Traits Suitable for Selection in Different Seed Priming Conditions. *Plants*, 9, 1804.
17. Popović, V., Jovović, Z., Marjanović-Jeromela, A., Sikora, V., Mikić, S., Šarčević-Todosijević Lj. (2020B): Climatic change and agricultural production. GEA (Geo Eco-Eco Agro) *International Conference*, Podgorica; 27-31.05.2020, p. 160-166.
18. Terzić, D., Radović, J., Marković, J., Popović, V., Milenković, J., Vasić, T. & Filipović, V. (2017): Nov tehničko-tehnološki proces proizvodnje voluminozne stočne hrane združivanjem kukuruza i soje u postrnoj setvi. Tehničko rešenje. 1-30.
19. Terzić, D., Popović, V., Tatić, M., Vasileva, V., Đekić, V., Ugrenović, V., Popović, S., & Avdić, P. (2018): Soybean area, yield and production in world. *XXII Eco-Conference®2018, Ecological Movement of Novi Sad*, 136-145.
20. Terzić, D., Popović, V., Malić, N, Ikanović, J, Rajičić, V., Popović, S., Lončar, M., & Lončarević. V. (2019): Effects of long-term fertilization on yield of siderates and organic matter content of soil in the process of recultivation. *The J. Anim. Plant Sci.* 29(3): 790-795.
21. Živanović, Lj. & Popović, V. (2016): Production of soybean (*Glycine max*) in the world and in Serbia. *XXI Conference on Biotechnology*. In Serbian: Proizvodnja soje (*Glycine max*) u svetu i kod nas. *XXI Savetovanje o bioteh.*, Čačak, 21 (23), 129-135.
22. Živanović, Lj., Savić, J., Kolarić, Lj., Ikanović, J., Popović, V. & Novaković, M. (2017): The influence of Živanović, Lj., Savić, J., Kolarić, Lj., Ikanović, J., Popović, V. & Novaković, M. (2017): The influence of genotype on wheat, soybean, corn and sunflower grain yield. *Journal of Institute of PKB Agroekonomik*, Belgrade, 23(1-2), 39-48.

INFLUENCE OF MICROBIOLOGICAL FERTILIZER ON SOYBEAN SEED - *GLYCINE MAX L.* PRODUCTIVITY AND QUALITY

Jela Ikanović¹, Mirko Inđić², Nikola Rakasćan³, Vera Popović⁴, Ljubisa Zivanović⁵, Ljubisa Kolarić⁶, Gordana Dražić⁷

Abstract

In this study, the influence of soybean seed inoculation with microbiological fertilizer on the productive properties and quality of soybean seeds was examined during two-year research period (2019-2020). The experiment was performed in two variants: 1. Control (C) - without microbiological fertilizer and 2. Variant with microbiological fertilizer (V). The following parameters were analyzed: soybean grain yield, 1000 seed weight and protein content. The results of the research showed that one year did not have a significant effect on the yield parameters and on the protein content in soybean seeds. The variant had a significant impact on the yield of soybean seeds, the yield was lower by 507.48 kg ha⁻¹ in 2019 and by 525.73 kg ha⁻¹ in 2020, i.e. by 12.08% and 12.43%. The results of the research indicate that the application of microbiological fertilizer is desirable in soybean crops.

Keywords: soybean, seed inoculation, microbiological fertilizer, productive characteristics and quality

¹ Jela Ikanović, University of Belgrade, Faculty of Agriculture; Zemun. Republic of Serbia,

² Mirko Inđić, University of Belgrade, Faculty of Agriculture; Zemun. Republic of Serbia,

³ Nikola Rakasćan, Singidunum University, Belgrade, Republic of Serbia,

⁴ Vera Popović, Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad, Republic of Serbia,

⁵ Ljubisa Zivanović, University of Belgrade, Faculty of Agriculture; Zemun. Republic of Serbia,

⁶ Ljubisa Kolarić, University of Belgrade, Faculty of Agriculture; Zemun. Republic of Serbia,

⁷ Gordana Dražić, Singidunum University, Belgrade, Republic of Serbia

УТИЦАЈ АМИНО-КИСЕЛИНА НА КЛИЈАВОСТ ПОЛЕНА И РАСТ ПОЛЕНОВИХ ЦЕВЧИЦА СТОНИХ СОРТИ ВИНОВЕ ЛОЗЕ

Ивана Бакић¹, Александар Радовић², Драган Николић³, Зорица Ранковић Васић⁴, Грујица Вицо⁵, Виолета Бабић⁶, Владимир Чувало⁷

Апстракт

Утицај аминокиселина на клијавост полена и раст поленових цевчица испитиван је код пет стоних сорти винове лозе: Београдска рана, Радмиловачки мускат, Афуз-али, Кардинал и Мускат хамбург у току 2019. и 2020. године. У контролној варијанти (без примене аминокиселина) клијавост полена се кретала од 24,89% (Радмиловачки мускат) до 46,16% (Београдска рана). Аминокиселине су код свих сорти утицале на повећање клијавости полена, која се кретала од 32,47% (Радмиловачки мускат) до 64,30% (Београдска рана). Посебан утицај аминокиселина испољио се на дужину поленових цевчица. Код полена третираног аминокиселинама

¹Ивана Бакић, др, научни сарадник, Институт за примену науке у пољопривреди, Булевар деспота Стефана 68 б, 11000, Београд, Србија, Е mail: ivanazugic@gmail.com

²Александар Радовић, др, доцент, Универзитет у Нишу, Пољопривредни факултет у Крушевцу, Косанчићева 4, 37000 Крушевац, Е-mail: radovicaleksandar@yahoo.com

³Драган Николић, др, редовни професор, Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Немањина 6, 11080 Земун, Е-mail: nikolicd@agrif.bg.ac.rs

⁴Зорица Ранковић Васић, др, ванредни професор, Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Немањина 6, 11080 Земун, Е-mail: zoricarankovicvasic@gmail.com

⁵Грујица Вицо, др, ванредни професор, Универзитет у Источном Сарајеву, Пољопривредни факултет, Вука Караџића 30, 71123 Источно Сарајево, Е-mail: vicogrujica@yahoo.com

⁶Виолета Бабић, др, доцент, Универзитет у Нишу, Пољопривредни факултет у Крушевцу, Косанчићева 4, 37000 Крушевац, Е-mail: babic.violeta@ni.ac.rs

⁷Владимир Чувало, дипломирани инжењер, Универзитет у Источном Сарајеву, Пољопривредни факултет, Вука Караџића 30, 71123 Источно Сарајево, Е-mail: vcuvalo@gmail.com

киселинама дужина поленових цевчица се повећала у просеку за 57%. Највеће повећање је било изражено код сорте Београдска рана. Амино-киселине су се показале као значајан фактор који стимулише клијавост полена и раст поленових цевчица, па је за препоруку да се примењују у производним засадима, како би се обавило успешно оплођење и добили добри приноси грозђа.

Кључне речи: *Vitis vinifera L.*, аминокиселине, клијавост полена *in vitro*, дужина поленових цевчица

Увод

Сматра се да у свету постоји око 10.000 сорти винове лозе (Alleweldt, Dettweiler-Münch, 1994; This et al., 2006). Међутим, поред тога и даље се интензивно ради на њеном оплемењивању. Стварање нових сорти један је од кључних фактора повећања продуктивности и квалитета производа винове лозе. У данашње време посебна пажња се посвећује стварању нових сорти отпорних на неповољне биотичке и абиотичке стресне факторе (Gray et al., 2014).

Оплемењивање винове лозе у многоме је унапређено развојем молекуларне биологије. Као резултат тога створен је значајан број сорти са добрим квалитетом грозђа и израженом отпорношћу према патогенима (Eibach, Töpfer, 2014). Такође, у Србији су остварени значајни резултати у оплемењивању винове лозе, што се може видети кроз велики број створених сорти и клонова (Nikolić et al., 2021).

Пре укрштања винове лозе веома је важно да се познаје виталност полена због избора мушких родитеља у хибридизацији. Виталност полена варира између појединих генотипова у оквиру исте врсте (Radović et al., 2015), као и у зависности од подлоге на којој се гаји окалемљена сорта (Kidman et al., 2014). Поред тога, на виталност полена утичу и други фактори, као што су температура, биљни биорегулатори, борна киселина, фунгициди итд. (Bolat, Pirlak, 2003; Chagas et al., 2008; Kargar, Imani, 2011; Sotomayor et al., 2012; Liu et al., 2013; Radović i sar., 2016).

Као последица климатских промена, винова лоза је изложена многим стресним факторима. У таквим условима смањена је синтеза

аминокиселина које су кључне за одвијање бројних физиолошких процеса. Због тога су произвођачи приморани на егзогену примену аминокиселина. У стресним условима, оне утичу да се многи физиолошки процеси одвијају нормално.

Када је у питању полен, аминокиселине су углавном локализоване у унутрашњем делу микроспоре, а делимично се налазе и у зиду поленовог зрна. Оне се највећим делом синтетишу у раној фази клијања полена (Linskens, Schrauwen, 1969) и значајно утичу на клијавост полена (Rashed et al., 1995). Утврђено је да од аминокиселина највећи значај за клијање полена има пролин (Hong-Qi, Croes, 1983).

Циљ овог рада био је да се испита утицај аминокиселина на клијавост полена и дужину поленових цевчица код пет стоних сорти винове лозе.

Материјал и методе

Истраживања су обављена на Огледном добру „Радмиловац“ Пољопривредног факултета Универзитета у Београду у двогодишњем периоду (2019-2020). Предмет испитивања био је полен од пет стоних сорти винове лозе: Београдска рана, Радмиловачки мускат, Афуз-али, Кардинал и Мускат хамбург.

За испитивање клијавости полена узете су цвасти непосредно пред цветање и пренете у лабораторију. Потом су из цвасти издвојене антере у Петријеве кутије како би се извршило прикупљање полена. После 24–48 h сушења на собној температури, дошло је до ослобађања полена из антера. Потом је полен од сваке сорте засејан финим четкицама у Петријеве кутије на претходно припремљену хранљиву подлогу која се састојала од 15% сахарозе и 0,7% агар-агара. Одмах након засејавања, полен од сваке сорте третиран је са аминокиселинама у концентрацији 0,3%. Као контрола коришћена је варијанта без примене аминокиселина.

После инкубације од 24 h, Петријеве кутије су посматране под светлосним микроскопом “Leica DM LS” (Leica Microsystems, Wetzlar, Germany) ради утврђивања клијавости полена. Оглед је био постављен у три понављања. У сваком понављању анализирано је

најмање по 300 поленових зрна. Полен је сматран клијалим ако је дужина поленове цевчице била већа од пречника поленовог зрна.

Дужина поленових цевчица мерена је на сликама снимљеним под микроскопом помоћу програма “Leica IM 1000“. За сваку сорту мерено је по 60 поленових цевчица.

Добијени подаци су статистички обрађени помоћу трофакторијалне анализе варијансе. Значајност разлика између средњих вредности утврђена је помоћу Такијевог теста за вероватноћу $P \leq 0,05$. Анализа података обављена је коришћењем статистичког софтверског пакета “Statistica“ (StatSoft, Inc., Tulsa, Oklahoma, САД).

Резултати и дискусија

Клијавост полена се врло значајно разликовала између испитиваних фактора (сорта, година и аминокиселине). За разлику од појединачних фактора интеракције нису испољиле значајан утицај на ову особнину (Табела 1).

У контролној варијанти (без примене аминокиселина), клијавост полена је у просеку износила 36,10% (Табела 2). Ова особина је значајно варијала између испитиваних сорти и кретала се од 24,89% (Радмиловачки мускат) до 46,16% (Београдска рана).

Табела 1. Анализа варијансе за клијавост полена и дужину поленових цевчица сорти винове лозе

Извор варирања	Клијавост полена		Дужина поленове цевчице	
	df	Средине квадрата	df	Средине квадрата
Сорта (С)	4	1180,63**	4	122456,12**
Година (Г)	1	1093,30**	1	92276,37**
Амино-киселине (А)	1	1558,17**	1	338229,24**
С × Г	4	26,40 ^{nz}	4	23851,85**
С × А	4	86,87 ^{nz}	4	54371,09**
Г × А	1	50,34 ^{nz}	1	5819,64 ^{nz}
С × Г × А	4	20,39 ^{nz}	4	12520,26**
Грешка	40	44,23	40	2695,70

** $p < 0,01$; ^{nz} - није значајно

Извор: Аутори

Табела 2. Клијавост полена испитиваних сорти винове лозе (%)

Сорта	Контрола			Амино-киселине		
	2019	2020	Мх	2019	2020	Мх
Београдска рана	42,29	50,04	46,16 a	55,68	72,92	64,30 a
Радмиловачки мускат	21,75	28,02	24,89 c	29,38	35,55	32,47 d
Афуз-али	36,47	37,75	37,11 b	37,33	46,09	41,71 c
Кардинал	27,64	38,82	33,23 b	36,80	44,90	40,85 c
Мускат хамбург	35,56	42,61	39,09 ab	46,32	57,90	52,11 b
Мх	32,74	39,45	36,10	41,10	51,47	46,29

Извор: Аутори

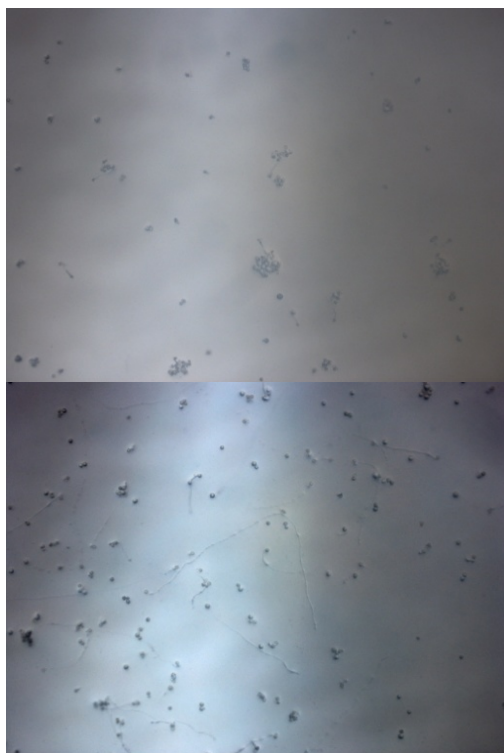
Средње вредности означене са истим словом не разликују се значајно према Такијевом тесту за $P \leq 0,05$

Наши резултати за клијавост полена су у складу са резултатима које су утврдили Gökbağrak, Engin (2017) код стоних сорти винове лозе у Турској. Међутим, у неким ранијим истраживањима утврђена су већа варирања у погледу клијавости полена. Тако су Sharafi, Bahmani (2011) утврдили да се клијавост полена код винове лозе у Ирану кретала од 23 до 83%. Још већа варирања у погледу клијавости полена утврдили су Kelen, Demirtas (2003) у Турској, код којих се клијавост полена кретала од 1,3-81%. На испољавање ових разлика вероватно је утицао генотип, као и фактори спољне средине.

Осим између сорти, клијавост полена се значајно разликовала и по годинама истраживања. Код свих проучаваних сорти, клијавост полена је била виша у 2020. у односу на 2019. годину. Настале разлике су последица различитих еколошких фактора који су владали у време формирања полена. Разлике између година у клијавости полена утврђене су и у неким ранијим истраживањима (Milutinović et al., 2000).

Амино-киселине су испољиле значајан утицај на клијавост полена код испитиваних сорти винове лозе (Слика 1). Садржај аминокиселина у полену је у корелацији са његовом клијавошћу (Rashed et al., 1995).

Слика 1. Клијавост полена сорте Београдска рана: а) контрола; б) аминокиселине



Извор: Аутори

У нашем раду утврђено је да је код полена третираног са аминокиселинама клијавост у просеку износила 46,29% и била је за 10% виша у односу на контролну варијанту (без примене аминокиселина). Највиша клијавост полена установљена је код сорте Београдска рана 64,30%, а најнижа код сорте Радмиловачки мускат (32,47%). Утицај аминокиселина на клијавост полена може се објаснити тиме што оне штите полен од температурних стресова, чиме се омогућава нормално клијање полена и у стресним ситуацијама (Hong-Qi, Croes, 1983).

Дужина поленових цевчица статистички се врло значајно разликовала између испитиваних фактора (сорта, година и аминокиселине), као и између њихових интеракција. Изузетак је била интеракција година \times аминокиселине, која није имала значајан утицај на ову особину (**Табела 1**).

Најмања дужина поленових цевчица у контролној варијанти (без примене аминокиселина) утврђена је код сорте Кардинал (205,9

µm). С друге стране, највећу дужину поленових цевчица имала је сорта Мускат хамбург (352,5 µm). Она је просечно за све сорте износила је 261,3 µm (Табела 3). Дужина поленових цевчица у нашем раду је мање варијала у односу на резултате до којих су дошли Baby et al. (2016), који су утврдили да је дужина поленових цевчица код винских сорти винове лозе варијала од 25 до 390 µm. На испољавање ових разлика пресудан утицај имао је генотип.

Табела 3. Дужина поленових цевчица испитиваних сорти винове лозе (µm)

Сорта	Контрола			Амино-киселине		
	2019	2020	Мх	2019	2020	Мх
Београдска рана	300,5	239,4	269,9 ab	817,3	487,6	652,5 a
Радмиловачки мускат	247,4	249,5	248,5 bc	334,1	335,0	334,5 c
Афуз-али	283,5	176,3	229,9 bc	371,1	268,3	319,7 c
Кардинал	205,0	206,7	205,9 c	232,8	272,0	252,4 d
Мускат хамбург	417,1	287,9	352,5 a	547,5	449,2	498,3 b
Мх	290,7	232,0	261,3	460,6	362,4	411,5

Извор: Аутори

Средње вредности означене са истим словом не разликују се значајно према Такијевом тесту за $P \leq 0,05$

Дужина поленових цевчица се значајно разликовала и по годинама истраживања. Она је била нижа у другој години истраживања (232,0 µm) у односу на прву годину (290,7 µm). Добијене разлике су последица различитих еколошких услова између испитиваних година, што је у складу са резултатима Pirlak (2002) и Radović et al. (2019). Од еколошких услова на раст поленових цевчица највећи значај има температура пре и у току цветања. Утврђено је да ниске температуре знатно редукују раст поленових цевчица код винове лозе (Ebadi et al., 1995).

Утицај аминокиселина био је више изражен на дужину поленових цевчица него на клијавост полена. Код полена третираног са аминокиселинама дужина поленових цевчица је у просеку за око 57% била виша у односу на варијанту без аминокиселина и износила је 411,5 µm. Ове разлике су посебно биле изражене код сорте Београдска рана, која је за око 2,5 пута имала већу дужину поленових цевчица у

варијанти са аминокиселинама. Посматрано по сортама најдуже поленове цевчице имала је сорта Београдска рана (652,5 μm), а најкраће сорта Кардинал (252,4 μm).

Закључак

Аминокиселине су испољиле значајан утицај на клијавост полена и дужину поленових цевчица код испитиваних сорти винове лозе. Утицај аминокиселина био је више изражен на дужину поленових цевчица. Код полена третираног са аминокиселинама дужина поленових цевчица је била за 57% већа у односу на нетретирани полен. На основу тога може се закључити да су аминокиселине значајан фактор за одвијање репродуктивних процеса код винове лозе.

Захвалница

Резултати су део истраживања по уговору о реализацији и финансирању научноистраживачког рада НИО у 2020. години од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, Евиденциони број уговора 451-03-68/2020-14/200383.

Литература

1. Alleweldt, G., Dettweiler-Münch, E. (1994): *The genetic resources of Vitis*, World List of Grapevine Collections, Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof, 2nd edn, Geilweilerhof, Germany.
2. Baby, T., Gilliam, M., Tyerman, S.D., Collins, C. (2016): *Differential fruit set between grapevine cultivars is related to differences in pollen viability and amine concentration in flowers*, Australian Journal of Grape and Wine Research, 22, 149-158.
3. Bolat, I., Pirlak, L. (2003): *Effects of three plant growth regulators and boric acid on pollen germination and tube growth in apricot (Prunus armeniaca L.)*, Bangladesh Journal of Botany, 32, 53-56.
4. Chagas, E.A., Barbosa, W., Saito, A., Pio, R., Feldberg, N.P. (2008): *Temperature, pH and development period on in vitro*

- pollen germination in Pyrus calleryana*, Acta Horticulturae, 800, 521-526.
5. Ebadi, A., May, P., Sedgley, M., Coombe, B.G. (1995): *Effect of low temperature near flowering time on ovule development and pollen tube growth in the grapevine (Vitis vinifera L.), cvs Chardonnay and Shiraz*, Australian Journal of Grape and Wine Research, 1, 1, 11-18.
 6. Eibach, R., Töpfer, R. (2014): *Progress in grapevine breeding*, Acta Horticulturae, 1046, 197-209.
 7. Gökbayrak, Z., Engin, H. (2017): *Brassinosteroids and gibberellic acid: effects on in vitro pollen germination in grapevine*, Oeno One, 51, 3, 303-307.
 8. Gray, D.J., Li, Z.T., Dhekney, S.A. (2014): *Precision breeding of grapevine (Vitis vinifera L.) for improved traits*, Plant Science, 228: 3-10.
 9. Hong-Qi, Z., Croes, A.F. (1983): *Protection of pollen germination from adverse temperatures: A possible role for proline*, Plant Cell and Environment, 6, 6, 471-476.
 10. Kargar, M.H., Imani, A. (2011): *Effects of fungicides on pollen germination peach and nectarine in vitro*, African Journal of Plant Science, 5, 643-647.
 11. Kelen, M., Demirtas, I. (2003): *Pollen viability, germination capability and pollen production level of some grape varieties (Vitis vinifera L.)*, Acta Physiologiae Plantarum, 25, 3, 229-233.
 12. Kidman, C.M., Dry, P.R., Mccarthy, M.G., Collins, C. (2014): *Effect of rootstock on nutrition, pollination and fertilisation in 'Shiraz' (Vitis vinifera L.)*, Vitis, 53, 139-145.
 13. Linskens, H.F., Schrauwen, J. (1969): *The release of free amino acids from germinating pollen*, Acta Botanica Neerlandica, 18, 5, 605-614.
 14. Liu, L., Huang, L., Li, Y. (2013): *Influence of boric acid and sucrose on the germination and growth of areca pollen*, American Journal of Plant Sciences, 4, 1669-1674.

15. Milutinović, M., Nikolić, D., Fotirić, M., Rakonjac, V. (2000): *The relation between pollen functional ability and fruit set in grapevine (Vitis sp.)*, Genetika, 32, 1, 81-87.
16. Nikolić, D., Korać, N., Todić, S., Jakšić, D., Ivanišević, D. (2021): *Grapevine genetic diversity in Serbia*, Zbornik radova sa Prve međunarodne konferencije o Vrancu i drugim crnogorskim autohtonim sortama vinove loze, Podgorica, Crna Gora, 157-172.
17. Pirlak, L. (2002): *The effects of temperature on pollen germination and pollen tube growth of apricot and sweet cherry*, Gartenbauwissenschaft, 67, 61-64.
18. Radović, A., Nikolić, D., Rakonjac, V., Oparnica, Č., Bakić, I. (2015): *Flowering and pollen germination of some pear cultivars*, In: D. Kovačević (Ed.), Proceedings of the VIth International Scientific Agricultural Symposium 'Agrosym', Jahorina, Bosnia and Herzegovina 316-320.
19. Радовић, А., Николић, Д., Милатовић, Д., Ђуровић, Д. (2016): *Утицај температуре на клијавост полена и раст поленових цевчица сорти крушке*, Journal of Agricultural Sciences, 61, 4, 333-341.
20. Радовић, А., Николић, Д., Вицо, Г. (2019): *Клијавост полена и раст поленових цевчица хибрида брескве из комбинације укрштања *Flaminia* × *Summerset**, Зборник радова са научног скупа 'Село и пољопривреда', Бијељина, Босна и Херцеговина, 103-111.
21. Rashed, M.H., Davarynejad, G.H., Nasiri, M., Vatanpoor, A., Laszlo, L. (1995): *Pollen grains amino acids. Micro and macro elements and pollen tube germination in Pistacia spp*, Acta Horticulturae, 419, 61-66.
22. Sharafī, Y., Bahmani, A. (2011): *Pollen germination, tube growth and longevity in some cultivars of Vitis vinifera L.*, African Journal of Microbiology Research, 5, 9, 1102-1107.
23. Sotomayor, C., Castro, J., Velasco, N., Toro, R. (2012): *Influence of seven growth regulators on fruit set, pollen germination and*

pollen tube growth of almonds, Journal of Agricultural Science and Technology B, 2, 1051-1056.

24. This, P., Lacombe, T., Thomas, M.R. (2006): *Historical origins and genetic diversity of wine grapes*, Trends in Genetics, 22, 9, 511-519.

THE EFFECT OF AMINO ACIDS ON POLLEN GERMINATION AND POLLEN TUBE GROWTH OF TABLE GRAPEVINE CULTIVARS

Ivana Bakić¹, Aleksandar Radović², Dragan Nikolić³, Zorica Ranković Vasić⁴, Grujica Vico⁵, Violeta Babić⁶, Vladimir Čuvalo⁷

Abstract

The influence of amino acids on pollen germination and pollen tubes growth was examined in five table grapevine cultivars: Beogradska Rana, Radmilovački Muskat, Afuz-ali, Cardinal and Muscat Hamburg during 2019 and 2020. In the control variant (without the use of amino acids), pollen germination ranged from 24.89% (Radmilovački Muskat) to 46.16% (Beogradska Rana). Amino acids in all cultivars increased pollen germination, which ranged from 32.47% (Radmilovački Muskat) to 64.30% (Beogradska Rana). A special effect of amino acids was manifested on the pollen tubes length. In amino acid-treated pollen, the pollen tubes length increased by an average of 57%. The largest increase was expressed in the cultivar Beogradska Rana. Amino acids have been shown to be a significant factor that stimulates pollen germination and pollen tubes growth, so it is recommended they be used in production plantations, in order to perform successful fertilization and obtain good grape yields.

Keywords: Vitis vinifera L., amino acids, pollen germination in vitro, pollen tube length

¹Ivana Bakić, PhD, Research Associate, Institute for Science Application in Agriculture, Blvd. despota Stefana 68b, 11000, Belgrade, E mail: ivanazugic@gmail.com

²Aleksandar Radović, PhD, Assistant Professor, University of Niš, Faculty of Agriculture in Kruševac, Kosančićeva 4, 37000, Kruševac, E-mail: radovicaleksandar@yahoo.com

³Dragan Nikolić, PhD, Full Professor, University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, 11080 Zemun, E-mail: nikolicd@agrif.bg.ac.rs

⁴Zorica Ranković Vasić, PhD, Associate Professor, University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, 11080 Zemun, E-mail: zoricarankovicvasic@gmail.com

⁵Grujica Vico, PhD, Associate Professor, University of East Sarajevo, Faculty of Agriculture, Vuka Karadžića 30,71123 East Sarajevo, E-mail: vicogrujica@yahoo.com

⁶Violeta Babić, PhD, Assistant Professor, University of Niš, Faculty of Agriculture in Kruševac, Kosančićeva 4, 37000, Kruševac, E-mail: babic.violeta@ni.ac.rs

⁷Vladimir Čuvalo, Graduate Engineer, University of East Sarajevo, Faculty of Agriculture, Vuka Karadžića 30,71123 East Sarajevo, E-mail: vcuvalo@gmail.com

AEROBNA STABILNOST SILAŽE

Aleksandra Ivetić¹, Milivoje Ćosić²

Apstrakt

U radu je dat pregled savremenih dostignuća sa ciljem da ukaže na značaj aerobne stabilnosti silaže. Efikasnost očuvanja kvaliteta i hranljive vrednosti silaže u zatvorenom silosu zavisi prvenstveno od stepena anaerobnosti sredine. Tokom ishrane silažom, brzina izuzimanja i debljina odsecanja frontalnog dela utiču na dužinu vremena u kojem je silaža izložena vazduhu. Zavisno od brzine izuzimanja silo masa može da bude izložena vazduhu 3-5 dana pre hranjenja. Siliranjem, umeren razvoj kvasaca i plesni je prisutan sve dok je prisutan kiseonik u silaži, ali pri otvaranju silaže ponovo dobijaju kiseonik i tada njihov rast postaje eksponencijalan. Tokom ovog perioda nastaju promene i gubici početne hranljive i energetske vrednosti silaže.

Ključne reči: silaža, siliranje, aerobna stabilnost, mlečno kiselinska fermentacija

Uvod

Aerobna stabilnost je termin kojim se definiše dužina vremena u kome silaža nema degradaciju hranljive vrednosti -HV po izlaganju vazduhu. Aerobna stabilnost predstavlja vreme trajanja, odnosno broj časova koliko silaža ostaje stabilna po izlaganju vazduhu (Ranjit i Kung, 2000). Efikasna konzervacija stočne hrane u vidu silaže zavisi od sposobnosti bakterija mlečne kiseline - BMK da proizvode dovoljno kiselina koje zaustavljaju rast i druge aktivnosti nepoželjnih mikroorganizama-MO pod anaerobnim uslovima (Cai *et al.*, 1999). Stepen anaerobnosti sredine u zatvorenom silosu je najvažniji faktor koji utiče na efikasnost očuvanja

¹ Aleksandra Ivetić, dr, naučni saradnik, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, Zemun, Republika Srbija, aleksandra@agrif.bg.ac.rs

² Milivoje Ćosić, dr, docent, Univerzitet „Bijeljina“, Poljoprivredni fakultet, Pavlovića put bb, 76300 Bijeljina, Republika Srpska, BiH, micko.cosic@gmail.com

silirane stočne hrane, jer prisustvo vazduha omogućava da se štetni MO aktiviraju (Woolford, 1990). Gotovo svaki element više faktornog procesa aerobne degradacije je direktno ili indirektno povezan sa izlaganjem silaže kiseoniku (Pahlow *et al.*, 2003).

Na početku fermentacije, rezidualni vazduh koji je ostao zarobljen između delova silirane mase, omogućava nastavljjanje respiracionih procesa u kojima se koristi šećer neophodan za stvaranje kiseline i tokom ovih procesa se stvara toplota uz povećanu temperaturu (Kunkle *et al.*, 2006). Ukoliko temperatura dostigne 50°C tokom aerobne aktivnosti može nastupiti i Maillard-ova reakcija koja smanjuje svarljivost proteina silaže (Muck *et al.*, 2003). Takav efekat se naziva „browning” (karamelizovanje). Dužina trajanja zagrevanja silaže, temperatura kao što je npr. temperatura od 60°C u toku 24h, sadržaj vlage i pH su faktori koji utiču na pojavu „browning” reakcije, (Goering *et al.*, 1972), opadanje nivoa sadržaja hemiceluloze uz porast sadržaja nerastvorljivi azot u kiselom deterdžentu -ADIN(Acid Detergent Insoluble Nitrogen). Dalje, izlaganje silo mase vazduhu produžava aktivnost neželjenih MO kao što su kvasci i plesni, odlaže se razviće potrebnih bakterija BMK, dovodeći do opadanja kvaliteta silaže, i takve promene su često jasno vidljive na farmi.

Tokom pražnjenja (izuzimanja silaže pri hranjenju) kod komercijalnih silo objekata na farmama, vazduh prodire 1-2 m sa frontalne strane silo-objekta (Weinberg i Ashbell, 1994). Zbog toga, silo masa praktično je izložena vazduhu 3-5 dana pre hranjenja, zavisno od stepena izuzimanja silaže (prosečno 20-40 cm dnevno). Brzo otklanjanje vazduha iz silaže tokom skladištenja i hranjenja su dva važna faktora koji određuju kvalitet silaže. Vazduh zarobljen tokom siliranja, kao i prodiranje vazduha u silos i izlaganje silaže vazduhu tokom pražnjenja prilikom hranjenja su odgovorni činioci koji dovode do aerobnog pogoršanja kvaliteta silaže, Ivetić (2017). Pri hranjenju, vazduh ulazi u silažu i omogućava rast aerobnih, sirćetno-tolerantnih mikroorganizama, kao što su kvasci i plesni koji oksidišu fermentativne proizvode prisutne u silaži (Danner *et al.*, 2003).

Uticaj mikroorganizama na aerobnu stabilnost silaže

Kvasci i plesni u silaži su glavni MO koji utiču na aerobnu stabilnost silaže (Woolford, 1990). U procesu fermentacije silaže se mogu razvijati različiti fakultativno anaerobni i kiselinski-tolerantni kvasci, a njihova aktivnost se smatra neželjenom. Kvasci fermentišu šećere do etanola i CO₂, što automatski dovodi do smanjenja raspoložive količine šećera za proizvodnju mlečne kiseline-MK i povećanja gubitaka suve materije-SM tokom siliranja (Lu *et al.*, 2004). Pod aerobnim uslovima, tokom izlaganja vazduhu po otvaranju silosa i hranjenju životinja, kvasci su primarni mikrobi koji asimiliraju MK u prisustvu vazduha, dovodeći do povećanja pH vrednosti i kvarenja silaže (Driheus i Elferink, 2000). Kvasci predstavljaju najvažniju grupu MO koji utiču na početak aerobnog kvarenja silaže (Woolford, 1990). Prema zapažanjima Pahlow i Muck (2009), laktat-asimilirajući kvasci koriste MK i podižu nivo pH, omogućavajući drugim aerobnim MO razvoj, u slučaju kukuruzne silaže bakterije sirćetne kiseline- BSK (acetic acid bacteria) mogu inicirati aerobno kvarenje dok kod lucerkine silaže njena veća pH vrednost pogoduje bacilima da iniciraju kvarenje.

Kvasci predstavljaju jednoćelijske MO, eukariote, klasifikovani u carstvo gljiva *Mycota*. Kvasci *Candida*, *Pichia* (*Hansenula*), *Issatchenia* i *Saccharomyces* najčešće prouzrokuju aerobno degradaciju silaže (Woolford, 1990; Inglis *et al.*, 1999), od kojih rod *Saccharomyces* i tzv. „*Saccharomyces complex*“ svojim brojem značajno dominiraju u aerobnoj degradaciji kukuruzne silaže. U silaži cele biljke kukuruza samo 2 nedelje po siliranju pretežno su identifikovani sojevi kvasaca kao što su *Candida holmini*, *C. lambica*, *C. milleli*, *Hansenula anomali* i *Saccharomomyces daireusis* (Middlehoven *et al.*, 1990), dok je u silaži posle 90 dana izolovan novi soj *Saccharomomyces bulderi*, (Middlehoven *et al.*, 2000). Takođe, pronađene su i nove vrste kvasaca pri aerobnom kvarenju silaže kukuruza kao što je *Kazachstania aerobia* sp. nov, sa bliskim filogenim odnosom sa *K. servazii* i *K. unispora* (Lu *et al.*, 2004). U navedenom istraživanju Lu *et al.* (2004), dominantne vrste kvasaca izolovanih sa aerobno degradirane silaže bili su *K. aerobia* sp. nov., *K. unispora* i *S. cerevisiae*, u testu aerobne stabilnosti.

U silaži anaerobne i aerobne aktivnosti kvasaca se smatraju nepoželjnim. Pod anaerobnim uslovima kvasci u silaži fermentišu šećere do etanola i

CO₂ (McDonald *et al.*, 1991). Proizvodnja etanola u silaži ne samo da smanjuje stepen raspoloživih šećera za mlečno kiselinska fermentacija-MKF već ima i negativan efekat na ukus mleka (Randby *et al.*, 1999). Pod aerobnim uslovima mnoge vrste kvasaca razlažu MK na CO₂ i H₂O, time se povećava pH silaže što omogućava rast drugih nepoželjnih MO. Populacija kvasaca može dostići i do 10⁷ CFU/gr (Colony Forming Units) tokom prvih nedelja siliranja a produženo skladištenje silaža dovodi do postepenog opadanja broja kvasaca (Jonsson i Pahlow, 1984). Na preživljavanje kvasaca tokom skladištenja utiču stepen anaerobnosti sredine i koncentracija organskih kiselina. Prisustvo kiseonika povećava opstanak i rast kvasaca tokom skladištenja, gde visoki nivoi mravlje ili sirćetne kiseline smanjuju stepen preživljavanja tokom skladištenja (Elferink *et al.*, 1999), odnosno za njihov razvoj najviše im odgovara kisela sredina (pH 4-4, 5) i a_w u rasponu 0, 90-0, 94 (a_w-Water Activity, vodena aktivnost), Šumić, (2007). Početna aktivnost kvasaca je povećana kod useva sa niskom pH (<5) ukoliko su dodate kiseline ili su to usevi sa visokim sadržajem šećera (krompir, pomorandžina kora koja se u Izraelu koristi za spremanje silaže, ili šećerne repe). Navedeni silirani usevi imaju često visok sadržaj etanola dok je sadržaj MK manji (Ashbell *et al.*, 1987).

Tabela 1. Promena broja kvasaca u testu aerobne stabilnosti kukuruzne silaže (Lu *et al.*, 2004)

Kvasci(cfu g ⁻¹)	Dan 0	Dan1	Dan3	Dan7	Dan 10
<i>K. unispora</i>	2,5 x 10 ²	3,0x10 ⁴	3,5 x10 ⁴	3,0 x10 ⁵	ND
<i>K. aerobia sp.nov</i>	ND*	ND	2,0 x10 ³	3,0 x10 ⁵	5,0 x10 ⁶
<i>S. cerevisiae</i>	ND	ND	1,0 x10 ³	4,5 x10 ⁵	2,0 x10 ⁷

*ND- nije detektovano

Izvor: Autori

Kvasci iz roda *Saccharomyces bulderi* sp.nov, su takođe izolovani pri aerobnom kvarenju silaže kukuruza i blisko su povezani sa *S. barnetti* i *S. exiguus* (Middlehoven *et al.*, 2000). U ovom istraživanju autori navode da ovi kvasci proizvode negativne, nus-proizvode u alkoholnoj fermentaciji šećera a to su etanol i glicerol. Određene vrste kvasaca koje su prisutne u silaži imaju sposobnost da asimiliraju MK i SK. Stepem ili obim kojim

kvasci mogu da metabolišu MK predstavlja veliku brigu zbog osnovnog cilja visoke proizvodnje mlečne kiseline pri fermentaciji silaže, Ivetić (2017). Početni uzročnici aerobnog kvarenja silaže su kvasci koji koriste mlečnu kiselinu tzv. „lactate-assimilating yeast“ kao što su *Saccharomyces*, *Candida* i *Pichia* spp., (Pahlow *et al.*, 2003). Postoje i određene vrste „killer“ plesni, kao što su *Saccharomyces cerevisiae*, *Kluyveromyces lactis* luče toksičan protein koji ubija druge plesni, (Kitamoto *et al.*, 1993). Na primer, rast *S. cerevisiae* (IFO 0304) je represovano sa tzv. protein-ubicom koji luči *Kluykeromyces lactis* (IFO 1267), (Kitamoto *et al.*, 1993). Japanski autori su u ovom istraživanju primenili princip koji se koristi u pravljenju kaše sakea, gde se dodaje *S. cerevisiae* radi mikrobiološke fermentacije, u tehnološkoj proceduri pravljenja sakea. Rezultati primene *K. lactis* na prevenciju silaže od aerobne degradacije bili su brza aktivnost širokog spektra ubijanja prisutnih kvasaca u silaži, posebno efikasni u uslovima niske pH vrednosti, dok je rast jednog od glavnih uzročnika kvarenja *S. cerevisiae* represovan tokom istraživanja Kitamoto *et al.*, (1993).

Međutim, autori navode da ove vrste plesni takođe koriste MK kao supstrat za svoj razvoj. Zbog toga, izolovan je i identifikovan soj *Saccharomyces exiguus* koji ne koristi MK i pripada „non lactate assimilating yeasts“, ali proizvodi antimikrobijalni faktor (protein) i sprečava razvoj kvasaca koji prouzrokuju kvarenje silaže u istraživanjima i zatim registrovanom patentu autora Hendrick *et al.*, (1999). Određene vrste kvasaca mogu se razvijati u sredini koja ima pH 3-8 i temperaturu manju od 40 °C, (Tabacco *et al.*, 2009). Upravo navedene uslove sredine za razvoj kvasaca imaju kukuruzna silaža i senaža lucerke pri otvaranju silosa. Prema istraživanjima Lu *et al.* (2004), broj kvasaca *S. cerevisiae* je drastično povećan u testu aerobne stabilnosti kukuruzne silaže u odnosu na prvi dan otvaranja silosa kada njihovo prisustvo nije detektovano, prikazano u tabeli1. Tokom fermentacije, umeren razvoj kvasaca je prisutan sve dok je prisutan kiseonik u silaži ali, pri izuzimanju silaže kvasci ponovo dobijaju kiseonik i tada njihov rast postaje ekspanzivan. Prema Jonsson, (1989), kada mlečnu kiselinu i rezidue ugljenih hidrata rastvorljivih u vodi -WSC (Water Soluble Carbohydrates) asimiliraju kvasci, temperatura silaže počinje sa se povećava. Kada je temperatura silaže veća od 45°C, broj prisutnih kvasaca opada i drugi

MO, kao što su plesni, bacilli, *Listeria*, clostridije i Enterobacteriaceae počinju da se razvijaju (Vissers *et al.*, 2007; Borreani i Tabacco, 2008).

Plesni, kao i kvasci pripadaju carstvu gljiva i zajedno čine grupu mikromiceta. Za razliku od kvasaca, plesni su višćelijski MO koji imaju sposobnost formiranja spora. Plesnive silaže je lako uočiti jer se odlikuju velikim filamentoznim strukturama i obojenim sporama koje mnoge vrste proizvode. Plesni se razvijaju u silažama gde je kiseonik prisutan makar i u tragovima. Najpovoljnija pH vrednost sredine za njihov razvoj je neutralna (raspon pH 2-8), dok vrednosti a_w ispod 0,90 su najpogodnije kao i prisustvo CO₂ manje od 5-8% (Šumić, 2007). Tokom skladištenja, najčešće se razvijaju na površini folije za pokrivanje silosa, ali tokom aerobne degradacije mogu zahvatiti celu silažu. Vrste plesni koje su istraživači izolovali iz silaža pripadaju rodovima *Penicillium*, *Fusarium*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Byssochlamys*, *Absidia*, *Arthrimum*, *Geotrichum*, *Monascus*, *Scopulariopsis* *Trichoderma* (Woolford 1990) Nout *et al.*, 1993). Plesni smanjuju hranljivu vrednost i ukusnost silaže i imaju negativne efekte na zdravlje ljudi i životinja jer stvaraju toksine. U zavisnosti od tipa i količine prisutnog u silaži, zdravstveni problemi se mogu kretati od minornih poremećaja do ozbiljnih oštećenja jetre i bubrega (Ivetić i Grubić, 2007). Takođe, Middlehoven *et al.*(1990) su ukazali da na farmi u praktičnim uslovima pri siliranju, potpuna isključenost vazduha nije moguća, kao i da zaostala količina vazduha dovoljna da održi razvoj aerobnih MO u ograničenoj meri, kao što su to plesni. Za farmere, ovim se objašnjava prisustvo periodičnih problema sa pojavom plesni koje proizvode mikotoksine unutar silaže u kojoj preovlađuju anaerobni uslovi.

Kvasci i plesni su glavni MO koji utiču na aerobnom stabilnost silaže njeno kvarenje. Opadanje sadržaja MK i posledično povećanje pH vrednosti dozvoljava rast takođe oportunističkim bakterijama (npr. Bacilli) i plesnima (npr. *Aspergillus*, *Fussarium* i *Penicilium*) i dalje pogoršanje kvaliteta silaže(McDonald *et al.*, 1991).

Navedene BSK su obligatno aerobne, *Acetobacter ssp.* mogu inicirati aerobno kvarenje silaže jer imaju sposobnost da oksidišu etanol u sirćetnu kiselinu i dalje degradiraju mlečnu i sirćetnu kiselinu do CO₂ i vode.

Iako su klostridije striktno anaerobne bakterije, istraživanja su ukazala da njihove spore mogu rasti tokom aerobnog degradacije u silo masi (Pahlow *et al.*, 2003; Tabacco *et al.*, 2009). Prisustvo aerobnih i anaerobnih MO u silaži omogućava klostridijama da profitiraju od oksidacije prisutnih konzervativnih kiselina stvorenim radom aerobnih MO što može biti razlog i objašnjenje za rast klostridija tokom aerobne degradacije (Jonsson, 1989). U istraživanju Jonsson, (1989), navodi da je moguće objašnjenje povećanja broja spora *Clostridium tyrobutyricum* tokom 14-dnevnog aerobnog izlaganja silaže u postojanju aerobnih i anaerobnih delova unutar silo mase. Ukoliko je dnevna stopa izuzimanja silaže neadekvatna, aerobni „džepovi“ u silo masi mogu se zadržati i do 15 dana, što je sasvim dovoljno vreme za rast klostridija, (Borreani i Tabacco, 2008).

U ogledu Tabacco *et al.* (2009), korišćeni su mikrobiološki aditivi silaži kukuruza homofermentativni *L. plantarum* i heterofermentativni *L. buchneri* pojedinačno, u cilju istraživanja njihovog uticaja na formiranje spora *Clostridia* tokom aerobne degradacije. Rezultati ukazuju da je broj kolonija BMK bio veći u silaži kukuruza inokulisane sa *L. buchneri* od kontrolne silaže, ali je manji od tretmana sa *L. plantarum*, prikazano u tabeli 2. Sa druge strane, broj kvasaca je značajno smanjen u tretmanu sa *L. buchneri* u poređenju sa kontrolnim i sa *L. plantarum* inokulisanom silažom. Aerobna stabilnost u tretmanu sa *L. buchneri* bila je znatno duža nego kod kontrolne i sa *L. plantarum* inokulisanom silažom.

Kukuruzna silaža inokulisana sa *L. buchneri* imala je značajno veći sadržaj sirćetne kiseline, što je uticalo na smanjeno preživljavanje kvasaca tokom fermentacije i zatim po otvaranju silosa na veću inhibiciju njihovog rasta tokom izlaganja vazduhu. Do istih zaključaka su došli autori Kleinschmit i Kung (2006) u svojim istraživanjima, kao i Driehus *et al.*, (1999) pri proceni dužine aerobne stabilnosti kod kukuruzne silaže inokulisane sa *L. plantarum* koja je iznosila manje od 50 časova.

Tokom aerobnog izlaganja silaže, kada temperatura dostigne 45°C i pH >5, broj kvasaca opada dok broj plesni raste, i posle 210 h iznosi 8 log cfu/g SM kod kontrolne i sa *L. plantarum* inokulisane silaže, što je saglasno sa istraživanjima autora Vissers *et al.*, (2007). Broj spora klostridija je povećan pri aerobnom izlaganju posle 114 h u kontrolnoj i sa *L. plantarum* silažama, gde je dostigao najveće vrednosti veće od 6 log

MPN/g u 162 h, i zatim od 200 h i dalje opadanje broja na 2 i 4 log MPN/g, praćeno sa promenama u hemijskim parametrima silaža: povećanje pH vrednosti, povećanje temperature >30°C, opadanje sadržaja azota, povećan broj kvasaca. Vrednosti vodene aktivnosti pri otvaranju silaža su saglasne sa optimalnim vrednostima za rast klostridija a_w 0,995 i veće (minimum potreban za rast a_w 0,952-0,971). Tokom aerobne degradacije, voda se oslobađa kao rezultat disanja O₂ (oxigen respiration), što dalje povećava a_w silaže. Kada aerobni MO dostignu dovoljno visoki broj na površini silaže, koriste raspoloživi O₂ čineći u dubljim slojevima anaerobne uslove degradiranjem silo mase (Muck i Pitt, 1994), što omogućuje razvoj anaerobnih MO kao što su to klostridije (Jonsson, 1989).

Tabela 2. Kvalitet fermentacije i mikrobiološki sastav kontrolne (K), inokulisane sa *L. buchneri* i inokulisane sa *L. plantarum*, kukuruzne silaže

Tretman	Kontrolna silaža	Silaža sa <i>L. buchneri</i>	Silaža sa <i>L. plantarum</i>
pH	3,57	3,74	3,57
SM (g/kg)	349	339	344
Mlečna kis. (g/kg SM)	56,4	40,7	59,1
Sirćetna kis. (g/kg SM)	12,3	26,2	11,9
Buterna kis. (g/kg SM)	<0,01	<0,01	<0,01
Propionska kis. (g/kg SM)	0,59	0,32	0,01
Etanol (g/kg SM)	11,1	7,45	16,0
Gubitak mase (g/kg SM)	23,5	31,9	34,1
BMK (log ₁₀ CFU/g silaže)	5,91	8,07	7,05
Kvasci (log ₁₀ CFU/g sil.)	5,22	1,14	5,00
Plesni (log ₁₀ CFU/g sil.)	2,09	1,77	1,44
Klostridije spore*	1,70	1,84	1,74
a_w **	0,989	0,987	0,986
Aerobna stabilnost (h)	39	307	43

*broj spora klostridija je prikazan u log₁₀ MPN/g silaže, MPN- tehnika „most probable number“, ** - a_w vodena aktivnost (water activity)

Izvor: *Tabacco et al., 2009*

U istraživanjima Bai et al., (2020) proučavani su efekti antibakterijskih peptida koji proizvode *Bacillus subtilis* (BS), *Lactobacillus buchneri* (LB), ili njihova kombinacija na fermentaciju, proteolizu, aerobnu stabilnost i mikrobnu zajednicu tokom siliranja i aerobne faze izlaganja silaže lucerke. Rezultati su ukazali da je silaža tretirana BS imala veću koncentraciju mlečne kiseline, manju proteolizu i dužu aerobnu stabilnost od onih u kontrolnoj silaži.

Posledice aerobne nestabilnosti silaže

Produženo izlaganje, prodiranje vazduha u silažu tokom skladištenja ili izuzimanja dovode do aerobnog kvarenja silaže. Ugljeni hidrati i organske kiseline se troše zbog aerobne mikrobne aktivnosti što stvara gubitke u SM i energiji uz proizvodnju toplote, (Muck i Dickerson, 1988). Ranjit i Kung (2000) su ukazali da su gubici SM silaže kukuruza, u silosu izloženom vazduhu za samo 1-2 dana su visoki i iznose 6%. Gubici kod silirane pšenice se razlikuju u zavisnosti od mesta (Ashbell i Kashanchi, 1987), tako da u sredini gubici SM iznose 2, 8-16%, blizu zidova 10, 1-22, 7%, u sredini prekrivnog sloja 13, 9-26, 7%, dok su na ramenima (gornji uglovi) između 20, 4-75, 8%. Ove zone imaju različitu osetljivost na izloženost vazduhu. Ashbell i Weinberg (1992) su ukazali da su različiti gubici SM od sredine do delova razmene u horizontalnim silo-objektima kod silirane pšenice i kukuruza. Ekonomski gubici hranljivih sastojaka su veliki jer se pokvareni delovi silaže bacaju. U slučaju da se pokvarena silaža daje preživarima dolazi do depresije u konzumiranju i smanjenja proizvodnje, iako tačan uzrok koji smanjuje performanse i konzumiranje nije u potpunosti još definisan. Nastali produkti štetnih kvasaca, mogu izmeniti fermentaciju u rumenu, direktno konzumiranje pokvarenih nutrienata može smanjiti performanse i neželjeni krajnji proizvodi kvasaca kao što su mikotoksini proizvedeni pri daljem kvarenju silaže, od strane gljiva, mogu predstavljati bitan problem (Kung, 2005).

Faktori koji utiču na aerobnu stabilnost

U procesu fermentacije, visoki sadržaj MK je izrazito poželjan jer brzo snižava pH vrednost silaže ali ima slabe fungicidne osobine. Sa druge strane, SK i propionska kiselina- PK imaju dobre antifungalne osobine (Moon, 1983), čija koncentracija može biti povećana dodavanjem kiselina ili korišćenjem specifičnih inokulanata heterofermentativnih BMK kao što je *L. buchneri*. Holzer *et al.*, (2002) navode da SK produžava aerobnu stabilnost silaža. Završni proizvod klostridijalne fermentacije je buterna kiselina-BK i predstavlja jednu od najjačih antifungalnih kiselina, ali nije poželjna u fermentaciji silo-mase zbog drugih štetnih efekata, kao što su veliki gubitak SM i degradacija proteina (Kung, 2005). Pored toga, dužina fermentacije može takođe uticati na aerobnu stabilnost silaže tokom izlaganja vazduhu. Gonzales i Rodrigues (2003), su ukazali na visoku

nestabilnost kod silaže u okruglim balama izloženoj vazduhu tokom dugog perioda fermentacije, 100 dana u poređenju sa 53 dana.

U istraživanju Moon-a (1983), sinergističko delovanje MK, SK i PK na razvoj kiselinsko-tolerantnih kvasaca u silaži, kao što su *S. uvarum*, *Geotrichum candidum*, *Endomycopsis burtonii*, *Hansenula canadensis* u različitim odnosima, dovelo je do inhibicije ovih kvasaca koji imaju ulogu u aerobnoj degradaciji.

Abiotski faktori kao što su način skladištenja, temperatura, uticaj spoljne sredine, pražnjenje pravilnim rezom, i kvalitet materijala za pokrivanje utiču na fermentaciju, aerobnu stabilnost i zatim na kvalitet silaže. Gonzáles i Rodrigues, (2003), su ukazali da bale uskladištene pod nadstrešnicom su imale manji stepen aerobne degradacije od onih izloženim direktnim sunčevim zračenjem, ukazujući na veće uticaje spoljne temperature i direktne sunčeve svetlosti na MO povezane sa aerobnim kvarenjem (kvasci i gljivice). Henderson *et al.*, (1979), su takođe ukazali na uticaj visoke temperature u razvoju kvasaca i gljivica. Ashbell *et al.*, (1987), su saopštili da je značajan efekat temperature skladištenja na aerobnu stabilnost silaže, ukazujući na najintenzivnije aerobno kvarenje pri 30°C. Ashbell i Weinberg (1992), su došli do zaključka da što su tanji plastični pokrivači to je povoljniji uticaj na smanjenje gubitaka u gornjim slojevima silaže. Kim i Andegosan, (2006), ukazuju na štetne efekte visoke temperature i kišnih padavina pri siliranju na proces fermentacije i kvalitet silaže. Stoga, toplo vreme stimuliše razvoj MO, tako da je očuvanje aerobne stabilnosti silaže veći problem tokom letnjih meseci. Silaža zatvorena u silosu je često izložena vazduhu jer silosi nisu hermetički zatvoreni i kvarenje silaže može i u ovoj fazi početi (Weinberg i Ashbell, 1994), posebno tokom inicijalne faze fermentacije, kada je vazduh još uvek prisutan između delova biljaka, tako da temperatura može porasti do 40°C i više usled disanja biljaka i aerobne MO aktivnosti, Weinberg *et al.*, (1988).

Tokom hranjenja životinja, izuzimanjem silaže iz silosa, silo masa je potpuno izložena vazduhu što dovodi do povećanja temperature i njene degradacije kvaliteta. Prema njihovoj sposobnosti da rastu i razvijaju se na niskim, srednjim i visokim temperaturama, MO mogu biti podeljeni na psihrofilne, mezofilne i termofilne. Visoke temperature (42°C) tokom siliranja vlažnih trava su dovele do preokreta od mlečne do klostridijalne

fermentacije, sa povećanim gubicima (McDonald *et al.*, 1966). Muck i Dickerson, (1988) su ukazali da je povećanje temperature tokom skladištenja od 15°C na 35°C dovelo do povećanja proteolize i koncentracije amonijaka u senaži lucerke.

Procena aerobne stabilnosti silaže

Tačna procena dužine aerobne stabilnosti je preduslov pre preuzimanja bilo kakve odluke u upravljanju problemima povezanim sa aerobnom degradacijom silaže. Woolford *et al.*, (1977), su razvili laboratorijski sistem merne skale koja uspostavlja odnose između gubitaka SM, porasta temperature i proizvodnje CO₂. Henderson *et al.*, (1979) predlažu korišćenje promena u pH i temperaturi kao indikatore za aerobnu degradaciju silaže. Pahlow, (1981), je uveo novu tehniku za procenu aerobne stabilnosti silaže sa merenjem potreba za biohemijski kiseonik (BOD- biochemical oxygen demand), proučavajući populacije kvasaca i bakterija, koje mogu inicirati aerobno kvarenje silaže. Brookes, (1990), je opisao metod za određivanje aerobne stabilnosti silaže, korišćenjem infracrvenog gas indikatora metabolički proizvedenog CO₂ u vlažnoj struji vazduha tokom 5-7 dana prema razvojenom broju kvasaca. Muck, (2004) je definisao aerobne stabilnost - AS u vidu vremena koje je potrebno da se temperatura unutar silaže po otvaranju silosa poveća za 2°C u odnosu na temperaturu spoljašnje sredine. U svojim trogodišnjim istraživanjima AS kukuruzne silaže i promene temperature po otvaranju silosa, Muck (2004) je koristio stiropor kutije sa termoelementom koje su napunjene silažom i svakog sata su praćene promene temperature do zagrevanja silaže i pogoršanja HV.

Zaključak

Može se zaključiti iz navedenog da su vizuelna procena, proizvodnja CO₂, temperatura, pH i drugi hemijski i mikrobiološki parametri su glavni indikatori u proučavanju aerobne stabilnosti silaže i obima aerobne degradacije. Vreme izlaganja silo mase vazduhu je poželjno da bude što kraće pri pripremi silaže jer bitan faktor za dobar kvalitet je sredina bez prisustva kiseonika. Zbog toga, svaka menadžment praksa koja pomaže da se isključi kiseonik iz silaže je važan činilac izbegavanja i inhibicije rasta i razvoja kvasaca i plesni. U savremenoj praksi, mnogi aditivi u silaži se koriste u cilju poboljšanja aerobne stabilnosti silaže. Određene

vrste kvasaca luče toksičan protein koji ubija osetljive sojeve istih ili drugih vrsta kvasaca, i time dovode do supresije razvoja mnogih kvasaca koji koriste mlečnu kiselinu i ovaj način može predstavljati koristan pristup očuvanja silaže od aerobne degradacije.

Činioci kao što su žetva biljaka pri optimalnom sadržaju vlage, korektna dužina isečene mase, brzo punjenje, kompaktnost u sabijanju i zatvaranju, adekvatna stopa izuzimanja silaže iz silosa svaki dan mogu imati pozitivne efekte u smanjivanju izloženosti vazduhu silaže što konačno pomaže očuvanju kvaliteta silaže. Kvalitet materijala za zatvaranje takođe utiče na aerobnu stabilnost silaže i korišćenje novo razvijenih tankih folija smanjuje gubitke SM i poboljšava aerobnu stabilnost silaža u poređenju sa konvencionalnim polietilenskim prekrivačima. Određeni pokazatelji aerobne degradacije silaže mogu biti vidljivi tokom posete farmama. Na primer, boja silaže, miris (buđav miris ili ne), vidljive plesni (često i kvasci), osećaj visoke temperature, vlažna silaža kao rezultat aerobne nestabilnosti su neki od parametara koji se mogu lako uočiti na farmama. Ekonomski gubici hranljivih sastojaka su veliki jer se pokvareni delovi silaže bacaju. U slučaju da se pokvarena silaža daje preživarima dolazi do depresije u konzumiranju i smanjenja proizvodnje.

Literatura

1. Ashbell, G., G. Pahlow, B. Dinter, and Z.G. Weinberg, (1987): *Dynamics of orange peel fermentation during ensilage*. J. Appl. Bacteriol. **63**,275-279.
2. Ashbell, G., Y. Kashanchi,(1987): *In-silo losses from wheat ensiled in bunker silos in a subtropical climate*. J. Sci. Food Agric. 40:95-103.
3. Ashbell, G.,Weinberg Z. G,(1992): *Top silage losses in horizontal silos*. Can. Agric. Eng. 34:171-175.
4. Bai Jie, Dongmei Xu, Dongmei Xie, Musen Wang, Ziqian Li, Xusheng Guo,(2020). *Effects of antibacterial peptide-producing Bacillus subtilis and Lactobacillus buchneri on fermentation, aerobic stability, and microbial community of alfalfa silage*. Bioresource Technology, Volume 315, <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2020.123881>.

5. Borreani, G. i Tabacco, E.,(2008): *Low permeability to oxygen of a new barrier film prevents outgrowth of butyric acid bacteria in farm corn silage*. Journal of Dairy Science Vol. 91, 4272-4281.
6. Brookes, R. (1990): *Method of assessing the aerobic stability of silage*. 9th Silage Conference, Newcastle upon Tyne, September 1990, pp. 56-57.
7. Cai Yimin, Benno Y., Ogawa M.,Kumai S.,(1999): *Effect of Applying Lactic Acid Bacteria Isolated from Forage Crops on Fermentation Characteristics and Aerobic Deterioration of Silage*. Journal of Dairy Science, 82:52-526
8. Driehuis F.,Oude Elferink, S.J.W.H, Spoelstra S.F.,(1999): *Anaerobic lactic acid degradation during ensilage of whole crop maize inoculated with Lactobacillus buchneri inhibits yeasts growth and improves aerobic stability*. Journal of Applied Microbiology,87:583-594
9. Driehuis F.,Oude Elferink,(2000): *The impact of the quality of the silage on animal health and food safety:a review*. Vet. Q 22:212-216
10. Elferink O., S.J.W.H., F. Driehuis, J. Krooneman, J.C. Gottschal, and S.F.Spoelstra, (1999): *Lactobacillus buchneri can improve the aerobic stability of silage via a novel fermentation pathway, the anaerobic degradation of lactic acid to acetic acid and 1,2-propanediol*. Proc. 12th Int. Silage Conference, Uppsala, Sweden, 5-7,266-267.
11. Goering, H.K., Gordon, C.H.P.J., Henken, R.W., (1972): *Analytical estimates of nitrogen digestability in heat demand forages*. J.Diary Sci., Champaign, 55, 1275-1280.
12. González, G., and A. A. Rodriguez (2003): *Effect of storage method on fermentation characteristics, aerobic stability, and forage intake of tropical grasses ensiled in round bales*. J. Dairy Sci. 86:926-933.
13. Henderson A. R., J. M. Ewart, G. M. Robertson, (1979): *Studies on the aerobic stability of commercial silages*. J. Sci. Food and Agric. 30:223-230.

14. Hendrick Carol A., Platt Nancy J., Rusel G. Barbara, Hogason A. Dean, (1999): *Non-lactate-assimilating yeast for improving aerobic stability of silage*. Patent, US6489158 B1.
15. Holzer M. H., Mayrhuber E. i Braun R., (2002): *Acetic Acid Increases Stability of Silage under Aerobic Conditions*. Applied and Environmental Microbiology, vol.69, No1, p.562-567.
16. Inglis, G. D., L. J. Yanke, L. M. Kawchuk, and T. A. McAllister (1999): *The influence of bacterial inoculants on the microbial ecology of aerobic spoilage of barley silage*. Can. J. Microbiol. 45:77-87.
17. Ivetić Aleksandra, (2017): *Uticaj mikrobioloških inokulanata na hranljivu vrednost i aerobnu stabilnost silaže kukuruza i senaže lucerke*. Univezitet u Beogradu-Poljoprivredni fakultet, doktorska disertacija.
18. Ivetić, A., Grubić, G. (2007): *The feeding behavior of dairy cows and their welfare*. ISAH, XIII Congress, Tartu, Estonia, Vol.1, pp. 65-68.
19. Jonsson A., (1989): *The role of yeasts and clostridia in silage deterioration*. Swedish university of Agricultural Science, Report 42, Uppsala, Sweden
20. Jonsson, A., and G. Pahlow, (1984): *Systematic classification and biochemical characterization of yeasts growing in grass silage inoculated with Lactobacillus cultures*. Anim. Res. Develop. 20,7-22.
21. Kim, S. C., A. T. Adesogan (2006): *Influence of ensiling temperature, stimulated rainfall and delayed sealing on fermentation characteristics and aerobic stability of corn silage*. J. Dairy Sci. 89:3122-3132.
22. Kitamoto K., Ohmomo S., Nakahara T., (1993): *Selections of Killer Yeasts (Kluyveromyces lactis) to prevent Aerobic Deterioration in Silage Making*. Journal of Dairy Science, 76:803-811.

23. Kleinschmit D.H., Kung L., (2006): *A meta-analysis of the effects of Lactobacillus buchneri on the fermentation and aerobic stability of corn and grass and small-grain silages*. Journal of Dairy Science,89:4005-4013.
24. Kung, Limin., Jr. (2005): *Aerobic stability of silages*. Proc. of the conference on silage for dairy farms. Harrisburg, PA
25. Kunkle, W. E., C. G. Chambliss, A. T. Adesogan, and M. B. Adjel (2006): *Silage harvesting, storing and feeding*. University of Florida (UF)/ The institutes of Food and Agric. Sci. (IFAS). SS-AGR-177.
26. Lu H.Z.,Cai Y.,Wu Z.W.,Jia J.H.,Bai F.Y.,(2004): *Kazachstania aerobia sp.nov., an ascomycetous yeast species from aerobically deteriorating corn silage*. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 54:2431-2435
27. McDonald P.,Henderson A.R., Whittenbury R.,(1966): *The effect of temperature on ensilage*. Journal of the Science of Food and Agriculture 17,476-480
28. McDonald,P., N. Henderson, i S. Heron,(1991): *The Biochemistry of Silage*.2nd ed. Chalcombe Publ., Marlow, Berkshire, Great Britain
29. Middelhoven, W. J., C. P. Kurtzman, and A. V. Martini,(2000): *Saccharomyces bulderi sp. nov., a yeast that ferments gluconolactone*. Antonie Van Leeuwenhoek,77:223-228.
30. Middlehoven, W.J., I.M. de Jong, iM. de Winter, (1990): *Yeasts and fungi occurring in ensiled whole-crop maize and other ensiled vegetable crops*. Ant. v. Leeuwenhoek 57:153-158.
31. Moon J. Nancy, (1983): *Inhibition of the growth of acid tolerant yeasts by acetate,lactate and propionate and their synergistic mixture*. Journal of Applied Bacteriology, 55:453-460
32. Muck R.E.,Dickerson J.T., (1988): *Storage effects on proteolysis in alfalfa silage. Storage temperature effects on proteolysis in alfalfa silage*. Transactions of the ASAE 31,1005-1009.

33. Muck R.E., Pitt R.E., (1994): *Aerobic deterioration in corn silage relative to the silo face*. Trans ASAE 37:735-743
34. Muck, R. E. (2004): *Effects of corn silage inoculants on aerobic stability*. Trans. ASAE 47:1011–1016.
35. Muck, R.E., Moser, L.E., Pitt, R.E. ,(2003): Chapter 6: *Postharvest factors affecting ensiling*. In: Buxton, D.R., Muck, R.E. and Harrison, J.H. (Eds.) *Silage Science and Technology*. Agronomy Monograph 42. American Society of Agronomy, Inc., Crop Science Society of America, Inc., Soil Science Society of America, Inc., Madison, WI, USA, pp. 251-304.
36. Nout, M. J. R., H. M. Bouwmeester, J. Haaksma and H. Van Dijk, (1993): *Fungal growth in silages of sugarbeet press pulp and maize*. The Journal of Agricultural Science, 121, pp 323-326.
37. Pahlow G., R. E. Muck, F. Driehuis, S. J. W. H. Oude Elferink, S. F. Spoelstra,(2003): *Microbiology of ensiling*. In *Silage Science and technology*, vol.42, pp.31-93, ed. Buxton, D.R., Muck, R.E. and Harrison, J.H. Madison: ASA, CSSA, SSSA.
38. Pahlow, G., (1981): *Estimation of the aerobic stability of silages by measuring the biological oxygen demand (B. O. D.)*. 6th Silage Conference, Edinburgh, September 1981, pp. 65-66
39. Pahlow, G., R. E. Muck,(2009): *Managing for improved aerobic stability*. Pages 77–90 in Proc. 15th Int. Silage Conf., Madison, WI. University of Wisconsin, Madison.
40. Randby, Å.T., I. Selmer-Olsen, L. Baevre,(1999): *Effect of Ethanol in Feed on Milk Flavor and Chemical Composition*. Journal of dairy science, volume 82 issue 2, 420-428.
41. Ranjit N.K., Kung L.,(2000): *The effect of Lactobacillus buchneri, Lactobacillus plantarum, or a chemical preservative on the fermentation and aerobic stability of corn silage*. Journal of Dairy science, 83:526-535
42. Šumić, Z.,(2007): *Mikotoksini*. Tehnologija hrane, Vol. 19, 18–19.
43. Tabacco E., Piano S., Cavallarin L., Bernandes T.F., Borreani G.,(2009): *Clostridia spore formation during aerobic*

deterioration of maize and sorghium silages as influenced by Lactobacillus buchneri and Lactobacillus plantarum inoculants. Journal of Applied Microbiology 107:1632-1641

44. Vissers M.M.M., Driehuis F., Te Giffel M.C., De Jong P., Lankveld J.M.G. (2007): *Concentrations of butyric acid bacteria spores in relationships with aerobic deterioration.* Journal of Dairy Science, 90:928-936
45. Weinberg Z.G., Ashbell G. (1994): *Changes in gas composition in corn silages in bunker silos during storage and feedout.* Can. Agric.Eng. 36, 155-158.
46. Weinberg Z.G., Szakacs G., Ashbell G., Hen Y. (1988): *The effect of temperature and Lactobacillus amylovorus and L.plantarum, applied at ensiling, on wheat silage.* Journal of Applied Microbiology 84,404-408.
47. Woolford, M. K., H. Honig, J. S. Fenlon, (1977): *Untersuchungen ueber aerobe Umsetzungen in Silage mit Hilfe einer Labortechnik.* Das wirtschaftseigene Futter 23:10-22.
48. Woolford, M.K. (1990): *The detrimental effects of air on silage.* Journal of Applied Bacteriology, 68,101-116.

AEROBIC STABILITY OF SILAGE

Aleksandra Ivetic¹, Milivoje Cosic²

Abstract

The paper gives an overview of modern achievements with the aim of pointing out the importance of aerobic stability of silage. The efficiency of preserving the quality and nutritional value of silage in a closed silo depends primarily on the degree of anaerobicity of the environment. During silage feeding, the rate of removal and the thickness of the frontal section are affected by the length of time the silage is exposed to air. Depending on the rate of exceptions, the silo mass may be exposed to air for 3-5 days before feeding. By ensiling, moderate yeast and molds development is present as long as oxygen is present in the silage but, with the opening of silage, they regain oxygen and then their growth becomes exponential. During this period, changes and losses of the initial nutritional and energy value of silage occur.

Keywords: silage, ensiling, aerobic stability, lactic acid fermentation

¹ Aleksandra Ivetic, PhD, Research Associate, University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, Zemun, Republic of Serbia, aleksandra@agrif.bg.ac.rs

² Milivoje Cosic, PhD, Assistant Professor, Bijeljina University, Faculty of Agriculture, Pavlovića put bb, 76300 Bijeljina, Republika Srpska, BiH, micko.cosic@gmail.com

DEGRADACIJA TIAMETOKSAMA I METABOLITA KLOTIANIDINA U SUNCOKRETU: OD SEMENA DO CVETA

*Sonja Gvozdencac*¹, *Jelena Ovuka*², *Vojislava Bursić*³, *Gorica Vuković*⁴,
*Aleksandra Petrović*⁵, *Nikola Puvača*⁶, *Dušan Marinković*⁷, *Nenad*
*Šušnjar*⁸, *Radivoj Prodanović*⁹

Apstrakt

Cilj istraživanja je praćenje sudbne tiametoksama i klotianidina u biljkama suncokreta, nakon tretiranja semena ovim neonikotinooidom (preparatom Cruiser 600 FS). U ogledu su korišćeni hibridi suncokreta Oliva i Novak. Praćenje degradacije tiametoksama i metabolita

¹ Sonja Gvozdencac, dr, naučni saradnik, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Institut od nacionalnog značaja za Republiku Srbiju, Maksima Gorkog 30, Novi Sad, Srbija, Tel: +381 21 4898 326, E-mail: sonja.gvozdencac@ifvcns.ns.ac.rs

² Jelena Ovuka, dr, naučni saradnik, Univerzitet Bijeljina, Poljoprivredni fakultet, Pavlovića put bb, 76300 Bijeljina, republika Srpska, BiH, Tel: +381 21 4898 250, E-mail: jelena.ovuka@ifvcns.ns.ac.rs

³ Vojislava Bursić, dr, vanredni profesor, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Srbija, Tel: +381 63 8868456, E-mail: bursicv@polj.uns.ac.rs

⁴ Gorica Vuković, dr, viši naučni saradnik, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, Zemun, Srbija, Tel: +381 63 244 903, E-mail: goricavukovic@yahoo.com

⁵ Aleksandra Petrović, dr, vanredni profesor, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Srbija, Tel: +381 63 8868456, E-mail: aleksandra.petrovic@polj.uns.ac.rs

⁶ Nikola Puvača, dr, vanredni profesor, Univerzitet Privredna akademija u Novom Sadu, Fakultet za ekonomiju i inženjerski menadžment u Novom Sadu, Cvećarska 2, 21000 Novi Sad, Srbija, Tel: +381 65 219 12 84, E-mail: nikola.puvaca@fimek.edu.rs

⁷ Dušan Marinković, dr, docent, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Srbija, Tel: +381 63 8868456, E-mail: dusan.marinkovic@polj.uns.ac.rs

⁸ Nenad Šušnjar, dipl. ing., Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Srbija, Tel: +381 63 8868456, E-mail: susnjarnad@yahoo.com

⁹ Radivoj Prodanović, dr, vanredni profesor, Univerzitet Privredna akademija u Novom Sadu, Fakultet za ekonomiju i inženjerski menadžment u Novom Sadu, Cvećarska 2, 21000 Novi Sad, Srbija, Tel: +381 65 892 73 96, E-mail: rprodanovic@fimek.edu.rs

klotianidina, je rađeno u cilju ispitivanja vremena razgradnje i njihovog prisustva u različitim fazama razvoja biljke (2 para pravih listova, 6 listova, zvezda, butonizacija i potpuno cvetanje). Metodom tečne hromatografije sa tandem masenom spektrometrijom (LC-MS/MS) uz upotrebu karbofurana-D3 kao internog standarda, nakon QuEChERS ekstrakcije uzoraka biljke suncokreta, urađeno je određivanje ostataka tiametoksama i klotianidina. Nakon obrade podataka, dobijeni su podaci koji ukazuju da je do faze potpunog cvetanja došlo do razgranje neonikotinoida, odnosno da nije bilo njihove detekcije nakon faze butonizacije.

Ključne reči: tiametoksam, klotianidin, razgradnja, suncokret, LC-MS/MS

Uvod

Suncokret (*Helianthus annuus*) ili biljka Sunca (grčka reč: *helios*=Sunce), je zeljasta, jednogodišnja biljka iz familije *Asteraceae*. Pored uljane repice, soje i kikirikija, ubraja se među najvažnije uljarice u svetu. Značaj suncokreta proizlazi iz kvaliteta semena, koje, zavisno od tipa suncokreta, sadrži oko 43% ulja, 18% proteina, 26% celuloze, 10% neorganske materije i 3% minerala. Danas se suncokret uzgaja širom sveta, u preko 62 države. Glavni svetski proizvođači su Rusija, Ukrajina, Argentina, Indija, Kina, Francuska, Španija, Rumunija, SAD i Turska (Vratarić i sar., 2004). U Republici Srbiji suncokret se gaji na oko 230-250000 ha, sa tendencijom blagog pada tokom poslednjih godina.

Jedan od ograničavajućih faktora u proizvodnji suncokreta predstavljaju štetne insekatske vrste poput žičara i stenica (Jeschke et al., 2011). Poseban problem predstavljaju zemljišni insekti odnosno vrste čije larve provode deo svog razvića u zemljištu hraneći se podzemnim biljnim organima. Najznačajnije i najštetniji iz ove grupe su žičari (Coleoptera: fam *Elateridae*), upravo zbog višegodišnjeg životnog ciklusa, i dugog perioda koje larve (žičari) provde pod zemljom, kao i velike plodnosti ženki i potencijala za razmnožavanje odraslih (skočibube). Najefikasnije suzbijanje žičara postignuto je tretmanima semena gajenih biljaka, a među aktivnim materijama, najdelotvorniji su bile materije iz grupe neonikotinoida. Neonikotinoide karakteriše širok spektar delovanja na insekte sa usnim aparatom za bodenje i sisanje, kao i neke insekte sa usnim aparatom za grickanje. Otkrivanje neonikotinoida smatrano je

prekretnicom u istraživanju insekticida i u velikoj meri je olakšalo razumevanje funkcionalnih svojstava nikotinskih acetilholinskih receptora. Neonikotinoidi su razvijeni pre skoro četiri decenije. Po hemijskom sastavu predstavljaju grupu neuroaktivnih insekticida slične hemijske strukture i načina delovanja kao nikotin – prirodni insekticid sintetisan u biljkama iz familije *Solanaceae*, koji se dugo primenjivao za suzbijanje štetnih insekatskih vrsta (Kimura-Kuroda et al., 2012). Mehanizam delovanja nikotina leži u tome što je agonist nikotinskih receptora acetilholina. Agonisti su materije koje oponašaju delovanje određenih materija, te izazivaju određene reakcije. Tako nikotin oponaša dejstvo acetilholina na nikotinskim receptorima unutar nervnog sistema insekta. Na sličan način, neonikotinoidi parališu insekte blokirajući transport nervnih impulsa kroz nervni sistem insekata. Njihovim vezivanjem za nikotinske receptore acetilholinesteraze (nAChRs) dolazi do blokiranja transporta nervnih impulsa, što dovodi do tremora, grčenja, paralize i smrti (Ihara and Matsuda, 2018).

U proizvodnji suncokreta, njihova primena ogledala je bila najznačajnija u vidu tretmana semena. Na taj način seme je bilo zaštićeno nakon setve, a biljke iznikle iz takvog semena (Tomizawa and Casida, 2005) su i nakon nicanja u sebi su sadržale određene količine aktivne materije, te su bivale zaštićene i od napada štetnih insekata i nakon nicanja.

Sa aspekta poljoprivrede to je bila velika korist i dodatno produženoj dejstvo, međutim, vremenom su postal evidentni i negativni efekti sistemičnog delovanja neonikotinoida. Na primer, u uslovima visoke vlažnosti vazduha, usled prirodnog procesa gutacije, ponici iz tretiranog semena, na naličju listova luče tečnost koja, između ostalog, sadrži i neonikotinoide kojima je seme bilo tretirano. Gutaciona tečnost predstavlja izvor vode za mnoge insekte, uključujući polinatore, te je time njihovo stradanje dodatno povećano (Ihara and Matsuda, 2018). Time je otkriven jedan od negativnih aspekata upotrebe neonikotinoida, te je primeni određenih aktivnih materija 2013. godine, došao kraj (SANCO/10591/2013). Evropska komisija je donela prvo privremenu zabranu za aktivne materije imidakloprid, klotianidin i tiametoksam, a danas je njihova primena u potpunosti zabranjena na otvorenom prostoru.

U toku 2015. godine, izvršena je revizija i glasanje za njihovo uklanjanje sa tržišta i iz upotrebe. Takav predlog je podržan od strane 15 od 27

zemalja, 8 je bilo protiv i 4 uzdržane. Ekološke kampanje poput Prijatelja Zemlje (Friends of the Earth) takođe su bile “za” ukidanje, dok je Nacionalni savez poljoprivrednika (National Farmers Union) bio protiv (Cresswell, 2014). Tokom aprila 2015. godine, objavljena su dva članka o poljskim ogledima sa neonikotinoidima. Bila su to prva ispitivanja u kojima su neonikotinoidi realistično primenjeni kao zaštita semenskog materijala, a ne u vidu određenih doza primenjenih u laboratorijskim uslovima na pojedinačne pčele.

Sprovedena istraživanja su pokazala da je brojnost populacije divljih i medonosnih pčela prepolovljena; da vrsta solitarnih pčela *Osmia rufa* (*O. bicornis*) nije pravila gnezda; da su kod bumbara, *Bombus terrestris*, smanjeni rast i reprodukcija kolonija; da zdravstveno stanje kolonija medonosne pčele nije bilo ugroženo u većoj meri.

Tokom marta 2017. godine, publikovan je članak u kom se tvrdi da postoje informacije koje upućuju na to da Evropska komisija (European commission) želi potpunu zabranu neonikotinoida, pozivajući se na visok akutni rizik po pčele. Odluka o zabrani je odložena za 2018. godinu. Tada je završena studija u vezi sa neonikotinoidima od strane EPA (Environmental Protection Agency). Navedeno se ogledalo u 4 stavke:

- preliminarna procena rizika samo za oprašivače objavljena za javnu procenu u januaru 2017. godini.
- potencijalne rane migracije polinatora u 2017. godini.
- preliminarna procena rizika za zdravlje ljudi izdata na javni komentar u 2017. godine.
- procena ekološkog rizika po polinatore objavljena za javni komentar u 2018. godini.

Insekti na razne načine doprinose opstanku ekosistema putem procesa poput kontrole određenih štetočina, kruženja hranljivih materija i oprašivanja. Oprašivači potpomažu reprodukciju skoro 85% svetskih cvetnica (Ollerton et al., 2011) i 35% svetske proizvodnje biljaka (Klein et al., 2007). Većinu oprašivača čine insekti, uključujući pčele, ose, muve, bube, mrave, leptire i moljce. Među ovim korisnim insektima, posebno se ističu medonosne pčele, koje su zaslužne za više od 15 milijardi dolara u ratarskoj proizvodnji godišnje (Morse i Calderone, 2000). Divlje pčele su takođe važni oprašivači, te doprinose proizvodnji mnogih useva. Ipak,

postoje brojni faktori koji ograničavaju njihovu delatnost, kao i njihov opstanak. Među njima, poslednjih godina, značajno mesto su zauzeli neonikotinoide. Neonikotinoide su do skoro bili najčešće korišćena grupa insekticida na svetu, sačinjavajući pritom oko 25% agrohemijskog tržišta, sa godišnjom prodajom u vrednosti od 1,9 milijardi samo u SAD. Pčele mogu biti izložene neonikotinoidima na brojne načine, uključujući direktan kontakt sa insekticidima na biljkama ili gutanjem kontaminiranog polena ili nektara. Međutim, prisustvo sistemskih insekticida u biljkama predstavlja poseban rizik za pčele, jer se hrane kontaminiranim nektarom i polenom, kojim hrane i svoje potomstvo.

Direktan kontakt sa pesticidom tokom folijarne aplikacije može biti najočigledniji način izlaganja pčelama ukoliko se prijemna pesticide izvodi vreme aktivnog leta, odnosno u periodu cvetanja biljaka. Izloženost ostacima neonikotinoide nastaje kada pčele posećuju cvetove ili hodaju po lišću koje je bilo tretirano insekticidom. Naime, ostaci klotianidina nanetog na lišće, zadržavaju se na tretiranoj površini i ostaju toksični za pčele između 5 i 21 dan (EPA, 2010).

Još jedan način na koji oprašivači, a među njima i pčele, mogu doći u kontakt sa neonikotinoidima jeste prašina koja se oslobađa pri setvi neonikotinoide tretiranog semena. Pčelari u oblasti Baden-Württemberg, u Nemačkoj, pretrpeli su prolećne gubitke kolonija tako što je došlo do oslobađanja klotianidinske prašine tokom setve tretiranog semena uljane repice i kukuruza, te je ona dospela na obližnje parcele u cvetanju (De la Rua et al., 2009; Pistorius et al., 2009).

Medonosne pčele mogu biti izložene neonikotinoidima prilikom sakupljanja vode kako bi rashladile svoje košnice tokom toplih dana ili da bi razblažile med, kako bi prehranile potomstvo. I druge vrste pčela mogu biti izložene kontaminiranoj vodi. Na primer, neke pčele, koje prave gnezda u zemljištu, koriste vodu kako bi nakvasile tvrdo tlo pre nego iskopaju rupu za gnezdo. Takođe, mogu sakupljati vlažno zemljište, radi pravljenja pregradnih zidova ćelija unutar gnezda. Izvori vode za pčele mogu biti kontaminirani na više načina, a najčešće oticanjem hemikalija koje sadrže neonikotinoide, njihovim prekomernim raspršivanjem tokom aplikacije, driftom (zanošenjem) ili otpadnim vodama.

Osim na do sad navedene načine, u kontakt sa neonikotinoidima pčele mogu doći i preko gutacione tečnosti. Kako je napomenuto, to je tip vode koja se izlučuje po obodu listova u uslovima visoke vlažnosti zemljišta. Obično je prisutna u jutarnjim časovima kada pčele i dr. oprašivači mogu prikupljati kapljice ove tečnosti. Ukoliko je biljka nikla iz semena tretiranog neonikotinoidima, velike su šanse da će i gutaciona tečnost sadržati ove materije. Girolami et al. (2009) su utvrdili da gutaciona tečnost biljka niklih iz tretiranog semena kukuruza može da sadrže visoke koncentracije imidakloprida, klotianidina i tiametoksama, te da su ove kapljice visoko toksične za pčele.

Integralna zaštita bilja, za razliku od samostalne primene pesticida uopšteno, obuhvata upotrebu različitih metoda suzbijanja štetnih organizama, te pruža bezbedniji pristup zaštiti uz smanjenje uticaja pesticida na ne ciljane, korisne organizme. Pored poljoprivrede, oprašivači kao jedni od najkorisnijih insekata su važna karika u većini kopnenih ekosistema. Oprašuju biljke i doprinose stvaranju plodova i semena koji hrane sve, od ptica do medveda. Samim tim, veoma je važno očuvanje biodiverziteta polinatora, kako bi se time očuvala i poljoprivreda (Hopwood et al., 2016).

Sve gore navedeno je u okviru naših istraživanja imalo za cilj ispitivanje sudbine tiametoksama, u biljkama suncokreta, iz useva u kome je ista aktivna materija primenjena u vidu tretmana semena. U ogled su bili uključeni hibridi suncokreta Oliva i Novak. Pre setve, seme je tretirano preparatom na bazi tiametoksama, odnosno Cruiser 600 FS uz kombinaciju sa fungicidnim preparatom Apron XL 350 ES. Određivanje ostataka tiametoksama i metabolita klotianidina, imalo je za cilj da se ispita da li se vremenom i zavisno od faze biljke, ovaj neonikotinoid razgrađuje ili ostaje do faze cvetanja i na taj način predstavlja opasnost za polinatore.

Određivanje ostataka tiametoksama i klotianidina su nakon QuEChERS ekstrakcije uzoraka biljke suncokreta, urađeno tečnom hromatografijom sa tandem masenom spektrometrijom (LC-MS/MS) uz upotrebu karbofurana-D3 kao internog standarda.

Materijal i metod rada

Priprema uzorka. Ogled je postavljen po slučajnom blok sistemu, u usevu suncokreta na lokalitetu Rimski Šančevi u toku 2017. godine. Semena hibrida suncokreta Oliva i Novak su tretirani preparatom Cruiser 600 FS (tiametoksam 600 g/L). U određenim fazama rasta (2 para pravih listova, 6 listova, zvezda, butonizacija i potpuno cvetanje), uzorkovani su uzorci koji su stavljeni u zamrzivač do momenta analize.

Ekstrakcija neonikotinoida. Za analizu ostataka pesticida prema QuEChERS analitičkoj metodi EN 15662, izmeri se $2 \text{ g} \pm 0,01 \text{ g}$ u kivetu od 50 mL, doda se 100 μL internog standarda karbofurana-D3 i 10 mL acetonitrila. Kiveta se meša na vorteksu 1 minut. Acetonitril se koristi kao ekstrakcioni rastvarač u prisustvu smeše soli (4 g magnezijum sulfata, 1 g natrijum hlorida, 1 g natrijum citrata dihidrata i 0,5 g dinatrijum citrata seskvihidrata). Da bi ekstrakcija bila efikasna, odmah po dodavanju soli u kivetu, smeša se mućka intenzivno da bi se sprečilo zgrušnjavanje soli i povećala ekstrakcija. Nakon mućkanja uzorak se centrifugira 5 minuta na 4000 obrtaja. Drugi korak je prečišćavanje ekstrakta metodom disperzije ekstrakcije na čvrstoj fazi pomoću magnezijum sulfata, primarnih-sekundarnih amina (PSA) i C18. Uzme se alikvot od 6 mL ekstrakta i prenese u kivetu od 15 mL u kojoj se nalazi smeša PSA, MgSO_4 i C18. Uzorak se mućka na vorteksu 30 sekundi, a zatim centrifugira 10 minuta na 4000 obrtaja. Nakon centrifugiranja se uzima alikvot od 1 mL (filtrira se) i zakišeljava mravljom kiselinom. Potom sledi LC-MS/MS analiza.

Uslovi tačne hromatografije sa masenim spektrometrom za određivanje ostataka tiametoksama i klotianidina su dati u Tabeli 1.

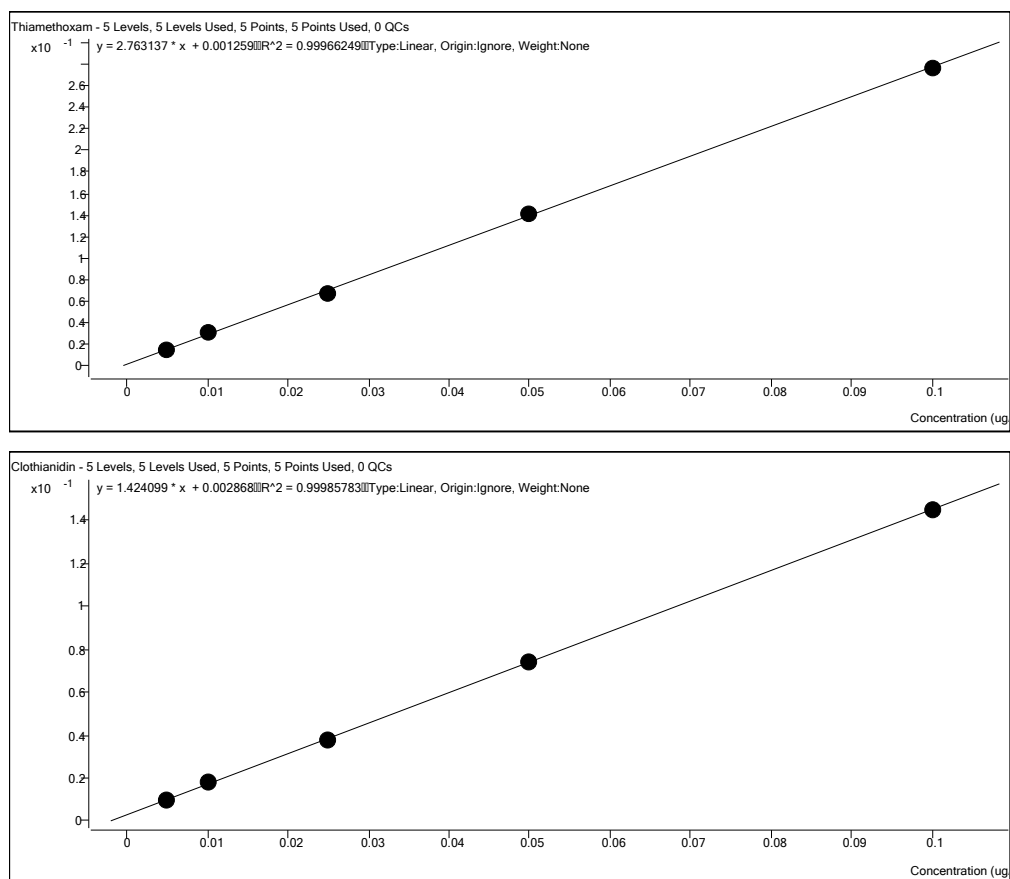
Tabela 1. Uslovi hromatografskog razdvajanja

Instrument	Agilent 6410B QQQ
Kolona	Zorbax XDB-C18
Jonski izvor	Multimod, MMI
Tip jonizacije	+ESI
Drying gas flow/ and T	5 ml/min /325 °C
Vaporizer temp./ Nebulizer gas	220 °C/48 psi
Opseg merenja masa	m/z 70-2000
Autosampler	h-ALS-SL+, model G1367D
Zapremina injektovanja uzoraka	Vinj=10 µL
Tip injektovanja/ Binarna pumpa	sa ispiranjem/ BinPump-SL, model G1312B
Odnos mobilnih faza: V/V	50/50
Protok	0,5 mL/min,
Mobilna faza	A: 0,1% HCOOH u MeOH; B: 0,1% HCOOH u vodi
Odnos mobilne faze	A:B=70:30
Termostat i temperatura kolone	Column-SI, Model G1316B, 40 °C

Izvor: *Autori*

Parametri validacije. Određivanje prisustva neonikotinoidea, urađeno je validovanom metodom u skladu sa SANTE/12682/2019. Linearnost je obuhvaćena kalibracionom krivom na pet nivoa obogaćenja, odnosno na 0,005; 0,01; 0,025; 0,05 i 0,1 µg/mL. Dobijeni koeficijenti korelacije u matriksu, oba neonikotinoidea su bili iznad 0,99. Na slikama 1 i 2 date su kalibracione krive tiametoksama i klotianidina.

Slika 1. Kalibracione krive tiametoksama i klotianidina



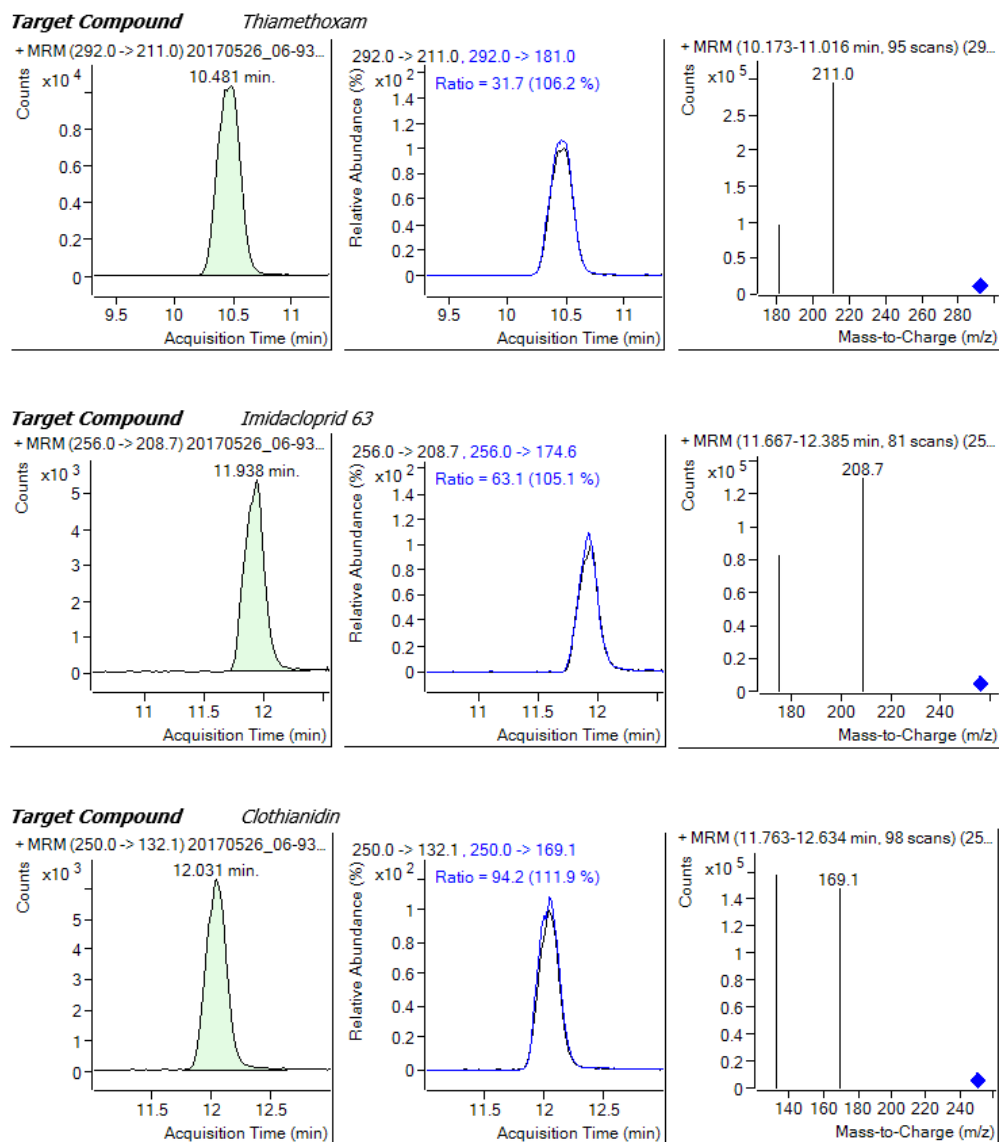
Izvor: *Autori*

Granica kvantifikacije (LOQ) je postavljena na nivo 0,001 mg/kg, dok su LOD vrednosti (limiti detekcije) matematičkim putem izračunate pomoću MassHunter softvera, na osnovu odnosa signal/šum ≤ 3 . Ovaj parametar je izračunat na osnovu standardne devijacije visine pika i visine šuma u hromatogramu za najnižu koncentraciju kalibracionog rastvora.

Prinos ekstrakcije je ispitan tehnikom standardnog dodatka blank uzorka, tako da je proveren prinos ekstrakcije na pet koncentracionih nivoa, u okviru linearnost.

Uzimajući u obzir da tiametoksam pokazuje zajednički metabolički put sa klotianidinom (tiametoksam mu je prekursor) (Papp, 2010), u okviru rada, obuhvaćeno je ispitivanje njegovog sadržaja.

Slika 2. MRM prelazi neonikotinoida



Izvor: Autori

Dobijeni prinosi ekstrakcije svih analita su bili u opsegu od 94,6 do 107,8%. Ponovljivost metode je ispitana pripremanjem jednog uzorka u šest ponavljanja na istom koncentracionom nivou. Ponovljivost je ispitana za sve matrikse i za sve analite. Dobijeni rezultati su statistički obrađeni pomoću Microsoft Excel 2013 i dobijena vrednost %RSD je upoređena sa kriterijumom SANTE/12862/2019 dokumenta (%RSD \leq 20%) za pesticide.

Rezultati rada i diskusija

Validovanom LC-MS/MS multirezidualnom metodom, kvantifikovane su vrednosti neonikotinoida u ispitivanim genotipovima suncokreta i tabelarno prikazane (Tabele 2 i 3).

Tabela 2. Ostaci pesticida (mg/kg) neonikotinoida u genotipu suncokreta NOVAK

Tretmani	Tiametoksam	Klotianidin
Faza rasta: 2 para prvih listova		
Kontrola	0,0000	0,0000
Apron + Cruiser	0,5393	0,0217
Faza rasta: 6 listova		
Kontrola	0,0000	0,0000
Apron + Cruiser	0,0161	0,0000
Faza rasta: zvezda		
Kontrola	0,0000	0,0000
Apron + Cruiser	0,0011	0,0001
Faza rasta: butonizacija		
Kontrola	0,0000	0,0000
Apron + Cruiser	0,0009	0,0000
Faza rasta: puno cvetanje		
Kontrola	0,0000	0,0000
Apron + Cruiser	0,0008	0,0000

*0,000 su vrednosti ispod LOD

Izvor: *Autori*

Tabela 3. Ostaci pesticida (mg/kg) neonikotinoida u genotipu suncokreta OLIVA

Tretmani	Tiametoksam	Klotianidin
Faza rasta: 2 para prvih listova		
Kontrola	0,0000	0,0000
Apron + Cruiser	0,2817	0,0203
Faza rasta: 6 listova		
Kontrola	0,0000	0,0000
Apron + Cruiser	0,0110	0,0011
Faza rasta: zvezda		
Kontrola	0,0000	0,0000
Apron + Cruiser	0,0060	0,0007
Faza rasta: butonizacija		
Kontrola	0,0000	0,0000
Apron + Cruiser	0,0003	0,0005
Faza rasta: puno cvetanje		
Kontrola	0,0000	0,0000
Apron + Cruiser	0,0000	0,0000

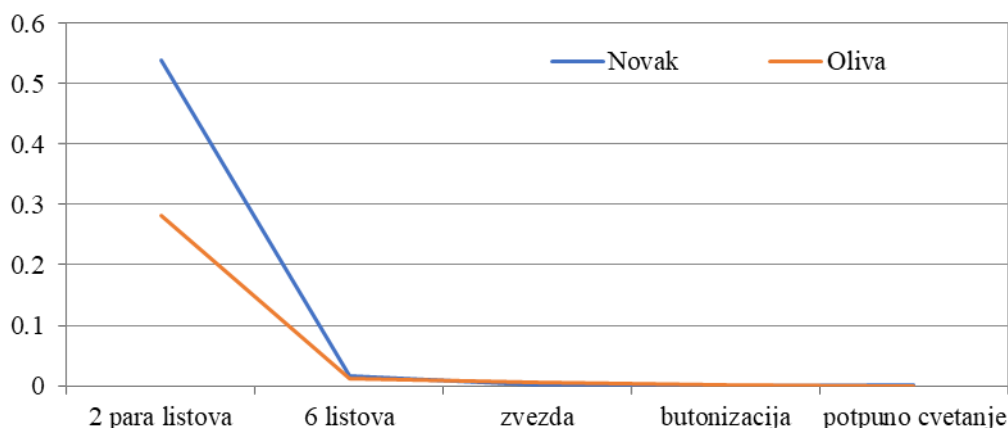
*0,000 su vrednosti ispod LOD

Izvor: *Autori*

Kao podrška Komisiji za sprovođenje uredbi (EU) br. 485/20135 od 24. maja 2013.godine, o izmeni sprovođenja uredbe (EU) br. 540/2011, u pogledu uslova za odobravanje aktivnih supstanci klotianidin, tiametoksam i imidaklopid, SANCO/10591/2013, recenzija 8, 27. aprila 2018. godine, zabranjuje upotrebu i prodaju semena tretiranog sredstvima za zaštitu bilja koja sadrže te aktivne supstance.

Grafički prikaz tiametoksama, prikazuju kretanje tiametoksama u genotipovima Novak i Oliva (Grafik 1).

Grafikon 1. Prisustvo tiametoksama u različitim fazama biljke suncokreta (mg/kg)



Izvor: *Autori*

Posmatrano po hibridima, nije uočena značajna razlika u prisustvu rezidua. Značajna razlika u reziduama je uočena samo između fenofaza suncokreta. Na osnovu dobijenih podataka, može se zaključiti da su količine tiametoksama bile ispod limita detekcije od faze butonizacije.

Rezultati naših istraživanja su u saglasnosti sa rezultatima Schöning i Schmuck (2003), koji su ispitivali prisustvo rezidua imidakloprida i njegovih metabolita u listovima, laticama, polenu i nektaru uljane repice i suncokreta, nakon tretmana semena. Navedeni autori nisu kvantifikovali ostatke imidakloprida i njegovih metabolita u bilo kom uzorkovanom materijalu. Shodno tome, zaključili su da u medonosne pčele izložene zanemarljivim nivoima ostataka imidakloprida prilikom ishrane na biljkama izniklim iz tretiranog semena.

Zaključak

U prvoj fazi uzrokovanja, aktivna materija tiametoksam detektovana je u najvišoj količini u vrednostima od 0,2817 do 0,5393 mg/kg u svim genotipovima čije seme je tretirano preparatom Cruiser. Značajno niže količine tiametoksama u intervalu od 0,011 do 0,020 mg/kg su detektovane u fazi 6 para pravih listova.

Metabolit klotianidin, takođe je detektovan u najvišoj količini prilikom prvog uzorkovanja (0,0217 mg/kg - Novak i 0,0203 mg/kg - Oliva). U

narednim očitavanjima je prisutan do faze punog cvetanja u hibridu Oliva i Novak do faze butonizacije.

Podaci ukazuju da je do faze potpunog cvetanja došlo do razgranje neonikotinoidea, odnosno da nije bilo njihove detekcije nakon faze butonizacije. Ovakvi podaci navode na pomisao da biljka suncokreta ne bi predstavljala opasnost za polinatore, ali naravno pravo stanje stvari bi se dobilo potpunijim analizama koje bi uključivale analize polena i nektara pomenutih genotipova.

Literatura

1. Cresswell, J. (2014): *On the natural history of neonicotinoids and bees*. Functional Ecology, Vol 28, Issue 6, 1311-1312.
2. De la Rúa, P., Jafé, R., Dall'Olio, R., Muñoz, I., Serrano, J. (2009): *Biodiversity, conservation and current threats to European honeybees*. Apidologie 40(3):263–284.
3. EFSA (2013): *Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance spinetoram*. EFSA Journal 2013; 11 (5): 3220.
4. EPA (2010): Memorandum: Clothianidin Registration of Prosper T400 Seed Treatment on Mustard Seed (Oilseed and Condiment) and Poncho/Votivo Seed Treatment on Cotton, prepared by J. DeCant and M. Barrett. 99 pp. Washington, D.C.: EPA–OPPTS.
5. Girolami, V., Mazzon, L., Squatini, A., Mori, N., Marzaro, M., Dibernardo, A., Greatti, M., Giorio, C., Tapparo, A. (2009): *Translocation of neonicotinoid insecticides from coated seeds to seedling guttation drops: a novel way of intoxication for bees*. Journal of Economic Entomology 102(5):1808–1815.
6. Hopwood, J., Code, A., Vaughan, M., Biddinger, D., Shepherd, M., Hofman Black, S., Lee-Mäder, E., Mazzacano, C. (2016): *How neonicotinoids can kill bees: The science behind the role these insecticides play in harming bees*. 2nd Ed. 76 pp. Portland, OR: The Xerces Society for Invertebrate Conservation.

7. Ihara, M., Matsuda, K. (2018): *Neonicotinoids: molecular mechanisms of action, insights into resistance and impact on pollinators*. Current Opinion in Insect Science, Vol. 30, pp 86-92.
8. Jeschke, P., Nauen, R., Schindler, M., Elbert, A. (2011): *Overview of the Status and Global Strategy for Neonicotinoids*. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 59, 2897–2908.
9. Kimura-Kuroda, J., Komuta, Y., Kuroda, Y., Hayashi, M., Kawano, H. (2012): *Nicotine-like effects of the neonicotinoid insecticides acetamiprid and imidacloprid on cerebellar neurons from neonatal rats*. PLoS One. 2012; 7(2): e32432.
10. Klein, A.M., Vaissiere, B.E., Cane, J.H., Stefan-Dewenter, I., Cunningham, S.A., Kremen, C., Tscharntke, T. (2007): *Importance of pollinators in changing landscapes for 62 How Neonicotinoids Can Kill Bees world crops*. Proceedings, Royal Society B: Biological Sciences 274(1608):303–313.
11. Morse, R. A., Calderone, N. W. (2000): *The value of honey bees as pollinators of U.S. crops in 2000*. Bee Culture. The Magazine of American Beekeeping 128(3):1–15.
12. Ollerton, J., Winfree, R., Tarrant, S. (2011): *How many flowering plants are pollinated by animals?* Oikos 120(3):321–326.
13. Papp, Ž. (2010). *Voltometrijska karakterizacija i određivanje odabranih neonikotinoida primenom različitih elektroda na bazi ugljenika*, Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Departman za hemiju, biohemiju i zaštitu životne sredine.
14. Pistorius, J., Bischof, G., Heimbach, U., Stähler, M. (2009): *Bee poisoning incidents in Germany in spring 2008 caused by abrasion of active substance from treated seeds during sowing of maize*. In *Hazards of Pesticides to Bees*. 10th International Symposium of the ICP-BR Bee Protection Group (Julius-Kühn-Archiv 423), edited by P. A. Ooman and H.M. Tompson, 118–126. Quedlinburg, Germany: Julius Kühn-Institut.
15. SANCO/10591/2013. Addendum to the Review report for the active substance thiamethoxam.

16. SANTE/1282/2019. Guidance document on analytical quality control and method validation procedures for pesticide residues and analysis in food and feed.
17. Schöning, R., Schmuck, R. (2003): *Analytical determination of imidacloprid and relevant metabolite residues by LC MS/MS*. Bulletin of Insectology 56 (1): 41-50.
18. Tomizawa, M., Casida, J. E. (2005): *Neonicotinoids insecticide toxicology: mechanisms of selective action*. Annu. Rev. Pharmacol. Toxicol. 45:247–6.
19. Vratarić, M., Jurković, D., Ivezić, M., Pospišil, M., Košutić, S., Sudarić, A., Josipović, M., Čosić, J., Mađar, S., Raspudić, E., Vrgoč. D. (2004): *Suncokret Helianthus annuus L.*, Poljoprivredni institut Osijek, Hrvatska.

DEGRADATION OF THIAMETHOXAM AND ITS METABOLITE CLOTHIANIDIN IN SUNFLOWER: FROM SEED TO FLOWER

*Sonja Gvozdencac*¹, *Jelena Ovuka*², *Vojislava Bursić*³, *Gorica Vuković*⁴,
*Aleksandra Petrović*⁵, *Nikola Puvača*⁶, *Dušan Marinković*⁷, *Nenad*
*Šušnjar*⁸, *Radivoj Prodanović*⁹

Abstract

The goal of this study is to monitor the fate of thiamethoxam and clothianidin, in sunflower plants, after treating the seeds with this neonicotinoid (Cruiser 600 FS). Olive and Novak sunflower hybrids were used in the experiment. Monitoring of degradation of thiamethoxam and clothianidin was done in order to examine the time of degradation and

¹ Sonja Gvozdencac, PhD, Research Associate, Institute of Field and Vegetable Crops, Institute of National Importance for the Republic of Serbia, Maksima Gorkog 30, Novi Sad, Serbia, Tel: +381 21 4898 326, E-mail: sonja.gvozdencac@ifvcns.ns.ac.rs

² Jelena Ovuka, PhD, Research Associate, University of Bijeljina, Faculty of Agriculture, Pavlovića put bb, 76300 Bijeljina, Republika Srpska, BiH, Tel: +381 21 4898 250, E-mail: jelena.ovuka@ifvcns.ns.ac.rs

³ Vojislava Bursić, PhD, Associate Professor, University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Serbia, Tel: +381 63 8868456, E-mail: bursicv@polj.uns.ac.rs

⁴ Gorica Vuković, PhD, Senior Research Associate, University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, Zemun, Serbia, Tel: +381 63 244 903, E-mail: goricavukovic@yahoo.com

⁵ Aleksandra Petrović, PhD, Associate Professor, University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Serbia, Tel: +381 63 8868456, E-mail: aleksandra.petrovic@polj.uns.ac.rs

⁶ Nikola Puvača, PhD, Associate Professor, University of Business Academy in Novi Sad, Faculty of Economics and Engineering Management in Novi Sad, Cvečarska 2, 21000 Novi Sad, Serbia, Tel: +381 65 219 12 84, E-mail: nikola.puvaca @ fimek.edu.rs

⁷ Dušan Marinković, PhD, Assistant Professor, University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Serbia, Serbia, Tel: +381 63 8868456, E-mail: dusan.marinkovic@polj.uns.ac.rs

⁸ Nenad Šušnjar, B.Sc. ing., University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Serbia, Serbia, Tel: +381 63 8868456, E-mail: susnjarnenad@yahoo.com

⁹ Radivoj Prodanović, PhD, Associate Professor, University of Business Academy in Novi Sad, Faculty of Economics and Engineering Management in Novi Sad, Cvečarska 2, 21000 Novi Sad, Serbia, Tel: +381 65 892 73 96, E-mail: rprodanovic @ fimek.edu.rs

their presence in different phases of the plant (2 pairs of true leaves, 6 leaves, stars, budding and full flowering).

Thiamethoxam and clothianidin residues were determined by liquid chromatography tandem mass spectrometry (LC-MS/MS) using carbofuran-D3 as an internal standard, after the QuEChERS extraction of sunflower plant samples.

Obtained data indicate that the neonicotinoids branched to the stage of complete flowering, ie that they were not detected after the budding phase.

Keywords: Thiamethoxam, clothianidin, degradation, sunflower, LC-MS/MS

ANALIZA INDIKATORA PROIZVODNJE VAŽNIJIH RATARSKIH USEVA U REPUBLICI SRBIJI

Dejana Vučković¹

Apstrakt

Na oraničnim površinama gaje se raznovrsne ratarske kulture koje imaju važno mesto u našoj poljoprivredi zbog upotrebe u ishrani stanovništva, stočnog fonda, i kao sirovine za industrijsku preradu. Cilj rada je analiza kretanja proizvodnih indikatora važnijih ratarskih useva u Republici Srbiji u vremenskom periodu od 2010. do 2019. godine. Obrada podataka izvršena je korišćenjem metoda deskriptivne statistike u koje spadaju aritmetička sredina, interval varijacije, koeficijent varijacij, i godišnja stopa promene. Svi podaci za izračunavanje indikatora proizvodnje preuzeti su sa zvaničnih internet stranica Zavoda za statistiku Srbije. Rezultati pokazuju da je došlo do smanjenja oraničnih površina u posmatranom desetogodišnjem periodu. Od žita najveće prosečne površine, proizvodnja i prinos zastupljeni su kod kukuruza. Kod posmatranog industrijskog bilja, uljana repica ima najveći prosečan godišnji rast površina i ukupne proizvodnje. Lucerka preovladava u površinama pod krmnim biljem, ali je kukuruz za krmu ostvario najveću prosečnu stopu rasta površina.

Ključne reči: ratarski usevi, proizvodni indikatori, Srbija

Uvod

Proizvodnja hrane, prehrambena bezbednost zemlje, proizvodnja sirovina za druge privredne grane, spoljnotrgovinska razmena, društveni, demografski i drugi aspekti determinišu višestruki značaj i ulogu poljoprivrede u društveno-ekonomskom razvoju Republike Srbije. S obzirom na raspoloživost značajnih prirodnih i ljudskih potencijala, kao i

¹ Dejana Vučković, BSc, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, Beograd, Srbija, Tel: +381 63 1881 455, E-mail: dejanavuckovic5.5@gmail.com

na dostignuti nivo proizvodnje i prerade, poljoprivredna proizvodnja predstavlja jednu od najznačajnijih privrednih delatnosti u Srbiji.

U Republici Srbiji, biljna proizvodnja ima dominantno učešće u strukturi poljoprivredne proizvodnje (70%). U okviru biljne proizvodnje, najzastupljenija je ratarsko – povrtarska proizvodnja, i to sa više od 50% ukupne biljne proizvodnje (Đoković i sar., 2018). U ovom radu analiza je usmerena na proizvodnju važnijih ratarskih useva u našoj zemlji.

Značaj ratarske proizvodnje ogleda se u raznovrsnim proizvodima koji se koriste za ljudsku ishranu, stočnu hranu ili kao sirovine za industrijsku preradu (Nedeljković i sar., 2019). S obzirom da ratarska proizvodnja predstavlja osnovu celokupne poljoprivrede, rezultati ostvareni u ovoj biljnoj proizvodnji značajno utiču na opšti bilans poljoprivredne proizvodnje (Živković, Munćan, 2014).

Cilj rada je kvantitativna analiza kretanja proizvodnih indikatora važnijih ratarskih useva u Republici Srbiji, odnosno površina, proizvodnje i prinosa pojedinih ratarskih kultura u vremenskom periodu od 2010. do 2019. godine. U okviru ratarskih useva, od žita su analizirani pšenica, kukuruz, ječam, ovas, raž, od industrijskog bilja uljana repica, suncokret, soja, duvan, i od krmnog bilja detelina, lucerka i kukuruz za krmu.

Materijal i metod rada

Kao izvori podataka u radu korišćeni su Statistički godišnjaci za period od 2010. do 2019. godine koje je publikovao Zavod za statistiku Republike Srbije. Prikupljeni podaci analizirani su u programu *Microsoft Office Excel*. Podaci su prikazani tabelarno i grafički.

Prilikom analize podataka, primenjene su metode kvalitativne i kvantitativne analize. Deskriptivna analiza, kao kvalitativna metoda, korišćena je za opis posmatranih pojava. Od kvantitativnih metoda, primenjene su statističke metode, odnosno mere deskriptivne statistike u koje spadaju prosečna vrednost pojave, interval varijacije (minimum i maksimum), koeficijent varijacije (CV) i prosečna godišnja stopa promene.

Rezultati rada sa diskusijom

Na osnovu podataka Republičkog zavoda za statistiku Srbije za 2019. godinu, površina korišćenog poljoprivrednog zemljišta iznosila je

3.481.567ha. U strukturi poljoprivrednih površina dominiraju oranice i bašte sa učešćem od 74,07%, dok su stalni zasadi najmanje zastupljeni sa 5,92% (**Tabela 1**). Udeo stalnih travnatih površina u korišćenom poljoprivrednom zemljištu je 19,40%, što ukazuje na postojanje potencijala za dalji razvoj stočarske proizvodnje.

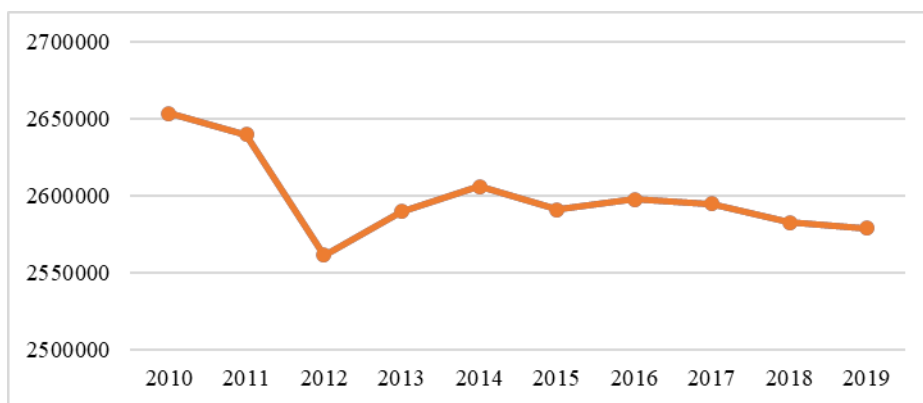
Tabela 1. Struktura korišćenog poljoprivrednog zemljišta prema kategorijama u Republici Srbiji (2019)

Korišćeno poljoprivredno zemljište		Oranice i bašte		Stalne travnate površine		Stalni zasadi		Ostale poljoprivredne površine	
ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
3.481.567	100	2.578.898	74,07	675.314	19,40	206.228	5,92	21.127	0,61

Izvor: *Sopstvena izračunavanja na osnovu podataka RZS*

U vremenskom periodu od 2010. do 2019. godine, došlo je do smanjenja oraničnih površina za 74.704 ha. Najveći iznos promena desio se između 2011. i 2012. godine kada je došlo do smanjenja površina pod oranicama i baštama za 77.906ha (**Grafikon 1**). Korišćenje poljoprivrednih površina u nepoljoprivredne svrhe (izgradnju stambenih, privrednih objekata, izradnju saobraćajnica i sl.) dovodi do smanjenja oraničnih površina, odnosno ukupnih obradivih površina (Božić i sar., 2011).

Grafikon 1. Dinamika kretanja oraničnih površina u Republici Srbiji u periodu 2010-2019. godine

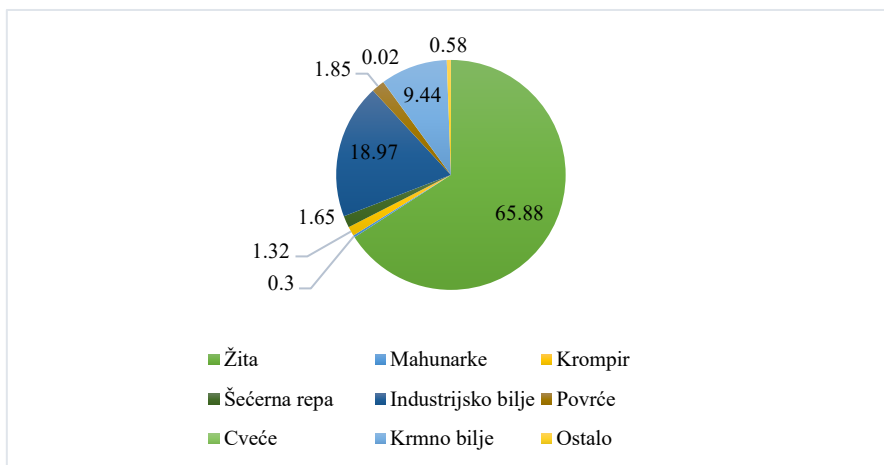


Izvor: *Sopstvena izračunavanja na osnovu podataka RZS*

Na oraničnim površinama u Republici Srbiji, tradicionalno, najzastupljenija je biljna proizvodnja žita koja obuhvata 65,88% ukupnih oranica (**Grafikon 2**). Na drugom mestu po zastupljenosti je industrijsko bilje sa učešćem od 18,97% od ukupnih oraničnih površina. Krmno bilje

sa učešćem od 9,44% rangirano je na treće mesto u strukturi oraničnih površina.

Grafikon 2. Struktura oraničnih površina prema vrsti useva u Republici Srbiji (2019)



Izvor: *Sopstvena izračunavanja na osnovu podataka RZS*

Analiza kretanja indikatora u proizvodnji žitarica

Zbog svojih nutritivnih svojstava (visokog udela ugljenih hidrata, belančevina, celuloze, vitamina, minerala, enzima i masti) koje poseduju, žitarice čine temelj ljudske ishrane, dok je široka lepeza njihove upotrebe i u stočnoj ishrani (Nedeljković, 2018). Značaj žita za našu zemlju ogleda se u tome što imaju glavni udeo u izvozu agrarnog sektora (Božić, Nikolić, 2016).

Od ukupne površine oranica pod žitima, najzastupljeniji je kukuruz za zrno, čija je prosečna površina za period od 2010. do 2019. godine 995.214ha. Druga po zastupljenosti je pšenica sa prosečnom površinom od 604.041ha (**Tabela 2**). Usled strateškog značaja i povoljnih agroekoloških uslova za gajenje, pšenica i kukuruz zajedno imaju učešće od 92,62% u ukupnim površinama, odnosno 95,35% u ukupnoj proizvodnji posmatranih useva.

Tabela 2. Prosečna površina, prinos i proizvodnja značajnijih žita u Republici Srbiji u periodu 2010-2019. godine

Vrsta useva	Prosečna površina (ha)	Prosečan prinos (t/ha)	Ukupna proizvodnja (t)
Pšenica	604041,5	4,18	2523601,7
Kukuruz	995213,9	6,24	6219461,9
Ječam	91131,5	3,65	336314,3
Ovas	31239,9	2,50	77179,7
Raž	5002,0	2,50	12453,9

Izvor: Sopstvena izračunavanja na osnovu podataka RZS

Površina, prinos i ukupna proizvodnja posmatranih žita u Srbiji su dosta ujednačeni, na šta ukazuju izračunati koeficijenti varijacije u periodu od 2010. do 2019. godine. Vrednosti koeficijenta varijacije kreću se u intervalu od 4% do 23%, što ukazuje na slab varijabilitet (**Tabela 3**).

U analiziranom periodu od deset godina, prosečno godišnje smanjenje površina prisutno je kod svih značajnijih žita osim ječma. Prosečno godišnje povećanje površina pod ječmom iznosilo je 1,08%.

Prezentovani podaci pokazuju da je kod svih useva ostvareno povećanje prinosa od 2010. do 2019. godine. Najveći prosečan godišnji rast prinosa zabeležen je kod pšenice po stopi od 2,61%.

Ostvarena proizvodnja žita u Srbiji povećana je kod većine analiziranih vrsta. Smanjenje obima proizvodnje uočeno je kod ovasa po stopi -3,29%. Opadanje proizvodnje ovasa je, pre svega, rezultat smanjenja površina u analiziranom periodu.

Tabela 3. Dinamika kretanja površina, prinosa i proizvodnje značajnijih žita u Republici Srbiji u periodu 2010-2019. godine

Pokazatelji	Prosečna vrednost	Koeficijent varijacije (%)	Interval varijacije		Stopa promene (%)
			Min.	Max.	
Pšenica					
Površina (ha)	604041,5	4,29	556115	643083	-0,70
Prinos (t/ha)	4,18	8,81	3,40	4,80	2,61
Proizvodnja (t)	2523601,7	10,00	2085529	2941601	1,97
Kukuruz					
Površina (ha)	995213,9	4,36	901753	1057877	-0,53
Pokazatelji	Prosečna vrednost	Koeficijent varijacije (%)	Interval varijacije		Stopa promene (%)
			Min.	Max.	
Prinos (t/ha)	6,24	22,77	3,60	7,70	0,68
Proizvodnja (t)	6219461,9	22,73	3532602	7951583	0,19
Ječam					
Površina (ha)	91131,5	8,73	80803	105740	1,08
Prinos (t/ha)	3,65	10,20	2,90	4,30	2,47
Proizvodnja (t)	336314,3	14,51	260998	410138	3,64
Ovas					
Površina (ha)	31239,9	16,51	22669	39747	-5,46
Prinos (t/ha)	2,50	11,73	2,00	3,00	2,26
Proizvodnja (t)	77179,7	11,61	56242	88288	-3,29
Raž					
Površina (ha)	5002,0	8,52	4375	5699	-0,18
Prinos (t/ha)	2,50	10,28	2,10	2,90	1,68
Proizvodnja (t)	12453,9	9,12	10640	14200	1,60

Izvor: Sopstvena izračunavanja na osnovu podataka RZS

Analiza kretanja indikatora u proizvodnji industrijskog bilja

U Evropi, Republika Srbija je među najvećim proizvođačima uljarica (Živanović, Popović, 2016). Od ukupnih površina pod industrijskim biljem, najveće površine nalaze se pod suncokretom od 193.751ha (**Tabela 4**). U poslednjih deset godina, na prosečno 180.695ha ostvaren je prosečan prinos soje od 2,79 t/ha, što Srbiju svrstava ne samo u red značajnijih proizvođača soje u evropskim razmerama, već i u red zemalja sa višim prosečnim prinosima soje u svetskim razmerama. Pored toga što se uljarice koriste za proizvodnju ulja za direktnu upotrebu u ishrani stanovništva, koriste se i kao input u stočarskoj proizvodnji i različitim industrijskim granama (Đurić, Njegovan, 2016).

Tabela 4. Prosečna površina, prinos i proizvodnja značajnijeg industrijskog bilja u Republici Srbiji u periodu 2010-2019. godine

Vrsta useva	Prosečna površina (ha)	Prosečan prinos (t/ha)	Ukupna proizvodnja (t)
Uljana repica	17663,8	2,71	48869,6
Suncokret	193750,8	2,69	526012,4
Soja	180695,4	2,79	503171,4
Duvan	5284,0	1,53	7967,4

Izvor: Sopstvena izračunavanja na osnovu podataka RZS

Vrednosti koeficijenta varijacije veće od 60% ukazuju da je kretanje površina i proizvodnje uljane repice veoma nestabilno u periodu od 2010. do 2019. godine. Kretanje površina, prinosa i ukupne proizvodnje ostalih useva karakteriše slab varijabilitet.

U posmatranom desetogodišnjem periodu, uočava se prosečno godišnje povećanje površina pod uljanom repicom po stopi od 9,88% (**Tabela 5**). Rast proizvodnje uljane repice u Srbiji u poslednjim godinama iniciran je otvaranjem fabrike za proizvodnju bio-dizela i povećanjem ekonomske isplativosti gajenja ove kulture (Popović i sar., 2010).

Kod suncokreta zabeležen je najveći prosečan godišnji rast prinosa od 4,14%, dok je kod duvana zabeležen trend pada prinosa po stopi od -4,81%. Kada je u pitanju soja, i pored blagog smanjenja prinosa, uočava se povećanje ukupne proizvodnje iz godine u godinu po stopi 2,62% u posmatranom periodu.

Tabela 5. Dinamika kretanja površina, prinosa i proizvodnje značajnijeg industrijskog bilja u Republici Srbiji u periodu 2010-2019. godine

Pokazatelji	Prosečna vrednost	Koeffcijent varijacije (%)	Interval varijacije		Stopa promene (%)
			Min.	Max.	
Uljana repica					
Površina (ha)	17663,8	63,44	8258	45628	9,88
Prinos (t/ha)	2,71	11,95	2,0	3,2	3,05
Proizvodnja (t)	48869,6	68,80	20076	135422	13,20
Suncokret					
Površina (ha)	193750,8	12,19	166192	239148	2,62
Prinos (t/ha)	2,69	14,63	2,0	3,3	4,14
Proizvodnja (t)	526012,4	23,91	366020	733706	6,78
Soja					
Površina (ha)	180695,4	12,24	154249	229372	3,03
Prinos (t/ha)	2,79	19,20	1,7	3,5	-0,32
Proizvodnja (t)	503171,4	23,46	280638	700502	2,62
Duvan					
Površina (ha)	5284,0	12,07	4691	7023	4,12
Prinos (t/ha)	1,53	16,29	1,1	1,9	-4,81
Proizvodnja (t)	7967,4	9,17	6842	9341	-0,50

Izvor: *Sopstvena izračunavanja na osnovu podataka RZS*

Analiza kretanja indikatora u proizvodnji krmnog bilja

Proizvodnja krmnog bilja je višenamenska. Pored pozitivnog dejstva, koji ispoljava pri konzumaciji, ispoljava i kvalitativna dejstva na zemljište na kom se uzgaja, odnosno zemljište ostaje rastresito, nezaraženo bolestima, obogaćeno oraganskim ostacima i mineralnim materijama (Jovanović i sar., 2014). Po vrstama krmnog bilja najzastupljenija vrsta u Srbiji je lucerka, sa prosečnom površinom od 106.522ha u periodu od 2010. do 2019. godine. Pored lucerke, značajne površine u našoj zemlji zauzimaju detelina i kukuruz za krmu. Prosečna površina deteline za posmatrani period je 73.004 ha, a kukuruza za krmu 33.519 ha (**Tabela 6**).

Tabela 6. Prosečna površina, prinosi i proizvodnja značajnijeg krmnog bilja u Republici Srbiji u periodu 2010-2019. godine

Vrsta useva	Prosečna površina (ha)	Prosečan prinos (t/ha)	Ukupna proizvodnja (t)
Lucerka	106521,6	5,02	535213,0
Detelina	73004,4	3,70	269203,7
Vrsta useva	Prosečna površina (ha)	Prosečan prinos (t/ha)	Ukupna proizvodnja (t)
Kukuruz za krmu	33519,4	19,36	648642,7

Izvor: Sopstvena izračunavanja na osnovu podataka RZS

Analizirajući dinamiku kretanja krmnog bilja, uočava se da su najveće oscilacije prisutne kod površina pod kukuruzom za krmu (CV=16,24%). Međutim, i pored prisutnih oscilacija, ostvarena je najveća stopa rasta površina pod kukuruzom za krmu od 3,12% (**Tabela 7**).

Površine pod detelinom se smanjuju u periodu od 2010. do 2019. godine, po stopi -2,28%, što uzrokuje i pad obima proizvodnje prosečno godišnje po stopi -2,16%. Kada je lucerka u pitanju, iako je najzastupljeniji krmni usev, možemo uočiti da posmatrani pokazatelji dinamike kretanja izražavaju tendenciju pada, od kojih se najviše ističe pad obima proizvodnje.

Tabela 7. Dinamika kretanja površina, prinosa i proizvodnje značajnijeg krmnog bilja u Republici Srbiji u periodu 2010-2019. godine

Pokazatelji	Prosečna vrednost	Koeficijent varijacije (%)	Interval varijacije		Stopa promene (%)
			Min.	Max.	
Lucerka					
Površina (ha)	106521,6	2,86	101604	112218	-0,15
Prinos (t/ha)	5,02	11,98	4,0	5,8	-0,35
Proizvodnja (t)	535213,0	12,06	416571	628438	-0,55
Detelina					
Površina (ha)	73004,4	7,70	61725	78304	-2,28
Prinos (t/ha)	3,7	15,48	2,9	4,6	0,22
Proizvodnja (t)	269203,7	15,37	213543	352601	-2,16
Kukuruz za krmu					
Površina (ha)	33519,4	16,24	27503	47927	3,12
Prinos (t/ha)	19,36	12,34	14,9	22,9	-1,15
Proizvodnja (t)	648642,7	10,26	534521	763354	1,51

Izvor: Sopstvena izračunavanja na osnovu podataka RZS

Zaključak

Ratarske kulture imaju važno mesto u poljoprivredi naše zemlje. Iz tog razloga u ovom radu izvršena je analiza površina, prinosa i ukupne proizvodnje važnijih ratarskih useva. U strukturi korišćenog poljoprivrednog zemljišta Republike Srbije, tradicionalno, dominantna je površina oranica i bašta. Na oraničnim površinama u Srbiji, najzastupljenija je biljna proizvodnja žita. Na drugom mestu po zastupljenosti je industrijsko bilje, a krmno bilje je rangirano na treće mesto u strukturi oraničnih površina.

Od žita najveća prosečna površina, proizvodnja i prinos zastupljeni su kod kukuruza. U analiziranom periodu od 2010. do 2019. godine, prosečno godišnje smanjenje površina prisutno je kod svih značajnijih žita osim ječma. Najveće prosečno godišnje smanjenje površina, kao i obima proizvodnje, uočeno je kod ovsa.

Kod posmatranog industrijskog bilja, najveću prosečnu površinu ima suncokret, kod koga je zabeležen i najveći prosečan godišnji rast prinosa. Uljana repica, pored izraženog varijabiliteta, ima najveći prosečan godišnji rast površina i ukupne proizvodnje.

Lucerka preovladava u površinama pod krmnim biljem, ali kod kukuruza za krmu zabeležena je najveća prosečna godišnja stopa rasta površina. Površine pod detelinom se smanjuju u posmatranom periodu, što uzrokuje i pad obima proizvodnje prosečno godišnje.

Zemljište kao prirodni resurs nedovoljno je iskorišćen u našoj zemlji. Obim agrarne proizvodnje, međutim, nije određen samo površinom na kojoj se ostvaruje. Pored zemljišta, na obim poljoprivredne proizvodnje utiče čitav niz drugih faktora.

Današnje stanje poljoprivrede Republike Srbije, njeni potencijali i ograničenja, i dalje pokazuju da se u poljoprivredu manje ulaže nego što je njoj neophodno i da se, shodno tome, od nje dobija manje nego što je to moguće. Sve pomenuto se javlja kao rezultat nedovoljno efikasnih mera poljoprivredne politike.

Literatura

1. Božić, D., Nikolić, M. (2016): *Obeležja spoljnotrgovinske razmene poljoprivredno-prehrambenih proizvoda Srbije*, Marketing, vol. 47, br. 4, Beograd, str. 293-304.
2. Božić, D., Bogdanov, N., Ševarlić, M. (2011): *Ekonomika poljoprivrede*, Beograd, Poljoprivredni fakultet, str. 370.
3. Đoković, J., Munćan, M., Paunović, T. (2018): *Kvantitativna analiza važnijih indikatora proizvodnje povrća u Republici Srbiji*, Zbornik radova sa naučnog skupa „Selo i poljoprivreda“, Bijeljina, str. 329-341.
4. Đurić, K., Njegovan, Z. (2016): *Ekonomika poljoprivrede*, Novi Sad, Poljoprivredni fakultet, str. 50.
5. Jovanović, M., Vučković, S., Pajčin, Đ. (2014): *Proizvodnja krmnog bilja kao osnova održivog razvoja Republike Srbije*, Ekonomika, vol. 60, br. 3, str. 195-203, Društvo ekonomista, Niš (dostupno na: <https://ekonomika.org.rs/>).
6. Nedeljković, M. (2018): *Tendencije razvoja proizvodnje žitarica u Republici Srpskoj*, Akademski pregled, vol. 1, br. 1, str. 31-38, Univerzitet „Bijeljina“, Bijeljina.
7. Nedeljković, M., Zoranović T., Novković N., Filipović, V. (2019): *Komparativna analiza ratarske proizvodnje u Republici Srpskoj i Srbiji*, Agroekonomika, vol. 48, br. 82, str. 29-38, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad (dostupno na: <https://www.agroekonomika.rs/>).
8. Popović, R., Stojšin, V., Stantić, M., Knežević, M., Štavljanin, B. (2010): *Ekonomski aspekti proizvodnje uljane repice u Srbiji*, Ratarstvo i povrtarstvo, vol. 47, br. 1, str. 179-185, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad (dostupno: <https://scindeks-clanci.ceon.rs/>).
9. Živanović, Lj., Popović, V. (2016): *Proizvodnja soje u svetu i kod nas*, Zbornik radova – XXI Savetovanje o biotehologiji, Čačak, vol. 21, str. 129-135 (dostupno na: www.researchgate.net).
10. Živković, D., Munćan P. (2014): *Menadžment ratarske proizvodnje*, Beograd, Poljoprivredni fakultet, str.3.

ANALYSIS OF PRODUCTION INDICATORS FOR MAJOR AGRICULTURAL CROPS IN THE REPUBLIC OF SERBIA

Dejana Vučković¹

Abstract

Various agricultural crops grown on ploughland have an important place in our agriculture as they are used as food for the population and livestock or as raw materials for industrial processing. The aim of this paper is to analyse trends in production indicators for major agricultural crops in the Republic of Serbia in the period from 2010 to 2019. Data processing was performed by applying methods of descriptive statistics, which included the arithmetic mean, interval of variation, coefficient of variation and annual rate of change. All data used to calculate production indicators were taken from the official website of the Statistical Office of the Republic of Serbia. The results obtained show a decrease in ploughland over the observed ten-year period. Among cereals, the largest average area, production and yield were represented in maize. In observed industrial crops, oilseed rape had the highest average annual growth of area and total production. Although lucerne predominated in areas under fodder crops, maize used as fodder had the highest average growth rate in terms of area.

Keywords: agricultural crops, production indicators, Serbia

¹ Dejana Vučković, BSc, Agroecconomics, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, Belgrade, Tel: +381 63 1881 455, E-mail: dejanavuckovic5.5@gmail.com

ИНОВАТИВНОСТ И ПРОМЕНЕ ОРГАНИЗАЦИОНЕ СТРУКТУРЕ КАО ДЕТЕРМИНАНТЕ КОНКУРЕНТСКЕ ПРЕДНОСТИ ГЛОБАЛНИХ ПРЕДУЗЕЋА

Дејан Ђурић¹, Драгана Ђурић², Јелена З. Ристић³

Апстракт

Организациона структура савремених глобалних предузећа може се описати као утицај просторног окружења на људе у организацијама и околини. То је област истраживања у којој је интердисциплинарност централна перспектива, с обзором на то да црпи сазнања из различитих научних области. Аутори у овом раду, применом дескриптивног метода и метода анализе и синтезе, проучавају детерминанте иновативности и организационе структуре савремених глобалних предузећа и трагају за идеалном организационом структуром која ће условити конкурентску предност. Иновативности је карактеристика оних компанија које се баве имплементацијом нових идеја и реагују брзо на импулсе из околине. Истовремено, то је неопходан услов за њихово успешно функционисање и остваривање дугорочног пословног успеха, а то је профитабилност и конкурентност.

Кључне речи: *организациона структура, глобално предузеће, иновативност, конкуренција, глобално тржиште.*

Увод

Организовање представља веома значајну функцију савременог менаџмента. Основни задатак организовања је структурирање и активирање организационих потенцијала ради остварења

¹Дејан Ђурић, професор, Висока пословна школа струковних студија Нови Сад, 21 000 Нови Сад, Република Србија; +381 63 805 7420, email:ddjuric971@gmail.com

²Драгана Ђурић, професор, Академија струковних студија Јужна Србија, Лесковац, Република Србија; +381 65 805 7420, email:ddjuric971@gmail.com

³Јелена З. Ристић, Ниш, Република Србија; +381 63 404 202, email:jelenazristic@yahoo.com

дефинисаних циљева. Организовање укључује успостављање одређене структуре улога за људе унутар организације. Дакле, ова функција врши расподелу посла и успоставља међузависност између чланова организације. Резултат функције организовања је *организациона структура*. Обликовање адекватне организационе структуре је веома сложен менаџерски посао, јер је под утицајем многобројних фактора.

Сврха организационе структуре је стварање окружења у којем ће се одвијати делатност организације и она мора водити ка имплементацији стратегије. Другим речима, структура мора одговарати стратегији. Менаџери су суочени са изазовом како да постигну то слагање. Већина глобалних менаџера сматра да је лакше утврдити глобалну стратегију, него развити одговарајућу организациону структуру. Процес глобализације захтева често реорганизовање предузећа у циљу ефикасног прилагођавања новим стратегијама.

Дефинисање и основне карактеристике глобалних предузећа

У глобалном окружењу које карактерише интензитет промена, јачање конкуренције и тржишна неизвесност, успешна су само она предузећа која унутар себе и према околини развијају способност да брзо уче и користе расположиве информације. Данас, све више фирми усваја карактеристике *глобалних предузећа*, схватајући да је то једини пут ка осигуравању конкурентности и опстанка у савременом глобалном пословном амбијенту. Глобална предузећа су организације које су способне да се такмиче са било ким, било где и било када. У већини случајева, она спроводе делатност на глобалном нивоу, а њихови производи се продају на свим кључним тржиштима у свету, чиме стварају светски разгранате активности, интегрисане кроз национална тржишта. Диверзификација економских активности омогућава глобалним предузећима лакши приступ међународним тржиштима, економију великог обима, приступ јефтиним сировинама, "прескакање царинских баријера", и самим тим, стицање конкурентске предности. Захваљујући предностима, оличеним у модерним технологијама и менаџерским и маркетиншким знањима, посматране организације своје економске активности углавном везују за многе важне економске секторе, као

што су: електронска индустрија, нафтна и хемијска индустрија, аутомобилска индустрија, финансијске и банкарске услуге, дуванска индустрија, туризам и слично.

Између бројних карактеристика глобалних предузећа, опредељујемо се за неколико најзначајнијих:

- *профитна оријентација*: профит представља основни мотив пословања свих предузећа, а самим тим и глобалних компанија. Са аспекта њиховог интереса, остваривање профита на глобалном нивоу, тј. на нивоу глобалне организације као целине, представља основни мотив, тј. циљ пословања. Диверзификација економских активности, тј. дисперзија ризика, омогућава да се евентуални губици на једном месту (тј. у оквиру једне пословне афилијације) надокнаде у добицима на другим местима. Измештање неких пословних јединица у друге земље врши се у складу са процењеним могућностима за остваривање већих износа профита, што кореспондира са основним интересима матичне компаније.

- *величина*: глобалне компаније по обиму своје производње, броју запослених радника и висини остварених профита, представљају пословне системе огромне економске и финансијске моћи.

- *хијерархијски однос између матице и филијала*: карактеристика глобалних компанија је постојање хијерархијског система пословања и управљања. Центар, тј. матична компанија, на основу јединствене пословне стратегије доноси главне одлуке у вези са економским функционисањем компаније. Међутим, свака пословна јединица има одређени степен аутономности. Афилијације и матичне компаније повезане су стратегијом комплексне интеграције, а све у циљу остваривања глобалне економије обима и веће функционалне специјализације афилијација, лоцираних широм света, са примарним мотивом максималне ефикасности система као целине.

- *савремена технолошка, менаџерска и маркетиншка знања*: глобалне компаније ове значајне предности користе тако што своје инвестиционо ангажовање најчешће остварују посредством страних директних инвестиција, као доминантним обликом међународног кретања капитала. Овај облик међународног инвестирања, поред капитала као производног фактора, подразумева један много шири

инвестициони "пакет", који садржи савремену технологију, ефикасан менаџмент и развијена маркетиншка знања. Захваљујући поседовању поменутих предности, глобалне компаније у савременом и отвореном економском окружењу постају најзначајнији носиоци страних директних инвестиција.

Глобална предузећа су сконцентрисана на потрошаче. Њихов циљ је усмерен у правцу задовољења потреба потрошача и стварања веза са њима, с обзиром да током рада стално долази до стварања нових захтева за савременијим производима и услугама.

Обележје конкурентности глобалних предузећа њихова је преданост сталном, брзом, ефикасном и ефективном усавршавању. Сталне промене у окружењу захтевају и од запослених и од организација стално учење, мењање и прилагођавање. У годинама које долазе, све већи број глобалних организација ослањаће се на *глобални извор*, да би обезбеђивале материјале и производе који су се некада производили у њиховом оквиру. Као резултат тога, ове организације могу да послују као велике компаније, чак и онда ако су у ствари мале и ако зависе од партнера и глобалног извора посредством којег задовољавају своје потребе.

Глобална предузећа стварају климу једнакости у којој се сви запослени, потрошачи, власници, добављачи и заједница третирају са поштовањем и достојанством. Ова предузећа су све мање везана за одређену локацију, њихови послови се перманентно шире по свету, тако да се координација тих активности одвија уз технолошку подршку која омогућава брже и флексибилније пословне интеракције. Развијеност информационе технологије знатно олакшава координацију удаљених операција, а коришћење интернета све више постаје моћно средство ширења глобалних операција.

Технологије мењају људе, природу економских односа и успешност појединих организација. Оне користе онима који знају да их савладавају и употребљавају као конкурентску предност, а уништавају економске субјекте који су спори у њиховом коришћењу и препознавању предности које тај процес доноси. Нове технологије доприносе повећању конкурентности на глобалном тржишту, како по основу унапређења квалитета и дизајна, тако и по основу

снижења трошкова и цена. Трансфер технолошких знања је пресудно преимућство глобалних организација, а њихова снага се огледа у способности коришћења високе технологије.

Предузећа која желе да остану конкурентна на глобалном нивоу и да прошире своје деловање у другим земљама, морају да развију врхунски менаџерски кадар који има искуство у пословању и који разуме како треба радити са људима из других култура. Управљање културним разликама радне снаге у својој или у страниј земљи, битан је конкурентски фактор за будућност, а вештине које су потребне за овакав задатак су *разумевање и поштовање разлика*. Предности мултикултурних разлика укључују: потпунију употребу извора кроз скуп различитих вештина, перспектива и идеја; боље разумевање мултикултуралног тржишта, веће иновације и боље решавање проблема; повећану мотивацију и посвећеност организацији и сл.

Фазе интернационализације у светлу глобалне стратегије пословања

У савременим условима пословања, предузећа се стално мењају, а све у циљу пружања одговора на изазове међународне конкурентности и глобалног пословања. У неким случајевима, предузећа могу почети извозом производа и услуга у иностранство или наступати као овлашћена лица, и онда, током времена, наставити да се интернационализују улажењем у заједничка улагања са пословним партнерима из других земаља, померајући се ка глобалној стратегији. На сваком новом организационом нивоу, менаџери фирме поново праве организациону структуру, постављају нове задатке и односе, одговорност, линије комуникације, географску дисперзију јединица и слично. Овај модел структуре еволуције постао је познат као *модел фаза*, али он није универзалан, јер многе фирме могу започети своју интернационализацију на неком вишем нивоу.

Типични начини на које предузећа организују своје интернационалне активности (веће компаније често користе неколико ових структура у различитим регионима или деловима њихове организације) су следећи:

- домаћа структура плус извозно одељење;
- домаћа структура плус стране филијале;
- интернационална подела;
- глобална функционална структура;
- глобална производна структура.

Многе компаније, посебно оне мале, започињу свој интернационални посао извозом. За ово могу једноставно користити услуге извозних менаџерских компанија или се могу реорганизовати у једноставну домаћу структуру плус извозно одељење.

Да би олакшале приступ специфичним међународним тржиштима, предузећа своје пословање у глобалним оквирима могу спроводити и путем организационе форме - *домаћа структура плус стране филијале у једној или више земаља*. У циљу ефикаснијег управљања, менаџери филијала треба да имају велику аутономију и способност прихватања и брзог реаговања на захтеве локалног тржишта. Ова структура је, пре свега, повољна за компанију са једном или више филијала које су лоциране релативно близу управљачког центра компаније.

Са даљом експанзијом тржишта, фирме могу да одлуче да се специјализују стварањем *интернационалне поделе*, која је организована дуж функционалних, производних или географских линија. Стварање интернационалне поделе олакшава почетак глобалне стратегије и омогућава менаџерима да поделе и координирају ресурсе за активности у другим земљама.

Да би одговориле на повећање производне диверсификације и да би извукле максималну корист и из страних и из домаћих операција, фирме могу да се определе да интернационална одељења замене *интегрисаном глобалном структуром*. Ова структура може бити организована по функционалним, производним, географским или линијама матрице.

Глобална функционална структура направљена је на основу функција компаније, производње, маркетинга, финансија итд. Ову структуру одликује интеграција активности и одговорности сваког

одељења у циљу постизања функционалне специјализације и усвајају је првенствено мале фирме са јако централизованим системима.

За фирме са диверсификованим производним линијама (или услугама), које имају различиту технолошку основу и чији су циљеви различита тржишта, *глобална производна структура* може имати више стратегијских предности него функционална структура. У овој структури, један производ (или производна линија) представљен је одвојеним одељењем. Сваким одељењем руководи његов генерални менаџер и свако је одговоран за своју производњу и продају. Обично, свако одељење је стратешка пословна јединица (SBU) са својим функционалним одељењима и рачуноводством. Предности ове организационе форме су: сконцентрисаност на тржиште, диверсификација, иновативност и отвореност ка новим могућностима у одређеном окружењу.

Приликом координације широко распрострањених операција глобалних организација, може доћи до одређених тешкоћа. У циљу решавања овог проблема, посебно код великих глобалних предузећа, долази до реорганизације у правцу стварања *глобалних географских структура*.

У глобалним географским структурама, као најчешћој форми организације страних операција, одељења се стварају тако да покрију географске регионе. Сваки регионални менаџер одговоран је за послове у свом региону. Локални менаџери су упознати са културним окружењем, владиним регулативама и пословним трансакцијама. Осим тога, њихове вербалне вештине и локални контакти олакшавају дневне трансакције и одговорност према тржишту и потрошачу.

Као што је претходно речено, глобални трендови и конкуренција стално врше притисак на глобалне корпорације да усвоје *стратегију глобализације*, специфичну стратегију која третира свет као једно тржиште, користећи стандардизоване приступе производима и тржиштима. Стратегија глобализације укључује *рационализацију и развој стратешких савеза*. Да би постигли рационализацију, менаџери морају да одаберу локацију за производњу сваког производа. Локација мора да зависи од тога где се може добити

најбоља комбинација трошкова, квалитета и технологије. То често укључује производњу различитих производа или саставних делова у различитим земљама.

Поред анализираног модела фаза, издвајамо и модел *“Бити глобалан, радити локално”*. У својој журби да се што пре укључе у процес глобализације, многе компаније ризикују могућност да задовоље локално тржиште и потрошаче. Менаџери у тим условима схватају да морају да направе компромис између глобализације и регионализације и они експериментишу са различитим структурним конфигурацијама да би *“били глобални и деловали локално”*. Овакав компромис се може видети на примеру *“Colgate-Palmolive’s”*. У овој организацији примарна оперативна структура је географска, односно локализована. Председници четири главна региона, Северне Америке, Европе, Латинске Америке и Азије, подносе извештај главном извршном директору, док менаџери из региона у развоју као што су Африка, Источна Европа и Средњи Исток одговарају главном извршном директору за интернационални пословни развој. Онда, та особа подноси извешај генералном директору (CEO) *“Colgate-Palmolive”*, који надгледа централизоване координиране операције (тј. *“глобализоване”* аспекте) које су у вези са технологијом, финансијама, маркетингом итд. Посматрана компанија прво је структурирала своје интернационалне операције у свакој земљи у склопу страних филијала, од којих свака одговара директно штабу. Експанзијом, која се догодила педесетих година 20. века, структура се променила у регионалну, са регионалним председницима који надгледају филијале. Али током седамдесетих и осамдесетих, све већа глобална конкуренција на тржишту потрошачких роба, натерала је *“Colgate-Palmolive”* да се више бори за глобалну координацију него да се ослања на географску децентрализацију. Зато се компанија реорганизовала 1981. године и успоставила је глобалне пословне развојне јединице да би надгледала и контролисала неке операције у свету и лансирала нове производе (Rosenzweig, 1995, стр. 25).

Било да се транснационални спојеве глобалних организација, који се стално проширују, састоје од различитих компанија, филијала, добављача или појединаца, они постају саставни део повезаних

мрежа. Ове мреже могу прихватити веома различите структуре, зато што послују у различитим локалним контекстима у оквиру њиховог националног окружења. Посматрајући општу структуру глобалне организације као мрежу узајамно повезаних односа, можемо реалистичније разматрати императиве њеног организационог дизајна, како на глобалном, тако и на локалном нивоу.

Када су организационе промене потребне?

Када компанија прави драстичне промене у својим циљевима, стратегији или опсегу операција, обично мора да прави промене у организационој структури. Међутим, друге, мање очигледне индикације организационе неефикасности, такође сигнализирају потребу за структурним променама: конфликти између одељења и филијала због територије или потрошача, конфликти између јединица у страним земљама са особљем централе, одговорности које се преклапају, само су неки од сигнала упозорења. Наредни приказ набраја неке показатеље потреба за променом у организационом плану.

Приказ бр. 1: Када је промена потребна

- промена у величини корпорације услед раста, консолидације или смањења;
- промена кључних појединаца који могу променити циљеве, интересовања и способности менаџмента;
- неуспех у постизању циљева;
- немогућност завршавања послова на време;
- превелики рад менаџера који проводе много времена на послу;
- веровање да су трошкови велики и да их буџет не прати;
- морални проблеми;
- прекид комуникација у оквиру и између организација;
- нејасне линије извештавања и испрекидани односи као и лоше дефинисане одговорности извршиоца.

Сигнали неефикасног рада намећу компанији потребу за анализом свог организационог плана у циљу проналажења могућих узрока ових проблема. Природа и карактер сваког плана промена мора да одражава сложеност и озбиљност проблема. При бирању новог организационог плана или при модификовању постојећих структура, менаџер мора да успостави систем комуникације и контроле који ће обезбедити ефикасно доношење одлука.

Осим одређивања понашања организације на макро нивоу, организациони план мора да одреди понашање и на микро нивоу. На пример, организациони план утиче на ниво на коме се доноси одређена врста одлуке. Одређивање колико и каквих одлука треба донети и онога ко треба да их донесе, може имати значајне последице, тако да се место и опсег овлашћења морају пажљиво размотрити. У стварном свету, компаније нису у потпуности нити централизоване нити децентрализоване. У основи, централизовано доношење одлука је заједничко неким пословним функцијама (финансије и развој и истраживање) које се организују за целу компанију, док су друге функције (производња, маркетинг и продаја) углавном децентрализоване.

Култура је још један фактор који компликује доношење одлуке о томе колико је потребно децентрализације и како организовати процес рада и различите односе овлашћења и одговорности. У том смислу, веома је важно узимање у обзир културних разлика приликом креирања организационе структуре, тако да менаџери морају водити рачуна о интеракцији између организације, особља и културе, пре него што донесу коначну одлуку.

Организациона структура представља моћан начин за решавање управљачких проблема у глобалним предузећима, јер само предузећа са најбољом структуром и пословном стратегијом могу опстати на конкурентском тржишту.

Врло значајна менаџерска импликација адекватне организационе структуре глобалних предузећа јесте могућност примене процеса бенчмаркинга у пословању ових предузећа. Бенчмаркинг представља основу за иновације и предузимање промена у свим кључним сферама пословања корпоративног предузећа које могу настати

учењем на основу искуства најбољих (Крстић, Секулић, 2007). Као полазну основу треба најпре идентификовати шта је то што је боље код другог предузећа чему ће се тежити кроз имитирање, копирање или прилагођавање начина пословања, јер је „креативна имитација“ увек боља од „креативног мировања“. На наглашено велики значај оваквог приступа у савременим условима привређивања указују евидентне тржишне прилике у виду растуће конкуренције, интензивног развоја технологије, информационих база и мрежа. Систематско проучавање конкуренције и других предузећа која нису директни конкуренти почетни је корак за предузимање нових пословних подухвата.

Бенчмаркинг је системски и континуирани процес мерења и упоређивања пословних процеса, активности, функција, производа/услуга, стратегија, пракси предузећа у односу на друге субјекте са супериорним перформансама (Крстић, Секулић, 2007). Предузећа се често пореде са предузећима која су боља како би утврдила политику увећања вредности.

Имајући у виду постојање различитих организационих форми, можемо да закључимо да не постоји само један, тј. најбољи начин креирања организационе структуре. Најбоља организациона структура је она која помаже организацији да лакше оствари своје циљеве и која одговара њеној индустрији, величини, технологији и конкурентском окружењу. Структура мора да буде флуидна и динамична, као и крајње прилагодљива потребама компаније које се стално мењају.

Иновативност као својство глобалних предузећа

Иновативност увек у себи интегрише више циљева, а најважнији су економски, естетски, еколошки и етички. Свако иновативно понашање подразумева прихватање ризика, али иноватор је више концентрисан на могућност него на ризик.

Иновативност се базично мора ситуирати у предузећу, као још увек непревазиђеном облику организовања економске активности. Иновативност у предузећу није и не сме бити ничија ни привилегија ни наметнута обавеза, јер иноватори у принципу могу бити сви, због чега је потребно створити подстицајну и инспиративну атмосферу у

којој иновациону тензију, грч и морање замењује креативно деловање и позитивно ривалство нових идеја и решења. Већина аутора је мишљења да су таленти појединци који представљају радну снагу са високим перформансама и да су пресудни за конкурентску предност и успех компаније (Berger, Beger, 2018, Nijs Gallardo-Gallardo et al., 2014).

Препознавање извора иновација, посебно оних који се не односе на појединце или моћне корпорације са великим истраживачким лабораторијама, одражава променљиву природу иновација и променљивост контекста у коме се оне у савременим условима дешавају. Све већа афирмација отворених модела генерисања иновација у којима иновације долазе из екстерног окружења довела је до раста броја других извора иновација. Ово је у великој мери подржано новим и разноврсним договорима, попут стратегијских алијанси или неким другим облицима сарадње. Више нису за иновацију потребне само и искључиво велике, вертикално интегрисане пословне корпорације које поседује неопходне изворе. Нови институционални аранжмани омогућени су сарадњом и договором већег броја учесника. Тачније, они пружају механизам где мања предузећа могу сарађивати са великим корпорацијама. Овакви договори могу бити комплементарни, мања фирма нуди идеје и изуме, а велика корпорација обезбеђује изворе неопходне за комерцијализацију. У оваквом окружењу са флексибилним договорима око спровођења иновације, можда и није изненађујуће што постоји врло велики број извора иновација.

Иновативност, као својство глобалних предузећа, састоји се у отворености компанија према променама, успешном управљању променама и успешном прихватању промена. Иновативност је карактеристика предузећа која се баве усвајањем нових идеја и брзо реагују на импULSE из окружења, а уједно и неопходан услов за успешно функционисање у циљу остваривања дугорочног пословног успеха, тј. профитабилности и конкурентности.

Иновативну компанију карактерише окренутост према купцима и тржишту и ослањање на технологију као ресурс за постизање конкурентности, отвореност и оријентација према променама, што представља услов за висок степен иновативности. Кључни фактор

конкурентности иновативног предузећа су иновације које представљају његов стратешки ресурс. Основни фактори који утичу на иновативност су специфично конкурентско окружење у грани којој припада корпорација и иновативност саме корпорације.

Предузећа, гране, региони сагледавани у различитим контекстима, испољавају у данашњим условима пословљања коренито другачије перцепције по питању интензитета и значаја промена и иновација. Однос предузећа према промени може бити различит. Принципијелно треба правити разлику између пасивног и активног односа предузећа према промени. Пасиван однос према промени, најкраће, значи чекање, тј. прилагођавање предузећа наступајућим променама. Супротно, активни однос значи стимулисање, то јест предњачење ових пословних ентитета у променама.

Закључак

Теоријске анализе показују да не постоји јединство мишљења у економској науци по питању кључних детерминати конкурентске предности глобалних предузећа. За функционисање предузећа неопходна је визија, знање и мудрост менаџера. Поред тога, менаџери треба да поседују одређене вештине, флексибилност и пословне идеје. Добри и успешни менаџери глобалних предузећа треба да благовремено идентификују шансе и опасности руководећи се при томе начелом ефикасности и ефективности. Одлуке које се доносе у садашњости на основу расположивих информација донеће резултате тек у будућности, зато је неопходно путем предвиђања сагледати будуће догађаје и тенденције. Проактивним ставом менаџери треба да буду испред времена и да, уз помоћ елемената организационе структуре предузећа чији је он део, утичу на повећање конкурентности.

До промена у организационој структури предузећа долази услед појављивања промена у спољном пословном окружењу. Доминација у стварању и примени иновативности омогућила је појединим глобалним предузећима да постану симбол привредне моћи. Само смела управљачка структура ових предузећа, која нема аверзију према ризику и прилагођавању променама, коришћењем иновација остварује не само профит већ и корист читавом друштву, отварајући

нова тржишта и генеришући тражњу за новим ресурсима и сировинама. Утицај иновативности на конкурентску предност глобалних предузећа одвија се преко деловања на унапређење иновационих капацитета самих предузећа. У том смислу, иновативност је неопходан услов за њихово успешно функционисање и остваривање дугорочног пословног успеха, а то је профитабилност и конкурентност на међународном тржишту.

Литература

1. Berger, L. A., Berger, D. R. (2018): Using Talent Management to Build a High-Performance Workforce. In Lance A. Berger & Dorothy R. Berger (Eds.) *The Talent Management Handbook*, (pp. 1-14). McGraw-Hill Education
2. Крстић, Б., Секулић, В., (2007): *Управљање перформансама предузећа*, Економски факултет, Ниш, стр.141.
3. Nijs, S., Gallardo-Gallardo, E., Dries, N. & Sels, L. (2014): A multidisciplinary review into the definition, operationalization and measurement of talent. *Journal of World Business*, 49 (2), 180-191. <https://doi.org/10.1016/j.jwb.2013.11.002>
4. Rosenzweig, P. M., (1995): Colgate-Palmolive: *Managing International Careers*, Harvard Business School Case.

INNOVATION AND CHANGES IN ORGANIZATIONAL STRUCTURE AS DETERMINANTS OF COMPETITIVE ADVANTAGES OF GLOBAL ENTERPRISES

Dejan Đurić¹, Dragana Đurić², Jelena Z. Ristić³

Abstract

The organizational structure of modern global companies can be described as the impact of the spatial environment on people in organizations and the surroundings. It is a field of research in which interdisciplinarity is a central perspective, considering its findings come from a variety of scientific fields. In this paper, the authors use the descriptive method and the method of analysis and synthesis to study the determinants of innovation and organizational structure of modern global companies and search for the ideal organizational structure that will bring the competitive advantage. Innovation is a characteristic of those companies that are engaged in the implementation of new ideas and react quickly to impulses from the environment. At the same time, it is a necessary condition for their successful functioning and achieving long-term business success, i.e., profitability and competitiveness.

Keywords: organizational structure, global enterprise, innovation, competition, global market.

¹Dejan Đurić, Professor, Business School of Applied Studies Novi Sad, 21000 Novi Sad, Republic of Serbia; +381 63 805 7420, email:ddjuric971@gmail.com

²Dragana Đurić, Professor, Academy of Applied Studies South Serbia, Leskovac, Republic of Serbia; +381 65 805 7420, email:ddjuric971@gmail.com

³Jelena Z. Ristić, Niš, Republic of Serbia; +381 63 404 202, email:jelenazristic@yahoo.com

EKONOMSKA ISPLATIVOST PROIZVODNJE KUPINE SORTE LOH NES NA PORODIČNOM POLJOPRIVREDNOM GAZDINSTVU¹

Bojan Dimitrijević², Branka Bulatović³, Zoran Rajić⁴, Vladimir Zdravković⁵

Apstrakt

Cilj rada je utvrđivanje ekonomske isplativosti podizanja 1ha zasada kupine sorte loh nes na porodičnom poljoprivrednom gazdinstvu, namenjene za potrošnju u svežem stanju, kao i utvrđivanje roka povraćaja uloženog novca u ovu investiciju. U radu je korišćeno više naučnih metoda, i to metod analize sadržaja, metod intervjuja, metod deskripcije, metod kalkulacije, kao i pojedine dinamičke i statičke metode za ekonomsku ocenu investicija. Kao izvori podataka korišćena je baza podataka i publikacije Republičkog zavoda za statistiku Srbije, kao i naučna i stručna literatura relevantna za predmetno istraživanje. Podaci za izradu kalkulacija prikupljeni su na tržištu poljoprivrednih inputa, kao i iz intervjuja sa nosiocem porodičnog poljoprivrednog gazdinstva. Analiza je pokazala da se investicija u podizanje zasada kupine sorte loh nes na porodičnom poljoprivrednom gazdinstvu može smatrati ekonomski

¹ Rad je nastao kao rezultat istraživanja u okviru „Ugovora o realizaciji i finansiranju naučnoistraživačkog rada u 2021. godini između Poljoprivrednog fakulteta u Beogradu i Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije”, evidencioni broj ugovora: 451-03-9/2021-14/ 200116.

² Bojan Dimitrijević, dr, docent, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, 11080 Beograd, Republika Srbija, tel. br.: +381 44 13 336, E-mail: bojandi@agrif.bg.ac.rs

³ Branka Bulatović, dr, vanredni profesor, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, 11080 Beograd, Republika Srbija, tel. br.: +381 44 13 206, E-mail adresa: brankal@agrif.bg.ac.rs

⁴ Zoran Rajić, dr, redovni profesor, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, 11080 Beograd, Republika Srbija, tel. br.: +381 44 13 414, E-mail adresa: zorajic@agrif.bg.ac.rs

⁵ Vladimir Zdravković, dipl.ing, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, 11080 Beograd, Republika Srbija, E-mail adresa: vladimir.zdravkovic97@gmail.com

isplativom i opravdanom i da je proizvodnja kupine rentabilna i ekonomična.

Ključne reči: ekonomska isplativost, proizvodnja, kupina.

Uvod

Od davnina je poznato da plodovi voćaka imaju veoma važnu ulogu u ishrani ljudi, očuvanju njihovog zdravlja, kao i u lečenju mnogobrojnih bolesti. Pored toga, voćarstvo predstavlja jednu od najrentabilnijih grana poljoprivrede.

Poslednjih godina voćarska proizvodnja u Srbiji doživljava velike promene. Pored značajnog povećanja površina pod voćnjacima, uvode se i savremene tehnologije gajenja voćaka po ugledu na razvijene voćarske regione u Evropi (Keserović i sar., 2016). U velikoj meri toj ekspanziji doprineli su uslovi koji su veoma povoljni za uspešno gajenje raznih vrsta voćaka. Gotovo sve kontinentalne vrste voća mogu da se proizvode u Srbiji, uz postizanje kvaliteta i prinosa koji ne zaostaju za svetskim. Naprotiv! Jedna od njih je i kupina, koja posle maline predstavlja najrasprostranjeniju jagodastu voćarsku kulturu u Srbiji.

Značajnija proizvodnja kupine na prostoru Srbije počela je 1951. godine kada su uvedene prve plemenite sorte. U početku je proizvodnja kupina, najvećim delom, bila namenjena za zamrzavanje i dalju preradu, a samo malim delom za potrošnju u svežem stanju. Glavni razlog za to bila je nedovoljno razvijena tehnika i tehnologija koja bi omogućila transport i čuvanje plodova za upotrebu u svežem stanju. Vremenom se, usled razvoja navedenih faktora, kao i pojavom novih sorti, pažnja proizvođača usmeravala na podizanje savremenih zasada i proizvodnju kupine upravo za potrošnju u svežem stanju.

Savremeni zasadi kupine odlikuju se kvalitetnim sadnim materijalom, velikom gustom sadnje, kao i redovnim i visokim prinosima vrhunskog kvaliteta. Ulaganja u zasnivanje ovakvih zasada su velika, pa je zato težnja proizvođača da ovi zasadi što ranije stupe u fazu plodonošenja, kako bi se na taj način ostvario što brži povraćaj uloženi sredstava.

Predmet i cilj rada

U ovom radu razmatran je ekonomski značaj proizvodnje kupine sorte loh nes (Loch Ness), odnosno prihod koji se ostvaruje proizvodnjom kupine

ove sorte na površini od 1ha na porodičnom poljoprivrednom gazdinstvu (PPG). Pored toga, analizirani su i svi troškovi koji nastaju pri podizanju zasada, odnosno do stupanja u rod, kao i prilikom redovne eksploatacije zasada.

Cilj rada je utvrđivanje ekonomske isplativosti podizanja 1ha zasada kupine sorte loh nes na PPG namenjene za potrošnju u svežem stanju, kao i utvrđivanje roka povraćaja uloženog novca u ovu investiciju.

Metode i izvori podataka

U radu je korišćeno nekoliko naučnih metoda. Za prikupljanje podataka korišćen je metod analize sadržaja i metod intervjua. Za opisivanje određenih pojava upotrebljen je metod deskripcije, pri čemu je vršeno i njihovo tabelarno i grafičko prikazivanje. Za utvrđivanje troškova pripreme zemljišta, sadnje i nege zasada, a sve sa ciljem utvrđivanja ukupnih troškova podizanja zasada, korišćen je metod kalkulacije. Pored toga, sastavljena je i analitička kalkulacija proizvodnje kupina. Za ekonomsku ocenu investicija korišćene su dinamičke metode (metoda kapitalne vrednosti, metoda prinodne vrednosti i metoda roka povraćaja), kao i statičke metode (ekonomičnost i rentabilnost proizvodnje).

Kao izvori podataka za izradu ovog rada korišćena je baza podataka i publikacije Republičkog zavoda za statistiku Srbije (RZS), kao i naučna i stručna literature relevantna za predmetno istraživanje. Pored toga, podaci za izradu kalkulacija prikupljeni su na tržištu poljoprivrednih inputa, kao i iz interne dokumentacije PPG, kao i u direktnom razgovoru sa nosiocem predmetnog PPG.

PPG se nalazi na teritoriji opštine Varvarin (Rasinski okrug), u kojoj dominiraju sitni poljoprivredni proizvođači. Veliki broj poljoprivrednika ovog kraja se poslednjih godina preorijentisao na voćarsku proizvodnju i to mahom proizvodnju jagoda i kupina, koje su i najzastupljenije, te njihova proizvodnja u sve većoj meri dobija karakteristike intenzivne proizvodnje.

Na analiziranom PPG preovlađuje voćarska proizvodnja (kupina, jagoda, šljiva, kajsija, stono grožđe i orah), dok se stočarstvo sa ratarstvom javljaju kao sporedne grane.

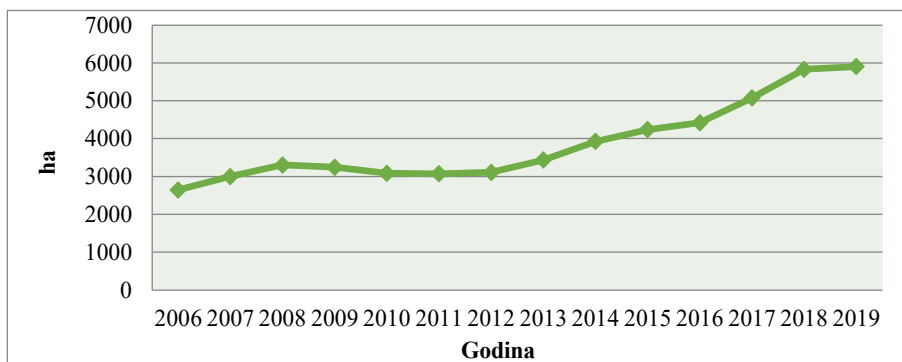
Proizvodnja kupine u Republici Srbiji

Značajniji rezultati u proizvodnji kupine u Srbiji počinju da se ostvaruju nakon 1951. godine, kada su uvedene prve plemenite sorte. Od tada pa do danas, površine pod kupinom su se postepeno uvećavale. Prema podacima RZS, kupina se prema zastupljenosti u ukupnim površinama pod višegodišnjim zasadima u Srbiji nalazi na sedmom mestu to sa 5.491ha.

Posle maline, kupina predstavlja najvažniju jagodastu voćnu vrstu u Srbiji. Proizvodnja je skoncentrisana u zapadnoj Srbiji, ali sa težištem proizvodnje u okolini Valjeva, Podrinju i Mačvi. Drugi značajan proizvodni rejon je južna Srbija. Najveće površine pod kupinom nalaze se u Osečini (586ha), Valjevu (432ha), Krupnju (227ha), Brusu (183ha) i Aleksandrovcu (159ha) (*Popis poljoprivrede, 2012*).

Analizom površina pod kupinom u Srbiji u proteklih 15 godina, može se videti da je u periodu 2009 - 2012. godine došlo do smanjenja površina sa 3.302 na 3.071ha (Grafikon 1), i to usled smanjenja otkupne cene (Grafikon 2), kao i brojnih slabosti koje su imale dve vodeće sorte kupine za to vreme (čačanska bestrna i tornfri).

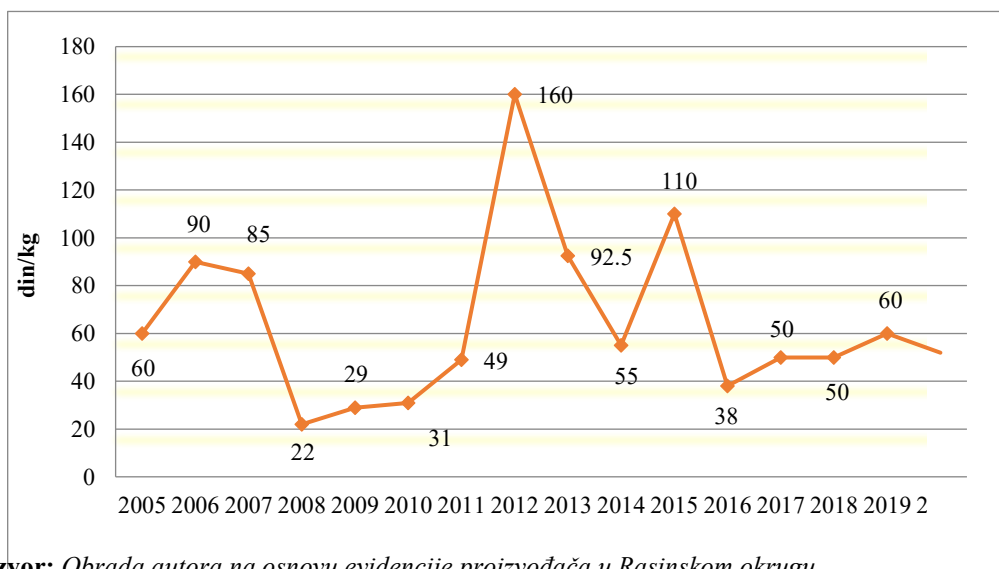
Grafikon 1. Kretanje rodni površina pod kupinom u Srbiji u periodu 2008 - 2019. godine



Izvor: Obrada autora na osnovu podataka RZS

Međutim, od 2012. do 2019. godine površina se iz godine u godinu postepeno povećavala, i to sa 3.071ha, koliko je iznosila u 2012, na 5.904ha u 2019. godini.

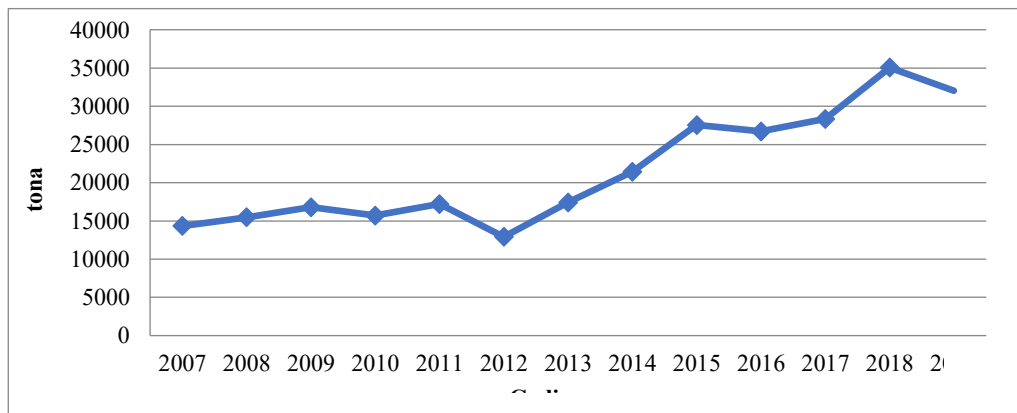
Grafikon 2. Prosečna otkupna cena kupine u periodu 2005 – 2020. godine



Izvor: Obrada autora na osnovu evidencije proizvođača u Rasinskom okrugu

Iz Grafikona 2. može se videti da je cena kupine bila najveća 2012. godine (160 din/kg). Razlog tome je izmrzavanje zasada usled pojave ekstremno jakog mraza tokom zime, i suše koja je nastupila tokom leta, što se odrazilo i na rod, koji je značajno pao na 12.911 tona (Grafikon 3) (*Popis poljoprivrede, 2012*).

Grafikon 3. Proizvodnja kupine u Srbiji u periodu 2007 - 2019. godine



Izvor: Obrada autora na osnovu podataka RZS

Od 2012. godine počinju da se uvode nove sorte kupine poput čester tornles, tripl kraun i loh nes. Njih karakteriše znatno bolji kvalitet plodova od onih koje su dominirale u poslednjoj deceniji XX i prvoj deceniji XXI veka. U početku je bilo dosta polemika, jer su jedni tvrdili da je bolja sorta loh nes, drugi da je bolji čester. Ipak se pokazalo da je

najperspektivnija sorta loh nes. Glavni razlog za to leži u činjenici da plodovi dobro podnose transport (u komori mogu da podnesu dug put, a da pri tom plod ne promeni boju i ostane svež i ispravan za konzum). Zbog toga je ova sorta izazvala veliko interesovanje zemalja uvoznica ovog voća, pre svega Rusije, a zatim i zemalja Evropske unije. Otkupna cena plodova sorte loh nes, koja u periodu 2015 – 2020. godine nije padala ispod 150 din/kg, uslovlila je povećanje površina pod zasadima ove sorte.

Karakteristike sorte loh nes

Sorta loh nes stvorena je 1988. godine u Škotskoj (*Hummer et al., 2009*). U Srbiji se pojavila pre desetak godina i od tada se naglo širi. Njen plod sazreva rano. U nekim oblastima berba počinje krajem juna, a završi se do polovine avgusta. Srednje je bujnosti. Izdanci su poluuspravni i bez trnja, dugi do 3m, pa zahtevaju naslon. Relativno je otporna prema zimskim mrazevima i najznačajnijim bolestima kupine. Visoko je prinosa što je čini sve popularnijom u svetu. Plod je krupan (oko 7g), izduženo konusan, kvalitetan, sa visokim sadržajem rastvorljive suve materije (do 13%), odlične je čvrstoće mezokarpa, sjajno crne boje, bez izražene sklonosti ka revirzabilnosti crvene boje nakon berbe ili u toku skladištenja. Plod je prilično sladak i aromatičan i može da se koristiti u svežem stanju, za zamrzavanje ili za različite vidove prerade (*Nikolić, Milivojević, 2015*).

Kalkulacija troškova podizanja zasada kupine

Investiciona ulaganja u podizanje višegodišnjih zasada obuhvataju troškove pripreme zemljišta, troškove sadnje, troškove postavljanja naslona i sistema za navodnjavanje. Međutim, kako zasadi ne stupaju odmah u rod, već je za to potrebno određeno vreme, u investicione troškove podizanja zasada spadaju i troškovi nege zasada do stupanja u prvi ekonomski značajan rod. Pod ekonomski značajnim rodom podrazumeva se rod čija je vrednost veća od troškova njegove proizvodnje (*Milić i sar., 2011*). Za razliku od drugih višegodišnjih voćarskih kultura, kupina ranije stupa u pun rod (već u trećoj godini), dok u drugoj godini može da da prvi ekonomski značajan rod (oko 30% od punog roda). Troškovi podizanja zasada prikazani su u tabelama 1 - 6.

Tabela 1. Kalkulacija troškova pripreme zemljišta za sadnju 1ha zasada kupina (RSD⁶)

R. br.	Vrsta troškova	Jedinica mere	Potrebno za 1ha	Cena po jedinici	Iznos po 1ha
A. Usluge					
1.	Analiza zemljišta	uzorak	1	3.600	3.600
2.	Oranje	ha	1	11.800	11.800
3.	Fina priprema zemljišta (freziranje)	ha	1	11.800	11.800
4.	Utovar stajnjaka grajferom	t	15	150	2.250
5.	Prevoz i rasturanje stajnjaka	t	15	350	5.250
Ukupno:					34.700
B. Materijal					
6.	Stajnjak	tona	15	1.180	17.700
Ukupni troškovi pripreme zemljišta (A + B):					52.400

Izvor: *Autori*

U Tabeli 1. prikazani su troškovi pripreme zemljišta koji iznose 52.400 din. Najveću stavku u ovim troškovima predstavlja kupovina stajnjaka koga gazdinstvo nema u dovoljnim količinama. Pored toga, gazdinstvo je platilo i usluge oranja i fine pripreme zemljišta, jer traktor koji poseduje nije adekvatan za izvođenje navedenih operacija.

⁶ Zvanični srednji kurs dinara prema evru na dan 24.3.2021. godine iznosio je 117,58 din. za 1 € (Narodna banka Srbije, 2021)

Tabela 2. Kalkulacija troškova sadnje 1ha kupina i postavljanja sistema za navodnjavanje (RSD)

R.br.	Vrsta troškova	Jedinica mere	Potrebno za 1ha	Cena po jedinici mere	Iznos po 1ha
A. Rad radnika					
1.	Obeležavanje redova i mesta za sadnju	broj radnika	2	2.500	5.000
2.	Priprema sadnog materijala	- II -	1	2.500	2.500
3.	Sadnja	- II -	8	2.500	20.000
4.	Postavljanje stubova i žice	- II -	17	2.500	42.500
6.	Postavljanje sistema za navodnjavanje	- II -	6	2.500	15.000
Ukupno:					85.000
R.br.	Vrsta troškova	Jedinica Mere	Potrebno za 1ha	Cena po jedinici mere	Iznos po 1ha
B. Rad traktora					
7.	Prevoz radnika	radni sat	3	700	2.100
8.	Prevoz sadnog materijala	radni sat	1	700	700
9.	Prevoz stubova i žice	radni sat	3	700	2.100
10.	Prevoz elemenata sistema za navodnjavanje	radni sat	1	700	700
Ukupno:					5.600
C. Usluge					
11.	Ukopavanje razvodnog cevovoda	metar	200	60	12.000
12.	Ukopavanje glavnog cevovoda	metar	100	60	6.000
Ukupno:					18.000
D. Materijal					
13.	Sadnice (sertifikovane)	komad	3.330	100	333.000
14.	Stubovi (drveni)	komad	600	500	300.000
15.	Kosnici	komad	66	350	23.100
16.	Žica	kg	770	125	96.250
17.	Zatezači (Z tip)	komad	198	25	4.950
18.	Sistem za navodnjavanje	zbirno	/	/	164.507
Ukupno:					921.807
Ukupni troškovi sadnje 1ha kupina (A+B+C+D):					1.030.407

Izvor: Autori

Kao što se može videti iz Tabele 2, pored troškova sadnje dati su i troškovi postavljanja sistema za navodnjavanje i naslona. Najveću stavku u ovoj kalkulaciji predstavljaju troškovi materijala koji iznose 921.807 dinara, što je i razumljivo s obzirom da se radi o kupovini sertifikovanih

sadnica, stubova, žice i sistema za navodnjavanje. Cena sistema za navodnjavanje u kalkulaciji je prikazana zbirno, dok je vrednost njegovih elemenata prikazana u Tabeli 3.

Tabela 3. Kalkulacija troškova sistema za navodnjavanje (RSD)

R.br.	Elementi sistema za navodnjavanje	Jedinica mere	Potrebno za 1ha	Cena po jedinici mere	Iznos po 1ha
1.	Kopanje rezervoara za akumulaciju vode (40.000 litara)	komplet	1	40.000	40.000
2.	Glavni cevovod (5/4 crevo)	metar	200	90	18.000
3.	Metalni ventil 5/4	komad	1	1.500	1.500
4.	Filter	komplet	1	1.500	1.500
5.	Injektor đubriva	komplet	/	/	12.163
6.	Razvodni cevovod (6/4 crevo)	metar	100	120	12.000
7.	Prirubnica 6/4	komad	33	130	4.290
8.	Poluspojnica sn 3/4	komad	33	100	3.300
9.	Crevo 3/4	metar	50	42	2.100
10.	Koleno poluspojnica un 3/4	komad	33	120	3.960
11.	Slavina 3/4 x 17 SN	komad	33	63	2.079
12.	Nosači creva kap po kap	komad	3.300	2	6.600
13.	Kapajuće trake (voćarske)	metar	3.300	17	56.100
14.	Zatvarač sa 2 prstena	komad	33	5	165
15.	Ispust 6/4	komad	1	300	300
16.	Reducir 6/4 x 5/4	komad	1	450	450
Ukupni troškovi:					164.507

Izvor: *Autori*

Navedeni elementi sistema za navodnjavanje predstavljaju savremeni način postavljanja sistema „kap po kap”, gde se crevo kači na prvu žicu, a razvodni cevovod ukopava u zemlju kako ne bi ometao izvođenje radova mehanizacijom. Velika prednost PPG je što već ima iskopan bunar i postavljen cevovod kojim je voda odvedena do parcela, inače bi ukupna cena sistema za navodnjavanje bila oko 600.000 dinara. U Tabeli 4. prikazani su troškovi nege zasada u prve 3 godine njegovog životnog veka.

Tabela 4. Kalkulacija troškova nege zasada po godinama (RSD)

R.br.	Vrsta troškova	Jed. mere	Potrebno za 1ha po godinama			Cena po jed.	Iznos po godinama		
			I	II	III		I	II	III
A. Rad radnika									
1.	Rasturanje NPK đubriva	broj radnika	0,5	1	1	2.500	1.250	2.500	2.500
2.	Rasturanje azotnih đubriva	- II -	0,5	1	1	2.500	1.250	2.500	2.500
3.	Okopavanje	- II -	13	13	13	2.500	32.500	32.500	32.500
4.	Prskanje kantom (4x)	- II -	4	/	/	2.500	10.000	/	/
5.	Zimska rezidba	- II -	1	1	15	2.500	2.500	2.500	37.500
6.	Vezivanje dvogodišnjih izdanaka	- II -	/	/	13	2.500	/	/	32.500
7.	Letnja rezidba	- II -	/	1	4	2.500	/	2.500	10.000
8.	Vezivanje jednogodišnjih izdanaka	- II -	2	13	13	2.500	5.000	32.500	32.500
9.	Berba	- II -	/	100	285	2.500	/	250.000	712.500
Ukupno:							52.500	325.000	862.500
B. Rad traktora									
10.	Prevoz NPK đubriva	Radni čas	0,5	0,5	0,5	700	350	350	350
11.	Prevoz azotnih đubriva	- II -	0,5	0,5	0,5	700	350	350	350
12.	Obrada zemljišta u redu (2x)	- II -	14	14	14	700	9.800	9.800	9.800
13.	Međuredno košenje (4x)	- II -	14	14	14	700	9.800	9.800	9.800
14.	Prskanje atomizerom	- II -	/	9	9	700	/	6300	6.300
15.	Iznošenje orezanih izdanaka	- II -	/	/	3	700	/	/	2.100
16.	Prevoz robe i radnika	- II -	/	20	30	700	/	14.000	21.000
Ukupno:							20.300	40.600	49.700
C. Materijal									
17.	NPK đubrivo	kg	200	250	325	39,2	7.840	9.800	12.740
18.	Azotno đubrivo (KAN)	kg	100	175	225	28	2.800	4.900	6.300
19.	Sredstva za zaštitu	Zbirno	/	/	/	/	3.421	48.809	77.264
20.	Veze za kupinu	Komad	6.500	10.000	10.000	0,4	2.600	4.000	4.000
Ukupno:							16.661	67.509	100.304
Ukupni troškovi nege zasada (A + B + C):							89.461	433.109	1.012.504

Izvor: Autori

Ako se analizira treća godina u kojoj se dostiže puna rodnost videće se da u ukupnim troškovima nege zasada troškovi radnika učestvuju sa 85%, troškovi materijala sa 10% i troškovi rada traktora sa 5%. Razlog ovako visokih troškova radnika je veliki broj radnika u fazi berbe usled malih učinaka koji se postižu branjem.

Pošto su u kalkulaciji troškova nege zasada po godinama (Tabela 4) troškovi sredstava za zaštitu prikazani zbirno, detaljniji prikaz ovih troškova dat je u Tabeli 5.

Tabela 5. Kalkulacija utrošenih sredstava za zaštitu kupine po godinama (RSD)

Elementi sredstava za zaštitu	Jedinica mere	Potrebno za 1ha po godinama			Cena po jedinici mere	Iznos po godinama		
		I	II	III		I	II	III
Bakarni oksihlorid 50	kg	0,35	1,4	2,1	1.000	350	1.400	2.100
Ovitex	l	2	8	12	380	760	3.040	4.560
Cipkord 20 EC	ml	20	80	120	5,2	104	416	624
Ridomil Gold	kg	0,25	1	1,5	3.299	824	3.299	4.948,5
Abastate	ml	90	360	540	5,6	504	2.016	3.024
Quadris	ml	75	300	450	10,8	810	3.240	4.860
Tilt 205 EC	ml	10	40	60	6,89	69	275	413
Armada	ml	60	240	360	7,2	/	1.728	2.592
Megathrin 2,5 EC	ml	20	80	120	5	/	400	600
Pehar	l	/	0,8	1,2	1.440	/	1.152	1.728
Mankogal 80	kg	/	0,8	1,2	720	/	576	864
Signum	g	/	480	720	7,74	/	3.715,2	5.572,8
Sanmite 20 WP	g	/	200	300	9,13	/	1.826	2.739
Tepeki 500 WG	g	/	56	84	40,64	/	2.275,84	3.413,7
Wuxal Ascofol	l	/	1,4	2,1	1.750	/	2.450	3.675
Zenby	ml	/	600	900	16	/	9.600	14.400
Milbeknock	ml	/	400	600	12	/	4.800	7.200
Gestikal 240 SC	ml	/	80	120	15	/	1.200	1.800
Ca organic	l	/	2	4,5	1.200	/	2.400	5.400
Ekosila	l	/	2	4,5	1.500	/	3.000	6.750
Ukupno:						3.421	48.809	77.264

Izvor: Autori na osnovu orijentacionog programa zaštite

Na osnovu svih navedenih troškova, izračunata su ukupna investiciona ulaganja za podizanje 1ha zasada tako što je od iznosa potrebnih ulaganja u zasad za period od 2 godine (1.605.377 dinara) oduzeta vrednost roda u drugoj godini (540.000 dinara), koji predstavlja prvi ekonomski značajan

rod, tako da se kao krajnji rezultat dobija iznos od 1.065.377 dinara (Tabela 6).

Tabela 6. Rekapitulacija troškova podizanja 1ha kupinjaka sorte loh nes na PPG (RSD)

Vrsta ulaganja	Godina			Ukupno
	0	I	II	
1. Priprema zemljišta za sadnju	52.400			52.400
2. Sadnja kupine	1.030.407			1.030.407
3. Nega zasada u I godini		89.461		89.461
4. Nega zasada u II godini			433.109	433.109
A. Potrebna ulaganja u zasad (1 do 4)	1.082.807	89.461	433.109	1.605.377
5. Vrednost roda u II godini podizanja (3.600 kg x 150 din/kg)			540.000	540.000
B. Ukupna investiciona ulaganja (A-5)				1.065.377

Izvor: *Autori*

Analiitička kalkulacija proizvodnje kupine

Da bi se izvršila ekonomska ocena investicija neophodno je bilo uraditi analitičku kalkulaciju proizvodnje kupine (Tabela 7).

Tabela 7. Analiitička kalkulacija proizvodnje kupine sorte loh nes (RSD)

Proizvodi	Površina (ha)	Prinos			Vrednost	
		Jed. mere	Po 1ha	Ukupno	Po jed. mere	Ukupno
I klasa	1	kg	12.000	12.000	150	1.800.000
A. Vrednost proizvodnje						1.800.000
Vrsta troškova						
a) Osnovni materijal	NPK đubriva					12.740
	Azotno đubrivo (KAN)					6.300
b) Pomoćni materijal	Sredstva za zaštitu					77.264
	Električna energija za rad pumpe					19.500
	Veze za kupinu					4.000
1. Direktni troškovi materijala (a+b)						120.304
c) Troškovi rada pogonskih mašina		Traktor IMT 533				49.700
d) Troškovi održavanja dir. osn. sredstava		Zasada				15.980
2. Direktna proizvodne usluge (c+d)						65.680
3. Amortizacija direktnih osnovnih sredstava		Zasada				69.249
4. Direktni troškovi rada	Stalni radnici					150.000
	Povremeni radnici					712.500
5. Direktni nematerijalni troškovi	Osiguranje proizvodnje					54.000
	Porez na imovinu					2.100
6. Direktni troškovi finansiranja		Kamata za obrtna sredstva				18.000
B. Troškovi proizvodnje (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)						1.191.333
C. Finansijski rezultat (A-B)						608.667
D. Cena koštanja						99,27

Izvor: *Autori*

Kao što se može videti iz Tabele 7, pored osnovnih troškova nege, zaštite i berbe, kalkulacijom su obuhvaćeni i troškovi amortizacije zasada, kao i troškovi osiguranja proizvodnje, koje mala PPG često ne uzimaju u obzir. Izostavljanjem ove dve vrste troškova iznos finansijskog rezultata bio bi još veći.

Ekonomska ocena investicija

Ekonomska ocena investicija je postupak utvrđivanja doprinosa investicija za stvaranje materijalne osnove ili ostvarivanje drugih razvojnih ciljeva privrednih subjekata i društvene zajednice na osnovu merljivih ekonomskih efekata. Drugim rečima, ekonomskom ocenom se utvrđuje opravdanost, odnosno isplativost investicija primenom odgovarajućih metodoloških postupaka, bez obzira na oblike izvora finansiranja.

Utvrđivanje pokazatelja ekonomske efektivnosti investicija može se zasnivati na dinamičkim i statičkim tokovima primanja i izdavanja, odnosno dinamičkim i statičkim metodama za ocenu (Gogić, 2014).

Dinamičke metode za ocenu investicija

„Metode kojima se utvrđuju pokazatelji ekonomske efektivnosti na osnovu iznosa primanja i izdavanja iz celog veka trajanja investicija se nazivaju dinamičke metode“ (Gogić, 2014). Postoji veći broj dinamičkih metoda obračuna ekonomske efektivnosti investicija, a u radu su korišćene metoda kapitalne vrednosti, metoda prinosa vrednosti i metoda roka povraćaja investicionih ulaganja.

Metoda kapitalne vrednosti

Kapitalna vrednost investicije predstavlja razliku između zbira svih primanja i svih izdavanja diskontovani na određeni obračunski momenat, najčešće na momenat kada se vrši ocena investicija. Ekonomski posmatrano kapitalna vrednost pokazuje novčano povećanje ili smanjenje materijalne osnove investitora u određenom obračunskom momentu pri određenom stepenu ukamaćenja uloženih sredstava, odnosno pri određenoj kalkulativnoj kamatnoj stopi (Gogić, 2014). Obrazac za izračunavanje kapitalne vrednosti investicija:

$$C = \left[b \frac{r^n - 1}{r^n(r-1)} + \frac{Bn}{r^n} \right] - \left[Ao + u \frac{r^n - 1}{r^n(r-1)} \right]$$

Ako je iznos kapitalne vrednosti pozitivan. tj. $C \geq 0$, onda je investicija ekonomski opravdana i obrnuto.

Primenom navedene metode utvrđena je ekonomska opravdanost investicije, pri čemu su korišćeni sledeći pokazatelji:

- 1) Ukupna investiciona ulaganja: $A_0 = 1.065.377$ din.
- 2) Primanja od zasada kupine: $b = 1.800.000$ din
- 3) Izdavanja za korišćenje investicija: $u =$ ukupni troškovi proizvodnje – (amortizacija zasada + kamata na obrnta sredstva)
 $u = 1.191.333 - (69.249 + 18.000) = 1.104.084$
- 4) Novčana primanja koja se ostvaruju na kraju veka korišćenja zasada: $B_n = 72.000$ din, $30m^3$ bagremovih stubova
- 5) Planirani period eksploatacije investicije: $n = 15$ godina
- 6) Kalkulativna kamatna stoma i (uzeta vrednost 8%) iz koje proizilazi $r = 1,08$

Dobijena kapitalna vrednost (C) iznosi 4.914.376 dinara, te se investicija može smatrati ekonomski isplativom ($C \geq 0$).

Metoda prinodne vrednosti

Ocena ekonomske efektivnosti investicionih ulaganja na osnovu prinodne vrednosti izvodi se poređenjem njenog iznosa sa iznosom investicionih ulaganja. Prema tome, prinodna vrednost pokazuje koja je gornja granica ulaganja u neku investiciju do koje bi ona bila ekonomski opravdana (Gogić, 2014).

Obrazac za izračunavanje prinodne vrednosti:

$$P = (b-u) \frac{r^n - 1}{r^n (r - 1)} + \frac{B_n}{r^n}$$

Ako je prinodna vrednost veća ili jednaka investicionim ulaganjima ($P \geq A_0$), onda je investicija ekonomski opravdana ili na granici ekonomske opravdanosti, i obrnutno.

Primenom pokazatelja koji su korišćeni kod metode kapitalne vrednosti, izračunata je i prinodna vrednost (P) koja iznosi 5.980.866 dinara, te se analizirana investicija može smatrati ekonomski opravdanom ($P \geq A_0$).

Metoda roka povraćaja investicionih ulaganja

Na osnovu dužine perioda vraćanja investicionih ulaganja ekonomska efektivnost investicije se ocenjuje poređenjem tog perioda sa najduže prihvatljivim periodom za vraćanje investicionih ulaganja (t_{max}), a koji ne može biti duži od dužine veka trajanja ili korišćenja investicija. Prema tome, investicija je ekonomski opravdana ako je $t \leq t_{max}$, a neopravdana ako je $t > t_{max}$. Što je rok vraćanja investicionih ulaganja kraći, to je investicija ekonomski efektivnija (Gogić, 2014).

Najkraći vremenski period t za koji će se vratiti sredstva uložena u podizanje zasada kupina, izračunata je diskontovanjem ekonomskih koristi sa stopom od 8% (Tabela 8).

Tabela 8. Izračunavanje roka povraćaja investicionih ulaganja

God.	Nominalna vrednost (RSD)		Diskontni Faktor (8%)	Sadašnja vrednost (RSD)		
	Investiciona ulaganja	Ekonomska korist		Investiciona ulaganja	Ekonomska korist	
					$t_1 = 4$ god	$t_2 = 5$ god
0	1.082.807		1,000	1.082.807		
1	89.461		0,926	82.840		
2	433.109	540.000	0,857	371.174	462.780	462.780
3		608.667	0,794		483.281	483.281
4		608.667	0,735		447.370	447.370
5		608.667	0,681			414.502
6		608.667	0,630			
7		608.667	0,583			
Ukupno:				1.536.821	1.393.431	1.807.933
Kapitalna vrednost*					$C_1 = -143.390$	$C_2 = 271.112$

Izvor: Autori

$$*C_1 = 1.393.431 - 1.536.821 = -143.390$$

$$*C_2 = 1.807.933 - 1.536.821 = 271.112$$

Dužina perioda t za koji će se vratiti investiciona ulaganja utvrđena je pomoću obrasca:

$$t = t_1 + \frac{|C_1|}{|C_1| + |C_2|} (t_2 - t_1)$$

$$\text{Iz toga sledi da je } t = 4 + \frac{|-143.390|}{|-143.390| + |271.112|} (5 - 4) = 4,35$$

Pod datim uslovima sredstva uložena u podizanje zasada kupine vratiće se u njegovoj četvrtoj godini veka trajanja. Ako se pođe od toga da je najduži vremenski rok do kojeg bi se ona morala vratiti jednak dužini veka trajanja, onda bi se moglo zaključiti da bi pri datim uslovima prema ovom pokazatelju, podizanje zasada bilo ekonomski opravdano jer je 4,35 god < 15 god.

Statičke metode za ocenu investicija

Statičkim se nazivaju sve one metode ocene ekonomske efektivnosti investicija koje ne uzimaju u obzir uticaj činioca vreme (Ceranić, 2007).

Ocena investicija statičkim metodama vrši se samo na određeni vremenski period gde se obuhvataju primanja i izdavanja samo u jednoj godini, a ne sva primanja i izdavanja u toku trajanja investicije. Zato se primenom statičkih, u poređenju sa rezultatima dinamičkih metoda, dobijaju manje pouzdani pokazatelji o ekonomskoj isplativosti investicija. U radu su od statičkih metoda primenjene najčešće korišćene, rentabilnost i ekonomičnost proizvodnje.

Rentabilnost proizvodnje izražena je odnosom finansijskog rezultata (dobiti) i vrednosti proizvodnje, odnosno stopom rentabilnosti proizvodnje (R_p).

$$R_p = \frac{\text{Neto dobit}}{\text{Vrednost proizvodnje}} \times 100$$

Na ovaj način izražen je stepen ostvarivanja (učesća) dobiti u ukupnoj vrednosti proizvodnje.

S obzirom da je neto dobit 608.667 din, a vrednost proizvodnje 1.800.000 din, proizvodnja kupine na PPG može se smatrati rentabilnom, jer se na 100 dinara vrednosti proizvodnje ostvaruje 33,82 din. dobiti.

Ekonomičnost proizvodnje izražena je odnosom ukupnih prihoda i ukupnih rashoda, tj. odnosom vrednosti proizvodnje i troškova proizvodnje, preko koeficijenta ekonomičnosti (E_k).

$$E_k = \frac{\text{Vrednost proizvodnje}}{\text{Ukupni troškovi proizvodnje}}$$

S obzirom da je vrednost proizvodnje 1.800.000 din., a njeni ukupni troškovi 1.191.300 din., proizvodnja kupine na PPG može se smatrati ekonomičnom, jer je koeficijent ekonomičnosti veći od 1 (1,51).

Zaključak

Ranije je kupina proizvedena u Srbiji najvećim delom bila namenjena za zamrzavanje i preradu, a samo malim delom za potrošnju u svežem stanju. Danas je, usled razvoja tehnologije i pojave novih sorti poput sorte loh nes, pažnja proizvođača usmerena na podizanje savremenih zasada i proizvodnju kupine upravo za potrošnju u svežem stanju. Pojava novih sorti vratila je nadu i otvorila jedno novo poglavlje u proizvodnji kupine na prostoru Srbije.

To je i bio povod da se u ovom radu analiziraju ekonomski efekti zasnivanja zasada kupine sorte loh nes na PPG koje se nalazi na teritoriji opštine Varvarin (Rasinski okrug), na kojoj dominiraju sitni poljoprivredni proizvođači, ali gde postoje veoma povoljni uslovi za razvoj voćarske proizvodnje. Upravo zato se veliki broj poljoprivrednika ovog kraja poslednjih godina preorijentisao na proizvodnju voća, i to mahom jagoda i kupina, koje su i najzastupljenije, i čija proizvodnja u sve većoj meri dobija karakter intenzivne proizvodnje.

Na analiziranom PPG preovlađuje voćarska proizvodnja (kupina, jagoda, šljiva, kajsija, stono grožđe i orah), dok se stočarstvo sa ratarstvom javljaju kao sporedne grane. Inače, PPG ima sve predispozicije da odgovori zahtevima koji se odnose na proizvodnju kupina (navodnjavanje, obrada zemljišta, košenje, đubrenje, zaštita i dr.), i to u optimalnom agrotehničkom roku.

Zbirnom rekapitulacijom troškova podizanja 1ha zasada kupine sorte loh nes ustanovljena su ukupna investiciona ulaganja u iznosu od 1.065.377 dinara. Izradom analitičke kalkulacije proizvodnje kupine pomenute sorte došlo se do ukupnih troškova proizvodnje koji iznose 1.191.333 dinara, dok je finansijski rezultat 608.667 dinara.

Metodama za ekonomsku ocenu investicija ustanovljeno je da:

dobijena kapitalna vrednost (C) iznosi 4.914.376 dinara, pa se investicija može smatrati ekonomski isplativom ($C \geq 0$);

dobijena prinosa vrednost (P) iznosi 5.980.866 dinara, te se investicija može smatrati ekonomski opravdanom ($P \geq A_0$);

proizvodnja kupine na PPG može da se smatra rentabilnom, zato što se na 100 dinara vrednosti proizvodnje ostvaruje 33,82 din. dobiti.

proizvodnja kupine na PPG može da se smatra ekonomičnom, zato što je koeficijent ekonomičnosti veći od 1 ($E_p = 1,51$).

investicija se može smatrati isplativom jer bi se investiciona ulaganja u podizanje zasada vratila za 4,35 godina ($4,35 < 15$).

Postojeća situacija upućuje na to da je neophodno raditi na udruživanju poljoprivrednih proizvođača sa ciljem unapređenja tehnologije proizvodnje i boljeg plasmana proizvoda kroz pronalaženje novih kanala prodaje.

Literatura

1. Ceranić, S. (2007): *Planiranje u agrobiznisu*, Univerzitet u Beogradu - Poljoprivredni fakultet, Beograd.
2. Gogić, P. (2014): *Teorija troškova sa kalkulacijama - u proizvodnji i preradi poljoprivrednih proizvoda*, Univerzitet u Beogradu - Poljoprivredni fakultet, Beograd.
3. Hummer E. Kim, Brennan Rex, Jennings S. Nikki, Williamson Brian, Hall K. Harvey (2009): *Dedication: Derek Jennings and Hugh A. Daubeny Berry Breeders Extraordinaire*, Plant Breeding Reviews, Volume 32, Edited by Jules Janick, John Wiley & Sons, Inc.
4. Keserović, Z., Magazin, N., Milić, B., Dorić, M. (2016): *Voćarstvo i vinogradarstvo (deo voćarstvo)*, Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu, Novi Sad.
5. Milić, D., Kalanović - Bulatović, B., Veljković, B. (2013): *Menadžment i organizacija voćarsko - vinogradarske proizvodnje*, Univerzitet u Kragujevcu - Agronomski fakultet, Čačak.
6. Nikolić, M., Milivojević J. (2015): *Jagodaste voćke – tehnologija gajenja*, Univerzitet u Beogradu - Poljoprivredni fakultet, Beograd.

7. Popis poljoprivrede u Republici Srbiji (2012): *Voćarstvo*, Republički zavod za statistiku, Beograd.
8. www.nbs.rs, Narodna banka Srbije, pristupljeno 24.3.2021. godine
9. www.stat.gov.rs, Republički zavod za statistiku, pristupljeno 12.2.2021. godine

ECONOMIC PROFITABILITY OF LOCH NESS BLACKBERRY PRODUCTION ON A FAMILY FARM

*Bojan Dimitrijević*¹, *Branka Bulatović*², *Zoran Rajić*³, *Vladimir Zdravković*⁴

Abstract

The aim of this paper is to determine the economic profitability of raising 1ha of blackberries of Loch Ness variety on a family farm, intended for fresh consumption, as well as to determine the return on investment. Several research methods were used in the paper such as content analysis, interview, description method, calculation method, as well as some dynamic and static methods for economic evaluation of investments. Databases and publications of Statistical Office of the Republic of Serbia, as well as scientific and professional literature relevant to the subject research were used as data sources. The data needed to make the calculations were collected on the market of agricultural inputs, as well as by conducting interview with the farm holder. The analysis showed that the investment in raising the plantation of blackberries of the Loch Ness variety, on a family farm, can be considered economically viable and justified, and that the production of blackberries is profitable and economical.

Keywords: economic profitability, production, blackberry.

¹ Bojan Dimitrijević, dr, Assistant professor, University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, 11080 Belgrade, Republic of Serbia, Telephone number: +381 44 13 336, E-mail address: bojandi@agrif.bg.ac.rs

² Branka Bulatović, dr, Associate professor, University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, 11080 Belgrade, Republic of Serbia, Telephone number: +381 44 13 206, E-mail address: brankal@agrif.bg.ac.rs

³ Zoran Rajić, dr, Full professor, University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, 11080 Belgrade, Republic of Serbia, Telephone number: +381 44 13 414, E-mail address: zorajic@agrif.bg.ac.rs

⁴ Vladimir Zdravković, dipl.eng, University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, 11080 Belgrade, Republic of Serbia, E-mail address: vladimir.zdravkovic97@gmail.com

PREDVIĐANJE PROIZVODNJE KRMNOG BILJA U VOJVODINI

Nebojša Novković¹, Nataša Vukelić², Beba Mutaavdžić³, Veljko Šarac⁴

Apstrakt

Predmet istraživanja u ovom radu su proizvodne karakteristike krmnog bilja u Vojvodini: požnjevena površina, godišnja proizvodnja i prinos u periodu 2005-2020. godine. Cilj u ovom radu je da se predviđanjem stvori osnova za planiranje strukture proizvodnje krmnog bilja u narednom periodu, na bazi adekvatne analize u prošlosti, kao i određivanja tendencija kretanja datih parametara u budućnosti. Na osnovu podataka preuzetih iz zvaničnih publikacija Republičkog zavoda za statistiku koji se odnose na površine, godišnju proizvodnju i prinos krmnog bilja (lucerke, deteline i silažnog kukuruza) u Vojvodini za period od 2005. do 2020. godine, primenom izračunate godišnje stope promene (r) u % utvrđena je tendencija posmatrane pojave u anliziranom periodu i na osnovu nje urađeno kvantitativno predviđanje proizvodnih obeležja za period od pet godina, 2021-2025. godine. Kada je lucerka u pitanju, površina će opadati, nastaviće se tendencija opadanja proizvodnje lucerke do 2025. godine, dok predviđene vrednosti pokazuju da će prinos lucerke rasti kroz ceo period. Detelina pokazuje blage tendencije smanjivanja površine, proizvodnje i prinosa, dok silažni kukuruz ima tendenciju porasta površine i proizvodnje, ali i opadanja prinosa.

Ključne reči: proizvodnja krmnog bilja, predviđanje, Vojvodina.

¹ Nebojša Novković, dr, redovni profesor, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Srbija, Tel: +381 21 4853 396, E-mail: nesann@polj.uns.ac.rs

² Nataša Vukelić, dr, vanredni profesor, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Srbija, Tel: +381 21 4853392, E-mail: vukelinc@polj.uns.ac.rs

³ Beba Mutavdžić, dr, vanredni profesor, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Srbija, Tel: +381 21 4853392, E-mail: beba@polj.uns.ac.rs

⁴ Veljko Šarac, dipl. aekon., Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Srbija, Tel: +381 21 4853392, E-mail: veljko.sarac@polj.uns.ac.rs

Uvod

Osnovni uslov za dalji razvitak stočarstva i dobijanje sve većih količina mesa i drugih stočnih proizvoda leži u bržem povećanju i pojeftinjenju proizvodnje stočne hrane na oraničnim površinama i prirodnim travnjacima. Osim toga, njihovim uključivanjem u setvenu strukturu može se smanjiti ili potpuno izostaviti upotreba mineralnih đubriva i pesticida kroz plodored i plodosmenu. Krmne biljke imaju svojstvo da svojim osobinama tokom razvića popravljaju fizičke, hemijske i biološke osobine zemljišta. Pravilnim korišćenjem krmnih biljaka zemljištu se vraćaju normalan prirodni status plodnosti, regenerišu i poboljšavaju zemljište za gajenje drugih ratarskih, povrtarskih i drugih okopavinskih useva. One znatno doprinose stočarskoj proizvodnji, jer pored toga što imaju brži rast, doprinose širenju i zauzimanju značajnog mesta u obezbeđivanju sirovine za proizvodnju bioenergije.

Predviđanje u poljoprivredi ima poseban značaj u odnosu na druge oblasti uzimajući u obzir činjenice da je poljoprivreda strateška privredna grana, da je veoma zavisna od klimatskih faktora, da je usled nestabilnosti proizvodnje hrane, u svetu izražena i nestabilnost tržišnih i cenovnih elemenata i da je proces proizvodnje u poljoprivredi dugačak, i da nisu moguće preorijentacije proizvodnje u kratkom roku (Novković, 2018). Primenu modela predviđanja proizvodno ekonomskih parametara u poljoprivredi možemo naći u većem broju radova. Koristeći metode predviđanja koje su zasnovane na analizi vremenskih serija, odnosno klasi ARIMA modela, ocenjena su buduća kretanja proizvodnih i cenovnih parametara različitih ratarskih i povrtarskih vrsta (Novković i sar., 2010; Mutavdžić i sar., 2014; Novković i sar., 2016; Novković, Mutavdžić, 2016; Ivanišević i sar., 2015; Mutavdžić i sar., 2016; Novković i sar. 2018; Nedeljković, 2019).

Predmet istraživanja u ovom radu su proizvodne karakteristike krmnog bilja u Vojvodini, i to: požnjevena površina, godišnja proizvodnja i prinos u periodu 2005-2020. godine. Cilj u ovom radu je da se predviđanjem stvori osnova za planiranje strukture proizvodnje krmnog bilja u narednom periodu, na bazi adekvatne analize u prošlosti, kao i određivanja tendencija kretanja datih parametara u budućnosti.

Metod rada i izvori podataka

Autori primenom odgovarajućih kvantitativnih metoda analiziraju površine, ukupnu proizvodnju i prinose krmnog bilja (detelina, lucerka i silažni kukuruz) u Vojvodini za period od 2005. do 2020. godine i na osnovu toga predviđaju proizvodna obeležja krmnog bilja za period od pet godina, 2021-2025. godine. Ispitivana obeležja su obrađena standardnim statističkim instrumentarijumom: prosečna vrednost pojave – aritmetička sredina (\bar{X}), ekstremne vrednosti pojave (minimum i maksimum), koeficijent varijacije (CV) i godišnja stopa promene u % (r).

Formula za izračunavanje koeficijenta varijacije je:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100 (\%); \sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

Gde je: σ – standardna devijacija, x_i – i - ti član uzorka, \bar{x} – aritmetička sredina uzorka, n – broj elemenata uzorka.

Stopa promene pokazuje prosečnu godišnju relativnu promenu pojave u analiziranom vremenskom periodu. Izračunava se direktno iz apsolutnih podataka analizirane serije primenom sledećeg izraza:

$$r = (G - 1) \cdot 100; G = \left(\frac{Y_n}{Y_1}\right)^{\frac{1}{n-1}}$$

Gde je: r – stopa godišnje promene, G – stalna relativna promena pojave, Y_1 – apsolutna vrednost prvog člana vremenske serije, Y_n – apsolutna vrednost poslednjeg člana vremenske serije, n – broj članova serije, odnosno broj godina.

Primenom izračunate godišnje stope promene (r) u % za površinu, proizvodnju i prinos krmnog bilja (lucerka, detelina i silažni kukuruz) u Vojvodini, utvrđena je tendencija posmatrane pojave u analiziranom periodu i na osnovu nje urađeno kvantitativno predviđanje proizvodnih parametara u narednom periodu.

Potrebni podaci preuzeti su iz zvaničnih publikacija Republičkog zavoda za statistiku (RZS).

Rezultati istraživanja

Analiza i predviđanje proizvodnih obeležja lucerke

Lucerka (lat. *Medicago sativa*) je jedna od najstarijih i najvažnijih višegodišnjih krmnih biljaka, od koje se dobija prvoklasna stočna hrana, pogodna za ishranu svih vrsta domaćih životinja. Kao leguminozna biljka obogaćuje zemljište azotom, utiče na poboljšanje strukture, odnosno fizičkih svojstava, biogenosti i plodnosti zemljišta. Gajenjem lucerke u uslovima navodnjavanja, smanjena je mogućnost za zasoljavanje zemljišta. Kao biljka sa dubokim korenovim sistemom, i kao veliki potrošač vode, na težim hidromorfnim zemljištima, snižava nivo podzemne vode, čime se sprečava iznošenje soli na površinu. Lucerka se koristi za ishranu stoke u raznim oblicima: kao seno, kao silaža, ređe kao zelena hrana i napasanje stoke.

Površine, ukupna proizvodnja i prinosi lucerke u Vojvodini u periodu od 2005. do 2020. godine prikazani su u **Tabeli 1**. U strukturi setve lucerka je bila najmanje zastupljena u poslednjoj godini analiziranog perioda, 2020. godine i to na 20.013 hektara, dok je najveća površina koju je zauzimala iznosila 32.840 hektara i to prve godine analiziranog perioda, 2005. godine. Poslednjih godina beleži se određeni pad u površinama. Poslednje godine dolazi do pada od oko 4.000 hektara u odnosu na pretposlednju.

Deskriptivna statistika proizvodnih parametara lucerke (**Tabela 2**) pokazala je da je prosečna godišnja proizvodnja lucerke u analiziranom periodu bila na nivou od oko 179.622 tona, a varirala je od minimalno zabeleženih 130.711 tona do maksimalno ostvarenih 222.169 tona.

Tabela 1. Površine, ukupna proizvodnja i prinosi lucerke u Vojvodini (2005-2020)

Godina	Površina (ha)	Ukupna proizvodnja (t)	Prinos t/ha
2005	32.840	222.169	6,8
2006	31.335	211.382	6,7
2007	31.187	184.048	5,9
2008	32.457	206.749	6,4
2009	31.642	217.234	6,9
2010	30.834	220.926	7,2
2011	30.057	201.178	6,7
2012	28.600	135.363	4,7
2013	27.499	179.674	6,5
2014	29.456	201.632	6,8
2015	30.249	149.689	4,9
2016	25.966	182.073	7,0
2017	26.786	130.711	4,9
2018	23.739	135.170	5,7
2019	24.195	152.549	6,3
2020	20.013	143.410	7,2

Izvor: Statistički zavod Republike Srbije

Tabela 2. Osnovni pokazatelji proizvodnih obeležja lucerke u Vojvodini (2005-2020)

Parametri proizvodnje	Prosečna vrednost	Interval varijacije		Koefficient varijacije (%)	Stopa promene (%)
		Min	Max		
Površina (ha)	28.553	20.013	32.840	12,63	-3,25
Prinos (t/ha)	6,3	4,7	7,2	13,20	0,38
Proizvodnja (t)	179.622	130.711	222.169	18,70	-2,88

Izvor: Proračuni autora

Maksimalna proizvodnja lucerke ostvarena je u 2005. godini posmatranog perioda nakon čega varira na niže i na više u narednim godinama. Poslednje godine je ostvarena proizvodnja od 143.410 tona što je za oko 36.000 tona niže od proseka analiziranog perioda.

Prosečan prinos lucerke je 6,3 t/ha. Najviši prinos od 7,2 t/ha ostvaren je 2010. i 2020. godine, dok je najmanji prinos od 4,7 t/ha bio 2012. godine.

Od posmatranih parametara proizvodnje lucerke u Vojvodini u periodu od 2005. do 2020. godine, proizvodnja ima najveći varijabilitet (CV = 18,70%). Visok varijabilitet se javlja i kod površina i prinosa, nešto manji nego kod proizvodnje. Kod dva parametra se javlja tendencija opadanja i to prosečno godišnje po stopma od -3,25% kod površine i -2,88% kod proizvodnje. Kod prinosa se javlja tendencija porasta prosečno godišnje po stopi od 0,38%.

Kao što je prethodno rečeno, model za predviđanje se zasniva na utvrđenim stopama promena (r) na osnovu kojih se vrši predviđanje. Kada se godišnje stope unesu u model, dobijaju se očekivani parametri za projektovani period.

Rezultati predviđanja površina, ukupne proizvodnje kao i prinosa lucerke za period od 2021. do 2025. godine prikazani su u **Tabeli 3**. Površina će opadati po godišnjoj stopi od -3,25%. To znači da će poslednje godine (2025) očekivana površina pod lucerkom u Vojvodini iznositi oko 17.000 ha, što je za oko 11.500 ha manje od proseka 2005-2020. godine. Nastaviće se tendencija opadanja proizvodnje lucerke iz analiziranog perioda, odnosno do 2025. godine, po godišnjoj stopi od -2,88%. Predviđa se da će u 2025. godini proizvodnja lucerke u Vojvodini biti oko 124.000 t, što je za oko 55.700 t manje od proseka 2005-2020. godine. Predviđene vrednosti pokazuju da će prinos lucerke rasti kroz ceo period po godišnjoj stopi od 0,38%. Lucerka će do kraja 2025. godine biti na nivou od oko 7,35 t/ha, što je više od prosečne vrednosti koja iznosi 6,3 t/ha. Razlika je oko 1,05 t/ha.

Tabela 3. Predviđanje površina, proizvodnje i prinosa lucerke u Vojvodini (2020-2025)

Godina	Površina (ha)	Proizvodnja (t)	Prinos (t/ha)
2021	19.363	139.285	7,23
2022	18.734	135.279	7,26
2023	18.125	131.388	7,28
2024	17.536	127.610	7,31
2025	16.967	123.939	7,34

Izvor: Proračuni autora

Analiza i predviđanje proizvodnih obeležja deteline

Detelina (lat. *Trifolium*) je široko rasprostranjen rod zeljastih biljaka i pripada porodici leguminoza. Karakterišu se naizmenično složenim listom, sastavljenim od tri liske, po čemu su i dobile latinski naziv *Trifolium* (lat. *tres* – tri i *folium* – list). Obuhvta oko 300 vrsta, od kojih u našem podneblju raste više od 40. Rastu širom planete, u umerenom i suptropskom pojasu, osim u jugoistočnoj Aziji i Australiji. Po dužini života biljke najčešće su višegodišnje, zeljaste, retko jednogodišnje. Detelina je poželjna za ishranu stoke jer je bogata proteinima, fosforom i kalcijumom, čime se obezbeđuje kvilitetna ishrana, kako u svežem, tako i u suvom stanju. Najvažniji predstavnici roda su: crvena detelina (lat. *Trifolium pratense*) i bela detelina (lat. *Trifolium repens*) (Opačić, 2021).

Među leguminozama u našoj zemlji, crvena detelina zauzima drugo mesto, odmah iza lucerke, kako po kvalitetu krme, tako i po njenom uticaju na zemljište u pogledu poboljšanja njegovih osobina i rotacije njivskih useva. Crvena detelina se koristi višestruko: kao zelena stočna hrana, za pripremanje sena i senaže, za dehidraciju i pravljenje brašna i silaže. Bela detelina, iako daje nešto niže prinose, veoma je značajna komponenta u smešama za podizanje kvaliteta stočne hrane, takođe je izvanredan zaštitnik zemljišta protiv erozije vodom i vetrom.

Proizvodnja deteline u Vojvodini u periodu od 2005 - 2020. godine prikazana je u **Tabeli 4**. U strukturi setve detelina je bila najmanje zastupljena 2018. godine i to na 2.913 hektara, dok je najveća površina koju je zauzimala iznosila 6.526 hektara i to 2012. godine. Poslednje tri godine nije bilo velikih oscilacija u površinama, ali se beleži određeni pad u površinama u odnosu na prethodne godine analiziranog perioda. Poslednje godine dolazi do pada od oko 22.00 hektara u odnosu na 2017. godinu.

Deskriptivna statistika proizvodnih parametara deteline (**Tabela 5**) pokazala je da je prosečna godišnja proizvodnja deteline u analiziranom periodu bila na nivou od oko 27.373 tona, a varirala je od minimalno zabeleženih 13.901 tona do maksimalno ostvarenih 35.673 tona. Maksimalna proizvodnja deteline ostvarena je u 2011. godini posmatranog perioda nakon čega se beleži pad narednih godina. Poslednje godine je ostvarena proizvodnja od 19.567 tona što je za oko 7.800 tona

niže od proseka analiziranog perioda. Prosečan prinos deteline je 5,44 t/ha. Najviši prinos od 6,5 t/ha ostvaren je 2006. godine, dok je najniži prinos od 4,2 t/ha bio 2012. godine.

Od posmatranih parametara proizvodnje deteline u Vojvodini u periodu od 2005. do 2020. godine, proizvodnja ima najveći varijabilitet (CV = 22,33%). Visok varijabilitet se javlja i kod površina i prinosa, nešto manji nego kod proizvodnje. Kod sva tri parametra se javlja tendencija opadanja i to prosečno godišnje po stopma od -2,43% kod površine, -0,21% kod prinosa i -2,66% kod proizvodnje.

Tabela 4. Proizvodnja deteline u Vojvodini (2005-2020)

Godina	Površina (ha)	Ukupna proizvodnja (t)	Prinos t/ha
2005	4.647	29.339	6,3
2006	5.122	33.443	6,5
2007	5.126	30.470	5,9
2008	4.722	26.089	5,5
2009	4.718	29.613	6,3
2010	5.377	34.418	6,4
2011	6.287	35.673	5,7
2012	6.526	27.554	4,2
2013	5.909	33.665	5,7
2014	5.932	29.183	4,9
2015	6.311	27.354	4,3
2016	5.623	24.926	4,4
2017	5.463	24.673	4,5
2018	2.913	13.901	4,8
2019	3.218	18.093	5,6
2020	3.211	19.567	6,1

Izvor: Statistički zavod Republike Srbije

Tabela 5. Osnovni pokazatelji proizvodnih obeležja deteline u Vojvodini (2005-2020)

Parametri proizvodnje	Prosečna vrednost	Interval varijacije		Koefficient varijacije (%)	Stopa promene (%)
		Minimum	Maksimum		
Površina (ha)	5.069,06	2.913	6.526	22,27	-2,43
Prinos (t/ha)	5,44	4,2	6,5	14,88	-0,21
Proizvodnja (t)	27.372,56	13.901	35.673	22,33	-2,66

Izvor: Proračuni autora

Rezultati predviđanja površina, ukupne proizvodnje kao i prinosa deteline za period od 2021. do 2025. godine prikazani su u **Tabeli 6.** Površina će opadati po godišnjoj stopi od -2,43%. To znači da će poslednje godine (2025) očekivana površina pod lucerkom u Vojvodini iznositi oko 2.840 ha, što je za oko 2.200 ha manje od proseka 2005-2020. godine. Kada je proizvodnja u pitanju, nastaviće se tendencija opadanja proizvodnje iz analiziranog perioda, odnosno do 2025. godine, po godišnjoj stopi od -2,66%. Predviđa se da će u 2025. godini proizvodnja deteline u Vojvodini biti oko 17.100 t, što je za oko 10.300 t manje od proseka 2005-2020. godine. Predviđene vrednosti pokazuju da će se prinos smanjivati kroz ceo period po godišnjoj stopi od -0,21%. Detelina će do kraja 2025. godine biti na nivou od oko 6,03 t/ha, što je više od prosečne vrednosti koja iznosi 5,44 t/ha.

Tabela 6. Predviđanje površina, proizvodnje i prinosa deteline u Vojvodini (2020-2025)

Godina	Površina (ha)	Proizvodnja (t)	Prinos (t/ha)
2021	3.133	19.045	6,09
2022	3.057	18.538	6,07
2023	2.982	18.044	6,06
2024	2.910	17.563	6,05
2025	2.839	17.095	6,03

Izvor: Proračuni autora

Analiza i predviđanje proizvodnih obeležja silažnog kukuruza

Kukuruz (lat. *Zea mays*) je, pored pšenice, najrasprostranjenija kultura kod nas. Površine pod kukuruzom kreću se od 2,2 do 2,5 miliona hektara. U Vojvodini oko 0,6 miliona, a u Srbiji oko 1,4 miliona godišnje. Kukuruz se gaji za ljudsku ishranu, zatim za preradu u mnogobrojne proizvode, za koncentrovanu stočnu hranu i za silažu u raznim oblicima (seckana cela biljka, seckana kukuruzovina, mleveni klip ili mleveno zrno za siliranje, čisto ili u smešama). Krmni kukuruz se može iskorišćivati na više načina: direktno kao zelena krma za ishranu stoke, kao silaža i za dehidraciju u obliku krmnog brašna, a u gustom sklopu u postrnoj setvi može se sušiti u seno. Jedan od najznačajnijih oblika korišćenja kukuruza u ishrani stoke je u obliku kukuruzne silaže, odnosno gajenje silokukuruza i proizvodnja silokrme. Za stočnu hranu se do skoro upotrebljavalo isključivo mleveno suvo zrno (prekrupa) kao energetska komponenta u ishrani stoke. Znatno su korisnije vlažne biljke (sveže košene ili silirane), sveži mleveni klip i sveže mleveno zrno. Silaža od čistog kukuruza sprema se od cele sitno seckane biljke (silažnim kombajnima). Prisustvo klipa u takvoj silži daje visoku energetska vrednost ovom hranivu i na taj način se dobijaju velike količine kabaste hrane.

Proizvodnja silažnog kukuruza u Vojvodini za period od 2005-2020. godine prikazana je u **Tabeli 7**. U strukturi setve silažni kukuruz je bio najmanje zastupljen 2006. godine i to na 5.279 hektara, dok je najveća površina koju je zauzimaio iznosila 16.565 hektara i to 2012. godine, nakon čega se beleži određeni pad u površinama za oko 5.000 hektara do 2020. godine.

Deskriptivna statistika proizvodnih parametara silažnog kukuruza (**Tabela 8**) pokazala je da je prosečna godišnja proizvodnja silažnog kukuruza u analiziranom periodu bila na nivou od oko 236.677 tona, a varirala je od minimalno zabeleženih 141.655 tona do maksimalno ostvarenih 307.341 tona. Maksimalna proizvodnja silažnog kukuruza ostvarena je u 2019. godini posmatranog perioda nagon čega se beleži pad naredne (poslednje) godine analiziranog perioda za oko 3.000 tona. Od prve godine analiziranog perioda (2005. godine) proizvodnja je rasla.

Prosečan prinos silažnog kukuruza je 25,7 t/ha. Najviši prinos od 33,2 t/ha ostvaren je 2010. godine, dok je najniži prinos od 16,9 t/ha bio 2012. godine.

Tabela 7. Proizvodnja silažnog kukuruza u Vojvodini (2005-2020)

Godina	Površina (ha)	Ukupna proizvodnja (t)	Prinos t/ha
2005	5.939	169.760	28,6
2006	5.279	141.655	26,8
2007	7.396	162.420	22,0
2008	6.557	144.366	22,0
2009	7.344	176.669	24,1
2010	8.301	275.567	33,2
2011	9.707	294.184	30,3
2012	16.565	280.456	16,9
2013	9.898	288.191	29,1
2014	9.814	256.676	26,2
2015	10.026	234.528	23,4
2016	9.761	275.778	28,3
2017	10.994	228.467	20,8
2018	9.564	246.082	25,7
2019	11.589	307.341	26,5
2020	11.384	304.693	26,8

Izvor: Statistički zavod Republike Srbije

Tabela 8. Osnovni pokazatelji proizvodnih obeležja silažnog kukuruza u Vojvodini (2005-2020)

Parametri proizvodnje	Prosečna vrednost	Interval vrijacije		Koefficient varijacije (%)	Stopa promene (%)
		Min	Max		
Površina (ha)	9.382,38	5.279	16.565	28,88	4,43
Prinos (t/ha)	25,7	16,9	33,2	15,72	-0,43
Proizvodnja (t)	236.677,06	141.655	307.341	24,93	3,98

Izvor: Proračuni autora

Od posmatranih parametara proizvodnje silažnog kukuruza u Vojvodini u periodu od 2005. do 2020. godine, površina ima najveći varijabilitet (CV = 28,88%). Visok varijabilitet se javlja i kod proizvodnje, nešto manji nego kod površina, a još manji kod prinosa. Kod dva parametra se javlja tendencija porasta i to prosečno godišnje po stopma od 4,43% kod površine i 3,98% kod proizvodnje. Kod prinosa se javlja tendencija opadanja prosečno godišnje po stopi od -0,43%.

Rezultati predviđanja površina, ukupne proizvodnje kao i pronosa silažnog kukuruza za period od 2021. do 2025. godine prikazani su u **tabeli 9**. Površina će rasti po godišnjoj stopi od 4,43%. To znači da će poslednje godine (2025) očekivana površina pod silažnim kukuruzom u Vojvodini iznositi oko 14.141 ha, što je za oko 4.800 ha više od proseka 2005-2020. godine. Nastaviće se tendencija porasta proizvodnje iz analiziranog perioda, odnosno do 2025. godine, po godišnjoj stopi od 3,98%. Predviđa se da će u 2025. godini proizvodnja silažnog kukuruza u Vojvodini biti oko 370.287 t, što je za oko 133.600 t više od proseka 2005-2020. godine. Predviđene vrednosti pokazuju da će se prinos smanjivati kroz ceo period po godišnjoj stopi od -0,43%. Silažni kukuruz će do kraja 2025. godine biti na nivou od oko 26,23 t/ha, što je više od prosečne vrednosti koja iznosi 25,7 t/ha.

Tabela 9. Predviđanje prinosa silažnog kukuruza u Vojvodini (2020-2025)

Godina	Površina (ha)	Proizvodnja (t)	Prinos (t/ha)
2021	11.889	316.809	26,68
2022	12.416	329.407	26,57
2023	12.966	342.506	26,45
2024	13.541	356.125	26,34
2025	14.141	370.287	26,23

Izvor: Proračuni autora

Zaključak

Na osnovu prethodno navedenih rezultata istraživanja mogu se izvući sledeći zaključci:

Lucerka ima tendencije smanjivanja površine i proizvodnje, dok prinos ima blage tendencije rasta. Prosečna površina iznosila je 28.553 ha, prosečna proizvodnja 179.622 t, a prosečan prinos 6,28 t/ha. U 2025. godini predviđa se površina od oko 16.967 ha, proizvodnja od 123.940 t i prinos od 7,34 t/ha. To znači da će poslednje godine (2025.) očekivana površina lucerke biti za oko 11.500 ha manja od prosečno izračunate površine za period od 2005-2020. godine, očekivana proizvodnja za oko 55.700 t manja od prosečno izračunate proizvodnje za dati period, dok će prinos biti za oko 1,5 t/ha veći od prosečno izračunatog prinosa datog perioda.

Detelina pokazuje blage tendencije smanjivanja površine, proizvodnje i prinosa. Prosečna površina u analiziranom periodu (2005-2020.) iznosila je 5.069 ha, prosečna proizvodnja 27.373 t, a prosečan prinos 5,44 t/ha. U 2025. godini predviđa se površina od oko 2.839 ha, proizvodnja od 17.096 t i prinos od 6,03 t/ha. To znači da će poslednje godine (2025.) očekivana površina deteline biti za oko 2.200 ha manja od prosečno izračunate površine za period od 2005-2020. godine, očekivana proizvodnja za oko 10.000 t manja od prosečno izračunate proizvodnje za dati period i prinos za oko 1 t/ha veći od prosečno izračunatog prinosa datog perioda.

Silažni kukuruz ima tendenciju porasta površine i proizvodnje, ali i opadanja prinosa. Prosečna površina (2005-2020.) iznosila je 9.382 ha, prosečna proizvodnja 236.677 t, a prosečan prinos 25,67 t/ha. U 2025. godini predviđa se površina od oko 14.141 ha, proizvodnja od 370.287 t i prinos od 26,23 t/ha. Predviđena površina u 2025. godini veća je od prosečne površine izračunate za period od 2005-2020. godine za oko 4.700 ha, a proizvodnja za oko 133.500 t. Predviđeni prinosi za 2025. godinu su veći od prosečno izračunatih prinosa za period od 2005-2020. godine za oko 0,5 t/ha, iako imaju blagu tendenciju opadnja.

Literatura

1. Ivanišević, D., Mutavdžić B., Novković, N., Vukelić N. (2015): Analysis and prediction of tomato price in Serbia, *Ekonomika poljoprivrede*, Institut za ekonomiku poljoprivrede, Beograd, Vol. LXII, No.4 (899-1178), str. 951-961.
2. Mutavdžić B., Drinić Lj., Novković, N., Ostojić, A., Rokvić G. (2014): Predviđanje razvoja povrtarstva u Republici Srpskoj „DETUROPE“ *Central European Journal of Regional Development and Tourism*, Vol. 6, Issue 1, str. 50-64.
3. Mutavdžić B., Novković, N., Vukelić N., Radojević, V. (2016): Analiza i predviđanje cena i pariteta cena pšenice i kukuruza u Srbiji, *Journal of Processing and Energy in Agriculture*; Vol.20; br.2; str. 106-108.
4. Novković N., Mutavdžić B., Šomođi, Š. (2010): Modeli za predviđanje u povrtarstvu, *Škola biznisa*, broj 3/2010, str. 41-50.

5. Novković, N., Mutavdžić Beba (2016): Analysis and forecasting of bean prices in Serbia, Proceedings of papers: Policy and Economics for Sustainable Agricultural and Rural Development, AAEM 10th International Conference, 12-14 May, Ohrid, Association of Agricultural Economist of the Republic of Macedonia p. 195-2013.
6. Novković, N., Novaković, T., Mutavdžić, B., Vukelić, N., Janošević M. (2018): Pokrivenost proizvodnje zrnastih proizvoda skladišnim kapacitetima u Srbij, Journal of Processing and Energy in Agriculture, Vol. 22, br. 2, str. 104-107.
7. Novković N. (2018): Planiranje i projektovanje, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad
8. Недељковић, М. (2019): Предвиђање производно економских показатеља ратарске производње у Републици Српској, докторска дисертација, Пољопривредни факултет, Универзитет у Новом Саду
9. Опачић, Ј. (2021): Анализа и предвиђање производних обележја крмног биља у Војводини, дипломски рад, Пољопривредни факултет, Универзитет у Новом Саду

THE FORECASTING OF FODDER PLANT PRODUCTION IN VOJVODINA

Nebojša Novković¹, Nataša Vukelić², Beba Mutaavdžić³, Veljko Šarac⁴

Abstract

The subject of paper is the production characteristics of fodder plants in Vojvodina: harvested area, annual production and yield in the period 2005-2020. The aim of this paper is to create a basis for planning the structure of fodder plant production in the coming period, based on adequate analysis in the past, as well as determining the trends of the given parameters in the future. Based on data taken from official publications of the Statistical office of the Republic of Serbia relating to areas, annual production and yield of fodder plants (alfalfa, clover and silage corn) in Vojvodina for the period from 2005 to 2020, applying the calculated annual rate of change in %, the tendency of the observed phenomenon in the analyzed period was determined and on the basis of it a quantitative prediction of production characteristics for the period of five years, 2021-2025 was made. When it comes to alfalfa, the area will decrease, the tendency of decreasing alfalfa production will continue until 2025, while the predicted values show that the yield of alfalfa will increase throughout the entire period. Clover shows a slight tendency to decrease the area, production and yield, while silage corn has a tendency to increase the area and production, but also to decrease the yield.

Keywords: fodder plant production, prediction, Vojvodina.

¹ Nebojša Novković, PhD, full professor, University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Srbija, Tel: +381 21 4853 396, E-mail: nesann@polj.uns.ac.rs

² Nataša Vukelić, PhD, associate professor, University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Srbija, Tel: +381 21 4853392, E-mail: vukelinc@polj.uns.ac.rs

³ Beba Mutavdžić, PhD, associate professor, University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Srbija, Tel: +381 21 4853392, E-mail: beba@polj.uns.ac.rs

⁴ Veljko Šarac, University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Srbija, Tel: +381 21 4853392, E-mail: vukelinc@polj.uns.ac.rs

STATISTIČKA ANALIZA DETERMINANTI PROFITABILNOSTI MIKRO PREHRAMBENIH PREDUZEĆA U VOJVODINI

Beba Mutavdžić¹, Dragana Tekić², Tihomir Novaković³

Apstrakt

U radu su analizirana mikro prehrambena preduzeća koja su poslovala na području Vojvodine u 2019. godini. Analizom su obuhvaćeni finansijski pokazatelji, tj. determinante za koje se smatra da imaju uticaj na profitabilnost posmatranih preduzeća. Cilj rada bio je da se primenom modela višestruke regresije utvrdi uticaj likvidnosti, zaduženosti, finansijskog leveridža, produktivnosti, racia obrta kapitala i racia obrta zaliha na profitabilnost posmatranih preduzeća merenu stopom prinosa na ukupnu imovinu (ROA) i stopom prinosa na ukupan kapital (ROE). Na osnovu rezultata regresionog modela utvrđeno je da na profitabilnost odabranih preduzeća merenu stopom prinosa na ukupnu imovinu statistički značajan i pozitivan uticaj ima racio obrta zaliha, dok zaduženost pokazuje negativan i statistički značajan uticaj, a na profitabilnost posmatranih preduzeća merenu stopom prinosa na ukupan kapital statistički značajan i pozitivan uticaj ima produktivnost, dok ostale odabrane determinante ne utiču značajno na profitabilnost posmatranih preduzeća.

Ključne reči: profitabilnost, prehrambena preduzeća, Vojvodina, višestruka regresija

¹ Beba Mutavdžić, dr, vanredni profesor, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Republika Srbija, Tel: +381 (21) 4853 382, E-mail: bebam@polj.uns.ac.rs

² Dragana Tekić, master, asistent, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Republika Srbija, Tel: +381 (21) 4853 380, E-mail: dragana.tekic@polj.uns.ac.rs

³ Tihomir Novaković, master, asistent, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Republika Srbija, Tel: +381 (21) 4853 380, E-mail: tihomir.novakovic@polj.uns.ac.rs

Uvod

Analiza determinanti profitabilnosti preduzeća prehrambene industrije je ključna, s obzirom na to da prehrambena industrija predstavlja prateću komponentu poljoprivrede, koja je najdominantnija privredna grana u Vojvodini. Poslovni uspeh svakog preduzeća se obično meri profitabilnošću. Profitabilnost je sposobnost stvaranja profita i predstavlja osnovni preduslov za rast i razvoj svakog preduzeća (Dakić, Mijić, 2020). Uzimajući u obzir da je jedan od glavnih ciljeva svakog preduzeća povećanje profitabilnosti, očigledno je zašto su determinante profitabilnosti značajna tema koja je obrađena u velikom broju istraživanja (Pervan, Mlikota, 2013). Dakić i Mijić (2018) istraživali su determinante profitabilnosti preduzeća sektora C, grupe proizvodnje i prerade voća i povrća u period od 2007. do 2015. godine. Autori su istraživali uticaj internih faktora (veličine preduzeća, koeficijenta zaduženosti, koeficijenta tekuće likvidnosti, koeficijenta zaliha, rasta prodaje i koeficijenta obrta kapitala) na profitabilnost posmatranih preduzeća, primenom panel regresione anlike došli su do zaključka da na profitabilnost posmatranih preduzeća uticaj imaju rast prodaje, veličina preduzeća i koeficijent obrta kapitala. Isti autori su 2020. godine sprovedli istraživanje o determinantama profitabilnosti preduzeća koja se bave preradom mesa i proizvodnjom mesnih prerađevina. Analizirali su 24 preduzeća iz Republike Srbije, u priodu od 2007. do 2016. godine i došli do zaključka da na profitabilnost posmatranih preduzeća najveći uticaj imaju zaduženost, racio obrta kapitala, rast prodaje i koeficijent tekuće likvidnosti. Milošević-Adalović (2018) analizirala je determinante profitabilnosti preduzeća u mlekerskoj industriji koje se kotiraju na Beogradskoj berzi, analiza je sprovedena za period od 2008. do 2016. godine. Primenom modela višestruke regresije utvrđeno je da na profitabilnost, merenu stopom prinosa na ukupnu imovinu, statistički značajan uticaj imaju veličina preduzeća, finansijski leveridž i knjigovodstvena vrednost po akciji. Dakić i sar. (2019) istraživali su determinante od uticaja na profitabilnost prehrambenih preduzeća (za preradu mesa, voća i povrća i mesa) koja su poslovala u Republici Srbiji u periodu od 2007. do 2015. godine. Autori su na osnovu uzorka od 657 preduzeća došli do zaključka da na profitabilnost svih posmatranih preduzeća rast prodaje ima pozitivan uticaj. Pored toga, veličina

preduzeća utiče na profitabilnost preduzeća za preradu mesa i voća i povrća, likvidnost utiče na profitabilnost preduzeća za preradu mesa i preradu mleka, dok koeficijent obrta kapitala i zaduženost imaju značajan uticaj na profitabilnost preduzeća za preradu voća i povrća i preradu mleka. Nuševa i sar. (2017) istraživali su performanse i identifikovali determinante profitabilnosti preduzeća za preradu kafe u Republici Srbiji, za period od 2012. do 2015. godine. Na osnovu uzorka od 2 velika i 8 malih preduzeća autori su primenom regresione analize utvrdili da na profitabilnost, merenu stopom prinosa na ukupnu imovinu, posmatranih preduzeća značajan uticaj imaju racio obrta zaliha i tržišno učešće. Bhutta i Hassan (2013) analizirali su uticaj mikroekonomskih i makroekonomskih faktora na profitabilnost prehrambenih preduzeća u Pakistanu. Analizirano je 12 preduzeća koja su poslovala u periodu od 2002. do 2006. godine. Primenom višestruke regresije autori su utvrdili uticaj posmatranih faktora na profitabilnost prehrambenih preduzeća merenu stopom prinosa na imovinu. Mikroekonomski faktori korišćeni u analizi su: racio zaduženosti, racio fiksne imovine, veličina preduzeća merena logaritmom prodaje, rast ukupnih sredstava, a kao makroekonomski faktor ispitan je uticaj inflacije. Rezultati ovog istraživanja utvrdili su da na profitabilnost prehrambenih preduzeća u Pakistanu, od svih posmatranih faktora, jedini koji ima statistički značajan uticaj jeste veličina preduzeća, koja ima pozitivan uticaj na profitabilnost. Al-Jafarii Al Samman (2015) analizirali su determinante profitabilnost industrijskih preduzeća u Omanu. Uzorak je obuhvatio 17 preduzeća u periodu od 2006. do 2013. godine. Panel analizom ispitan je uticaj poreske stope, veličine preduzeća merene logaritmom prodaje, rastom sredstava, racia fiksne imovine, finansijskog leveridža i tekuće likvidnosti na profitabilnost preduzeća merenu profitnom marginom i stopom prinosa na imovinu. Rezultati analize pokazali su da veličina preduzeća, rast imovine i tekući racio likvidnosti imaju pozitivan i statistički značajan uticaj na profitabilnost posmatranih preduzeća. Racio fiksne imovine ima pozitivan i statistički značajan uticaj na profitnu marginu, ali nema uticaja na stopu prinosa na imovinu. Panel analizom utvrđeno je da finansijski leveridž ima negativan i statistički značajan uticaj na oba pokazatelja profitabilnosti. Blažková i Dvouletý (2017) analizirali su determinante profitabilnosti prehrambenih preduzeća u Češkoj, sa posebnim osvrtom na uticaj tržišne koncentracije na profitabilnost posmatranih preduzeća.

Uzorkom je obuhvaćeno 10509 preduzeća, koja su analizirana u periodu od 2003. do 2014. godine. Kao zavisno promenljive posmatrani su stopa prinosa na imovinu i stopa prinosa na kapital, a kao nezavisno promenljive: tri pokazatelja tržišne koncentracije, produktivnost, troškovi zarade i leveridž. Primenom regresione analize, autori su utvrdili da tržišna koncentracija iskazana preko HHI indeksa, produktivnost, troškovi zarada i leveridž imaju statistički značajan uticaj na profitabilnost prehrambenih preduzeća u Češkoj.

Predmet ovog istraživanja jesu prehrambena preduzeća mikro veličine, koja su poslovala na teritoriji AP Vojvodine u 2019. godini. Cilj istraživanja je da se utvrdi uticaj internih determinant na profitabilnost posmatranih preduzeća, merenu stopom prinosa na ukupnu imovinu i stopom prinosa na ukupan kapital.

U skladu sa definisanim predmetom i ciljem istraživanja, definisane su i polazne pretpostavke koje glase:

- H_1 :** Likvidnost značajno utiče na profitabilnost posmatranih preduzeća,
- H_2 :** Zaduzenost ima značajan uticaj na profitabilnost posmatranih preduzeća,
- H_3 :** Finansijski leveridž ima značajan uticaj na profitabilnost posmatranih preduzeća,
- H_4 :** Produktivnost ima značajan uticaj na profitabilnost posmatranih preduzeća,
- H_5 :** Racio obrta kapitala značajno utiče na profitabilnost posmatranih preduzeća,
- H_6 :** Racio obrta ima značajan uticaj na profitabilnost posmatranih preduzeća,

Materijal i metod rada

U analizi je korišćen uzorak od 532 prehrambenih preduzeća mikro veličine. Podaci korišćeni u ovom istraživanju preuzeti su iz finansijskih izveštaja prehrambenih preduzeća iz Vojvodine, koji su preuzeti sa sajta Agencije za privredne registre Republike Srbije. Prema Zakonu o računovodstvu ("*Sl. glasnik RS*", br. 73/2019) izvršena je podela

preduzeća po veličini na mikro, mala, srednja i velika preduzeća. U preduzeća mikro veličine razvrstavaju se pravna lica koja imaju manje od 10 zaposlenih, čiji je poslovni prihod manji od 700.000 EUR i prosečna vrednost poslovne imovine manja od 350.000 EUR.

Podaci su najpre obrađeni standardnim statističkim instrumentarijumom deskriptivne statistike, a zatim je primenjen metod višestruke regresije kako bi se utvrdio uticaj posmatranih internih determinanti na profitabilnost posmatranih preduzeća.

Regresiona analiza se može definisati kao ocena vrednosti zavisno promenljive na osnovu jedne ili više nezavisnih promenljivih (Mutavdžić, Đorić-Nikolić, 2018).

Primenjeni regresioni model ima sledeći oblik :

$$\hat{Y} = \alpha + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_p X_{pi} + \varepsilon_i$$

gde je \hat{Y} - vrednost zavisno promenljive, $X_{1i}, X_{2i}, \dots, X_{pi}$ – vrednosti nezavisno promenljivih, dok su $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$ – parcijalni koeficijenti regresije, koji pokazuju uticaj pojedinačnih nezavisno promenljivih na zavisno promenljivu, pod uslovom da su ostali faktori fiksni parametri regresije. Parametar α predstavlja prosečan početni nivo zavisno promenljive, a ε_i slučajnu grešku modela (Hadživuković, 1991).

U svrhu provere postojanja multikolinernosti u regresionim modelima izračunati su faktor inflacije varijanse (VIF) i tolerancije (TOL). Smatra se da je problem multikolinernosti prisutan ukoliko je VIF veći od 5, odnosno 10, a TOL manji od 0,2 (0,1) (Novaković et al., 2016).

Za testiranje statističke značajnosti definisanog modela primenjena je analiza varijanse regresije. U cilju preciznije interpretacije dobijenih rezultata koriste se i drugi pokazatelji kao što su koeficijenti višestruke korelacije, koeficijent višestruke determinacije (korigovani koeficijent višestruke determinacije), dok se prediktivna moć modela iskazuje standardnom greškom regresije (Novaković, 2019).

Za statističku obradu podataka korišćen je softverski paket SPSS 21.

U istraživanju su korišćene promenljive opisane u **Tabeli 1**.

Tabela 1. Opis promenljivih korišćenih u statističkoj analizi

Promenljiva	Tip promenljive	Način izračunavanja
Stopa prinosa na ukupnu imovinu (ROA)	Zavisno promenljiva	Neto rezultat poslovanja/ Ukupna imovina
Stopa prinosa na ukupan kapital (ROE)	Zavisno promenljiva	Neto rezultat poslovanja/ Ukupan kapital
Likvidnost	Nezavisno promenljiva	Obrtna imovina-Zalihe/ Kratkoročne obaveze
Zaduženost	Nezavisno promenljiva	Ukupne obaveze/ Ukupna imovina
Finansijski leveridž	Nezavisno promenljiva	Ukupne obaveze/ Ukupan kapital
Produktivnost	Nezavisno promenljiva	Poslovni prihodi/ Broj zaposlenih
Racio obrta kapitala	Nezavisno promenljiva	Prihodi od prodaje/ Prosečan vlasnički kapital
Racio obrta zaliha	Nezavisno promenljiva	Prihodi od prodaje/ Prosečne zalihe

Izvor: Prikaz autora

Rezultati istraživanja

Na osnovu vrednosti posmatranih obeležja u izračunati su osnovni pokazatelji deskriptivne statistike za posmatrana prehrambena preduzeća (**Tabela 2.**).

Tabela 2. Deskriptivna statistika odabranih zavisno i nezavisno promenljivih primenjenih u analizi

Promenljive	Medijana	Minimum	Maksimum	Standardna devijacija	Koeficijent varijacije
ROA	0,65	-41600,0	483,00	2010,00	-1232,91
ROE	0,842	-355,86	1061,00	87,88	372,309
Likvidnost	0,49	0,00	4219,00	182,94	1976,83
Zaduženost	0,904	0,00	958,00	55,88	843,68
Finansijski leveridž	5334,00	0,00	1141957,00	78684,00	373,13
Produktivnost	1750,30	0,00	65387,00	6534,69	176,88
Racio obrta kapitala	0,79	0,00	77787,00	6222,27	545,67
Racio obrta zaliha	1,40	0,00	1510,00	78,91	491,05

Izvor: Obračun autora

Na osnovu prikazanih rezultata u Tabeli 2. može se uočiti da je medijalna vrednost profitabilnosti, iskazana stopom prinosa na ukupnu imovinu (ROA), za mikro prehrambena preduzeća u 2019. godini iznosila 0,65%, uz velike varijacije, što govori o velikoj heterogenosti unutar uzorka, čemu svedoči i visoka vrednost koeficijenta varijacije, kao i širok interval varijacije (minimlane vrednosti od -41600,00% do maksimalne vrednosti od 483,00%). Medijalna vrednost drugog pokazatelja profitabilnosti, stope prinosa na ukupan kapital (ROE) je nešto viša u odnosu na prethodnu i iznosi 0,842%, a kreće se u interval od -355,86% do 1061,00%, uz nešto manja variranja u odnosu na prethodnu promenljivu. Likvidnost ima medijalnu vrednost od 0,49, što ukazuje na nepovoljan odnos obrtne imovine i kratkoročnih obaveza posmatranih preduzeća. Medijalna vrednost koeficijenta zaduženosti iznosi 0,904 što govori o povoljnom odnosu ukupnih obaveza i ukupne imovine, međutim treba uzeti u obzir velike varijacije u uzorku. Finansijski leveridž ima medijalnu vrednost 5334 što ukazuje na veliki odnos zaduženosti preduzeća prema kapitalu, uz, takođe, prisutne velike varijacije. Medijalna vrednost za promenljivu produktivnost je iznosila 1750, 30 dinara po zaposlenom, uz širok interval varijacije. Racio obrta kapitala ima medijalnu vrednost 0,79, dok je medijalna vrednost za racio obrta zaliha 1,40, ova dva pokazatelja takođe karakteriše širok interval varijacije.

Najpre su izračunati koeficijenti korelacije i na osnovu njihovih vrednosti formirana je korelaciona matrica (**Tabela 3.**).

Tabela 3. Korelaciona matrica nezavisno promenljivih

	Likvidnost	Zaduženost	Finansijski leveridž	Produktivnost	Racio obrta kapitala	Racio obrta zaliha
Likvidnost	1,000	-,006	-,013	,008	-,008	-,008
Zaduženost	-,006	1,000	-,016	-,760	-,019	,134
Finansijski leveridž	-,013	-,016	1,000	,124	-,007	,004
Produktivnost	,008	-,760	,124	1,000	,123	,065
Racio obrta kapitala	-,008	-,019	-,007	,123	1,000	,092
Racio obrta zaliha	-,008	,134	,004	,065	,092	1,000

Izvor: *Obračun autora*

Na osnovu rezultata prikazanih u prethodnoj tabeli može se uočiti da je vrednost koeficijent korelacije između zaduženosti i produktivnosti -0,76 što dalje može da implicira pojavu problema multikolinernosti, te je u tu svrhu postojanje multikolinernosti provereno izračunavanjem faktora inflacije varijanse i tolerancije (**Tabela 4.**).

Tabela 4. Provera multikolinernosti

Promneljiva	TOL	VIF
Likvidnost	1,00	1,00
Zaduženost	0,98	1,02
Finansijski leveridž	0,98	1,02
Produktivnost	0,96	1,04
Racio obrta kapitala	0,98	1,02
Racio obrta zaliha	0,97	1,03

Izvor: *Obračun autora*

Može se uočiti da su sve vrednosti VIF ispod granične vrednosti od 5, tj. 10, kao i da su sve vrednosti TOL iznad graničnih vrednosti od 0,2 (0,1) te se može tvrditi da između posmatranih promenljivih ne postoji problem multikolinernosti.

U narednom delu istraživanja, na osnovu prikazanih promenljivih, formiran je prvi regresioni model, gde kao zavisno promenljiva figurira stopa prinosa na ukupnu imovinu (ROA) i kao nezavisno promenljive figuriraju: likvidnost, zaduženost, finansijski leveridž, produktivnost, racio obrta kapitala i racio obrta zaliha. Za izračunati model najpre je testirana značajnost modela u celini primenom analize varijanse regresije (Tabela 5.). Polazna hipoteza u slučaju testiranja regresionog modela u celini glasi: $H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$, ukoliko se ova hipoteza prihvati zaključuje se da model nije statistički značajan.

Tabela 5. Analiza varijanse regresije za prvi regresioni model

Model 1	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	1767190490,88	6	294531748,48	408,70	,000
Residual	378346761,31	525	720660,49		
Total	2145537252,19	531			

Izvor: *Obračun autora*

Na osnovu rezultata analize varijanse regresije za posmatrani model, može se zaključiti da se nulta hipoteza odbacuje i da je formirani model statistički značajan ($p < 0,05$).

Ocenjeni parametri prvog regresionog modela prikazani su u narednoj tabeli (**Tabela 6.**).

Tabela 6. Osnovni pokazatelji regresionog modela

Model 1	b*	Std. Err. of b*	b	Std. Err. of b	t(2)	p-value
Intercept			46,1389	43,85333	1,0521	0,293229
Likvidnost	-0,000989	0,018331	-0,0109	0,20141	-0,0539	0,957013
Zaduženost	-0,912713	0,018541	-32,8294	0,66689	-49,2273	0,000000
Finansijski leveridž	0,005712	0,018478	0,0001	0,00047	0,3091	0,757366
Produktivnost	-0,008896	0,018769	0,0027	0,00575	-0,4762	0,634097
Racio obrta kapitala	-0,004727	0,018546	-0,0015	0,00599	-0,2549	0,798917
Racio obrta zaliha	0,041914	0,018617	1,0677	0,47426	2,2513	0,024776

Izvor: *Obračun autora*

Na osnovu dobijenih rezultata iz **Tabele 6.** za mikro prehrambena preduzeća, moguće je formirati regresioni model oblika:

$$\hat{Y} = 46,85333 - 0,0109X_1 - 32,8249X_2 + 0,0001X_3 + 0,0027X_4 - 0,00125X_5 + 1,0677X_6 + \varepsilon$$

Dobijeni parcijalni koeficijenti regresije (b) ukazuju na visoku statističku značajnost parametra β_2 koji profiliše nezavisno promenljivu koja predstavlja zaduženost. Smer delovanja ove promenljive je negativan, te se može zaključiti da se sa povećanjem zaduženosti za jedan, vrednost ROA posmatranih preduzeća smanjuje za 32,8249%. Takođe, dobijeni parcijalni koeficijenti regresije ukazuju i visoku statističku značajnost parametra β_6 koji profiliše nezavisno promenljivu koja predstavlja racio obrta zaliha. Smer delovanja ove promenljive je pozitivan, te se može zaključiti da se sa povećanjem racio obrta zaliha za jedan, vrednost ROA povećava za 0,47426%. Sa druge strane, rezultati regresione analize ukazuju da ostale nezavisno promenljive nemaju značajan statistički uticaj na profitabilnost mikro prehrambenih preduzeća merenu stopom prinosa na ukupnu imovinu.

U **Tabeli 7** Prikazane su vrednosti koeficijenta višestruke korelacije, koeficijenta višestruke determinacije i korigovanog koeficijenta višestruke determinacije, kao i standardna greška modela. Višestruki koeficijent determinacije pokazuje sa koliko procenata je varijabilitet zavisno promenljive objašnjen uticajem odabranih nezavisno promenljivih.

Tabela 7. Koeficijent korelacije, višestruke determinacije i standardna greška

Model 1	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of estimate
1	0,90755646	0,82365873	0,82164340	848,92

Izvor: Obaračun autora

Na osnovu rezultata iz prethodne tabele može se uočiti da koeficijent korelacije posmatranog modela iznosi 0,907 što govori o jačini linearne veze, dok korigovani koeficijent determinacije iznosi 82,16% što ukazuje da je varijabilitet profitabilnosti sa 82,16% objašnjen uticajem odabranih nezavisno promenljivih, dok se preostalih 17,84% odnosi na uticaj neispitivanih faktora.

U narednom delu istraživanja formiran je drugi regresioni model, gde je kao zavisno promenljiva odabrana stopa prinosa na ukupan kapital, dok su kao nezavisno promenljive odabrane: likvidnost, zaduženost, finansijski leveridž, produktivnost, racio obrta kapitala i racio obrta zaliha. Kao i u slučaju prvog modela, prvo je testirana značajnost modela u celini primenom analize varijanse regresije (**Tabela 8**).

Tabela 8. Analiza varijanse regresije za drugi regresioni model

Model 2	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	5441300,950	6	906883,492	118,205	,000
Residual	4027854,254	525	7672,103		
Total	4082268,201	531			

Izvor: Obaračun autora

Na osnovu rezultata analize varijanse regresije za posmatrana preduzeća, može se zaključiti da se nulta hipoteza odbacuje i da je formirani model statistički značajan ($p < 0,05$).

Ocenjeni parametri drugog regresionog modela prikazani su u narednoj tabeli (**Tabela 9**).

Tabela 9. Osnovni pokazatelji regresionog modela

Model 2	b*	Std. Err. of b*	b	Std. Err. of b	t(2)	p-value
Intercept			19,63321	4,524749	4,33907	0,200017
Likvidnost	- 0,014992	0,043361	-0,00719	0,020782	- 0,34574	0,729677
Zaduženost	- 0,021868	0,043857	-0,03413	0,068810	- 0,49863	0,618251
Finansijski leveridž	- 0,044949	0,043709	-0,00005	0,000049	- 1,02836	0,304255
Produktivnost	0,094669	0,044184	0,00127	0,000593	2,14259	0,032605
Racio obrta kapitala	0,039846	0,043870	0,00056	0,000618	0,90828	0,364145
Racio obrta zaliha	- 0,003688	0,044038	-0,00410	0,048933	- 0,08374	0,933291

Izvor: Obračun autora

Na osnovu dobijenih rezultata iz **Tabele 9** za mikro prehrambena preduzeća, moguće je formirati regresioni model oblika:

$$\hat{Y} = 19,63321 - 0,00719X_1 - 0,03413X_2 - 0,00005X_3 + 0,00127X_4 + 0,00056X_5 - 0,00410X_6 + \varepsilon$$

Dobijeni parcijalni koeficijenti regresije (b) ukazuju na visoku statističku značajnost parametra β_4 koji profiliše nezavisno promenljivu koja predstavlja produktivnost. Smer delovanja ove promenljive je pozitivan, te se može zaključiti da se sa povećanjem produktivnosti za jedan dinar po zaposlenom, vrednost ROE posmatranih preduzeća povećava za 0,00127%. Sa druge strane, rezultati regresione analize ukazuju da ostale nezavisno promenljive nemaju značajan statistički uticaj na profitabilnost mikro prehrambenih preduzeća merenu stopom prinosa na ukupnu imovinu.

U narednoj tabeli (Tabela 10.) prikazane su vrednosti koeficijenta višestruke korelacije, koeficijenta višestruke determinacije i korigovanog koeficijenta višestruke determinacije, kao i standardna greška drugog modela.

Tabela 10. Koeficijent korelacije, višestruke determinacije i standardna greška

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of estimate
2	0,91154527	0,83091478	0,82990478	87,591

Izvor: Obračun autora

Na osnovu rezultata iz prethodne tabele može se uočiti da koeficijent korelacije posmatranog modela iznosi 0,911 što govori o jačini linearne veze, dok korigovani koeficijent determinacije iznosi 82,99% što ukazuje da je varijabilitet profitabilnosti sa 82,99% objašnjen uticajem odabranih nezavisno promenljivih, dok se preostalih 17,01% odnosi na uticaj neispitivanih faktora.

Zaključak

Na osnovu rezultata sprovedenog istraživanja determinanti profitabilnosti mikro prehrambenih preduzeća u Vojvodini za 2019. godinu, može se zaključiti sledeće:

Profitabilnost merena stopom prinosa na ukupnu imovinu ima medijalnu vrednost 0,65%, dok profitabilnost merena stopom prinosa na ukupan kapital ima medijalnu vrednost 0,842%, oba pokazatelja pokazuju izuzetno velike varijacije unutar posmatranog uzorka.

U skladu sa predmetom i ciljem istraživanja pošlo se od šest polaznih pretpostavki o uticaju različitih internih determinanti na profitabilnost mikro prehrambenih preduzeća i formirana su dva modela višestruke regresije kako bi se utvrdilo da li se postavljene hipoteze prihvataju ili odbacuju. Na osnovu prvog regresionog modela gde je kao zavisno promenljiva figurisala stopa prinosa na ukupnu imovinu došlo se do zaključka da na profitabilnost značajan uticaj imaju zaduženost i racio obrta zaliha, čime su potvrđene druga i šesta polazna pretpostavka. Drugim modelom, u kome je kao zavisno promenljiva figurisala stopa prinosa na ukupan kapital, utvrđeno je da je na profitabilnost značajan uticaj imala samo produktivnost, čime je potvrđena i četvrta polazna pretpostavka.

Bitno je napomenuti da se na osnovu prvog regresionog modela može zaključiti da se sa povećanjem zaduženosti za jedan, vrednost ROA posmatranih preduzeća smanjuje za 32,8249%. Takođe, se može zaključiti da se sa povećanjem racio obrta zaliha za jedan, vrednost ROA povećava za 0,47426%. Na osnovu drugog regresionog modela može se zaključiti da se sa povećanjem produktivnosti za jedan dinar po zaposlenom, vrednost ROE posmatranih preduzeća povećava za 0,00127%.

Literatura

1. Al-Jafari, M. K., & Al Samman, H. (2015): *Determinants of profitability: evidence from industrial companies listed on Muscat Securities Market*, Review of European Studies, vol. 7, br. 11, str. 303-311.
2. Bhutta, N., Hassan, A. (2013): *Impact of Firm Specific Factors on Profitability of Firms in Food Sector*, Open Journal of Accounting, vol. 2, str. 19-25.
3. Blažková, I., Dvouletý, O. (2017): *Drivers of ROE and ROA in the Czech Food Processing Industry in the Context of Market Concentration*, Agri on-line Papers in Economics and Informatics, vol. 9, str. 3-14.
4. Dakić S., Mijić K. (2018): *A panel analysis of profitability in the fruit and vegetable processing industry in Serbia*, Ekonomika poljoprivrede, Institut za ekonomiku poljoprivrede, Beograd, vol. 65, br. 1, str. 307-321.
5. Dakić, S., Mijić, K., Jakšić, D. (2019): *Multiple Regression Approach to Modelling Determinants of Business Success Based on Financial Statements: Evidence from Food Processing Companies in the Republic of Serbia*, Custos e agronegocio on line, vol. 15, br. 4, str. 485- 501.
6. Dakić, S., Mijić, K. (2020): *Regression analysis of the impact of internal factors on return on assets: a case of meat processing enterprises in Serbia*, Strategic Management, vol. 5, br. 1, str. 29-34.
7. Hadživuković S. (1991): *Statistički metodi*, Poljoprivredni fakultet, Institut za ekonomika poljoprivrede i sociologiju sela, Novi Sad.
8. Pervan, M., Mlikota, M. (2013): *What Determines The Profitability of Companies: Case of Croatian Food and Beverage Industry*, Economic Research-Ekonomska Istraživanja, vol. 26, br. 1, str. 277-286.

9. Milošević-Adalović, S. (2018): *Determinante profitabilnosti u mlekarskoj industriji*, Agroekonomika, Departman za ekonomiku poljoprivrede i sociologiju sela, Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, vol. 47, br. 79, str. 1-9.
10. Mutavdžić, B., Đorić-Nikolić, E. (2018): *Statistika (za smer veterinarska medicina)*, Poljoprivredni fakultet, Departman za ekonomiku poljoprivrede i sociologiju sela, Novi Sad
11. Novaković, T., Nikolić-Đorić, E., Mutavdžić, B. (2016): *Problem multikolinernosti u višestrukoj linearnoj regresiji*, Agroekonomika, vol. 45, br. 72, str. 81-93.
12. Novaković T. (2019). *Analiza bruto dodate vrednosti poljoprivrede u Republici Srbiji*. Ekonomske ideje i praksa, vol.32, str. 39-55.
13. Nuševa, D., Mijić, K., Jakšić, D. (2017): *The performances of coffee processors and coffee market in the Republic of Serbia*, Economics of Agriculture, vol. 64, br. 1, str. 307-322.
14. Zakon o računovodstvu ("Sl. glasnik RS", br. 73/2019)
15. <https://www.apr.gov.rs/> (accessed 9th July 2021)

STATISTICAL ANALYSIS OF DETERMINANTS OF PROFITABILITY OF MICRO FOOD COMPANIES IN VOJVODINA

Beba Mutavdžić¹, Dragana Tekić², Tihomir Novaković³

Abstract

The paper analyzes micro-food companies that operated in the area of Vojvodina in 2019. The analysis includes financial indicators, i.e. determinants that are considered to have an impact on the profitability of the observed companies. The aim of this study was to determine the impact of liquidity, indebtedness, financial leverage, productivity, capital turnover ratio and inventory turnover ratio on the profitability of observed companies measured by the rate of return on total assets (ROA) and the rate of return on total capital (ROE). Based on the results of the regression model, it was determined that the profitability of selected companies measured by the rate of return on total assets has a statistically significant and positive effect on inventory turnover, while indebtedness shows a negative and statistically significant effect, and the profitability of observed companies measured by the rate of return and productivity has a positive impact, while other selected determinants do not significantly affect the profitability of the observed companies.

Keywords: profitability, food companies, Vojvodina, multiple regression

¹ Beba Mutavdžić, phd, associate professor, University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Republic of Serbia, Tel +381 (21) 4853 382: , E-mail: bebam@polj.uns.ac.rs

² Dragana Tekić, master, assistant, University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Republic of Serbia, Tel: +381 (21) 4853 380 , E-mail: dragana.tekic@polj.uns.ac.rs

³ Tihomir Novaković, master, assistant, University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Republic of Serbia, Tel: +381 (21) 4853 380 , E-mail: tihomir.novakovic@polj.uns.ac.rs

MENADŽMENT OPERACIJA - FOKUS NA KVALITET

Dražen Jovanović¹

Apstrakt

Osnovno pitanje na koje se u radu pokušava odgovoriti odnosi se na pronalaženje efikasnog načina za provođenje procesa kontrole kao funkcije menadžmenta, odnosno iskorišćavanje njegovih pozitivnih karakteristika s ciljem poboljšanja efikasnosti i efektivnosti poslovanja preduzeća. U radu se, takođe, ukazuje na kompleksnost fenomena procesa kontrolisanja kao funkcije menadžmenta. Razlog za to je vrlo visoka inkorporiranost problematike kontrolisanja u svakoj fazi racionalne ljudske delatnosti, procesu rada kao svesne, svesishodne i ciljno racionalne ljudske delatnosti. Zatim se ukazuje na vrlo visoku i jaku integraciju kako teoretskih tako i praktičnih istraživanja fenomena kontrolisanja.

Ključne reči: efikasnost, kontrola, menadžment, menadžer, planiranje.

Uvod

Stalni rast i potreba ljudi i njihovih zajednica u svakoj novoj vremenskoj dimenziji uslovljava povećanje uspešnosti ostvarivanja sve brojnijih, raznovrsnijih i složenijih ciljeva. Ograničene mogućnosti pojedinaca u svim oblastima života i rada nameću potrebu da ljudi iznalaze nove načine i organizacione forme, odnosno načine usmeravanja, kako bi mogli da povećaju svoju moć i uticaj u prirodnom i društvenom poretku. Sve veći uticaj na promene stanja u prirodi i društvu omogućilo je čoveku da poveća resurse i sa istima zadovoljava sve veće potrebe, koje se stalno povećavaju. Tako se i smanjuje razlika između ograničenih resursa na jednoj strani i zadovoljavanja neograničenih ljudskih potreba na drugoj strani. Iz navedenog proizilazi da su pitanja manje više bila uvek ista, ali

¹ Dražen Jovanović, vanredni profesor, Univerzitet „Bijeljina“, Pavlovića put bb, 76300 Bijeljina, e mail: jdrazen13@yahoo.com

su odgovori u svakoj novoj vremenskoj dimenziji bili drugačiji i po pravilu efikasniji, saglasno stečenom iskustvu, veštini, odnosno znanju koje je čovek sticao. Menadžment predstavlja proces predviđanja, organizovanja, komandovanja, koordinacije i kontrole.

Pojavljuje se u tri aspekta:

- proces upravljanja određenim poslovima, poduhvatima ili sistemima,
- posebna grupa ljudi čiji je posao da upravlja izvršenjem zadataka koje obavljaju drugi ljudi,
- naučna disciplina koja se bavi istraživanjem problema upravljanja određenim poslovima, poduhvatima i društvenim sistemima.

Prema autorima Slack, Brandon-Jones i Johnston (2013), operacioni menadžment je aktivnost upravljanja resursima koji stvaraju i isporučuju usluge i proizvode. Operacijska funkcija je deo organizacije koja je odgovorna za uspešnost ovih aktivnosti. Svaka organizacija ima operacijske funkcije pomoću kojih kreira proizvode i usluge. Operacijski menadžeri su osobe koje imaju odgovornost upravljanja resursima koji sadrže operacijsku funkciju. Sve organizacije imaju poslove koji proizvode neku kombinaciju usluga i proizvoda. Prema Reid i Sanders (2013), operacioni menadžment je poslovna funkcija koja planira, organizuje, koordiniše i kontroliše resurse potrebne za proizvodnju dobara i usluga preduzeća. To uključuje upravljanje ljudima, opremom, tehnologijom, informacijama i ostalim resursima. Operacijski menadžment je središnja funkcija svakog preduzeća. Starr (2007) navodi kako se operacioni menadžment definiše kao dizajn, provođenje operacija i poboljšanje sistema u svrhu kreiranja i isporuke primarnog proizvoda ili usluge preduzeća. Funkcija je ta koja nadgleda izradu proizvoda i usluga. Ona stvara ono što će marketing prodati, a finansije zabilježiti kao prihod. Operacioni menadžment podrazumeva planiranje, organizovanje, koordinisanje i kontrolisanje transformacije inputa u outpute. Operacioni menadžment zadužen je za kreiranje i dostavu proizvoda i usluga kupcu. Uz to operacioni menadžment igra glavnu ulogu u uspehu preduzeća.

Funkcije menadžmenta

Menadžment možemo da posmatramo kao seriju povezanih aktivnosti. Ujedinjene, te aktivnosti čine jedinstven menadžerski proces, njegovu srž, a nazivamo ih funkcije menadžmenta. Najčešće se i objašnjava kroz svoje

funkcije. U sistemskom pogledu, menadžment, prema Jovanović, Nikolić, (2018) predstavlja proces vođenja sistema iz tačke A u tačku B, na način koji će unaprediti performanse tog sistema.

Teorija menadžmenta je bogata klasifikacijama, ali je prvu poznatu klasifikaciju postavio Anri Fajol zbog čega se smatra pravim ocem teorije menadžmenta. Fajol je poredao elemente logičnim redosledom (Jovanović, Sajfert, 2021):

1. planiranje,
2. organizovanje,
3. komandovanje,
4. koordinacija,
5. kontrolisanje.

Potvrdu ovoj njegovoj tezi dale su posle brojne poslovne škole po celom svetu. Međutim, danas dominira klasifikacija menadžmenta koja navodi četiri funkcije: planiranje, organizovanje, liderstvo (upravljanje) i kontrola. Po nekim mišljenjima i dalje postoji pet funkcija: planiranje, organizovanje, kadrovska politika, liderstvo (rukovođenje) i kontrola.

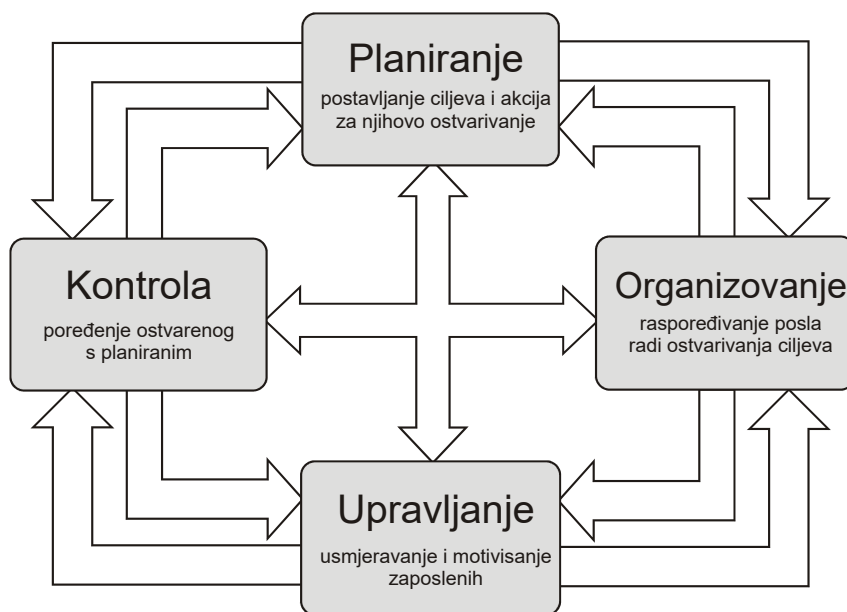
Planiranje je osnovna funkcija, a podrazumeva postavljanje ciljeva i akcija za njihovo ostvarivanje, kao i uslova u kojima oni treba da budu ostvareni. Drugim rečima, planiranje obuhvata utvrđivanje onoga što se želi/mora napraviti i načina kako to najbolje napraviti. Mnogi smatraju planiranje osnovnom i najvažnijom funkcijom, primarnom fazom u kojoj se sistematizovano sagledavaju buduće aktivnosti preduzeća. Planiranje omogućava menadžmentu da sagleda prilike u okruženju, uoči probleme u poslovanju, ali i nove šanse i mogućnosti za razvoj preduzeća.

Funkcijom *organizovanja* utvrđuju se sve potrebne aktivnosti koje treba učiniti kako bi se uspostavilo nesmetano obavljanje poslova i postizanje postavljenih ciljeva. Ovde se projektuju i uspostavljaju odnosi među aktivnostima i ljudima uključenim u pribavljanje, korišćenje i zamenu organizacionih resursa. Krajnji rezultat dobro osmišljene organizacione strukture jeste poboljšano poslovanje. Skup ljudi, sirovina i mašina ne čini organizaciju, ali ispravno kombinovanje ovih resursa može povećati produktivnost organizacije. U praksi funkcije planiranja i organizovanja vrlo su povezane.

Iako danas mnogi izjednačavaju menadžment sa *upravljanjem*, to nije baš sasvim tačno jer je menadžment mnogo širi pojam. Liderstvo je proces usmeravanja zaposlenih, uticanje na njih i njihovo motivisanje kako bi obavili osnovne zadatke. Ova funkcija je teška u praktičnom obavljanju jer ne postoje egzaktni koraci u njenom obavljanju. Sve je na subjektivnoj proceni menadžera i njegovoj veštini rada sa zaposlenima, tako da se upravljanje može definisati i kao sposobnost jednog nadređenog lica u organizaciji da utiče na zaposlene u njoj tako da oni međusobno saraduju i kooperiraju u radu, a sve u cilju ostvarivanja zajedničkih ciljeva. Upravljanje je zasnovano na pretpostavci da je efikasnost poslovanja pretežno uslovljena motivacijom, sposobnostima i trudom zaposlenog ljudstva u organizaciji.

Kontrola kao funkcija menadžmenta povezuje sve prethodno navedene funkcije. Tek sa spoznajom o ostvarenim rezultatima, pri tome se sasvim sigurno ne može govoriti samo o finansijskim učincima poslovanja, funkcija menadžmenta dobija puni značaj. Kontrola podrazumeva mogućnost poređenja ostvarenog s planiranim, ali i pravodobno reagovanje na odstupanja od postavljenih standarda i plana.

Slika 1. *Funkcije menadžmenta*



Izvor: *Modifikovano prema: Sikavica, Bahtijarević – Šiber, 2006*

Poslednja po redosledu, ali podjednako važna kao prethodne tri menadžerske funkcije (planiranje, organizacija i upravljanje) sa kojima čini celinu i čije usaglašeno i odgovorno sprovođenje obezbeđuje uspešan menadžment proces, je kontrola koja se može definisati kao proces posmatranja i upoređivanja ostvarenih rezultata sa očekivanjima baziranim na precizno utvrđenim ciljevima, kao i preduzimanje aktivnosti kojima će se eventualna odstupanja od plana otkloniti ili smanjiti.

Potreba za kontrolom i ocenom obavljanja aktivnosti nameće se kao neophodnost u svim organizacijama koje poseduju ograničene resurse sa kojima moraju postići određene ciljeve. U tom smislu, kontrola je podjednako važna u najkompetitivnijim tržišnim kompanijama, dobrotvornim neprofitnim organizacijama, sportskim klubovima, kao i u upravljanju porodičnim budžetom.

Iako predstavlja jednu od strateških upravljačkih funkcija, kontrola je među menadžerima dugo zanemarivana na račun drugih, kreativnijih i zanimljivijih menadžerskih aktivnosti, i najčešće je smatrana „nužnim zlom“. Takav pristup procesu kontrole, koji se ogleda u njenom odsustvu, nedovoljnom prisustvu ili neadekvatnim postupcima, neizbežno rezultira neodgovarajućim i neželjenim efektima, koji se ne mogu ispraviti, ili pak iziskuju nepotrebne i nove troškove.

Savremeni menadžment na kontrolu gleda kao na pozitivnu aktivnost bez koje upravljanje nije moguće, niti može biti uspešno. Kontrolna funkcija, utemeljena na upoređenju željenih, unapred utvrđenih ciljeva sa onim što je postignuto, predstavlja sredstvo smislenog i efikasnog ostvarenja bilo kakvog rezultata. Posmatrano iz ugla modernog menadžera, merenje, upoređenja, analize i izveštaji nisu cilj kontrolnih aktivnosti, već su u funkciji ostvarenja uticaja na promenu ponašanja ljudi. Kontrola, koja je samoj sebi svrha, često može izazvati neželjene posledice ili kako kaže jedan aforizam – „Kontrola je kao otrov. U malim količinama leči, a u velikim ubija“.

Nužnost kontrole, kao poslednje faze menadžmenta, proizilazi iz više razloga. Menadžer nije u potpunosti u stanju da predvidi šta će se desiti u budućnosti. Kada bi bio u stanju da predvidi tražnju na tržištu, dostupnost resursa, ljudski rad, tehnološki proces, opšte ekonomske uslove, potreba za kontrolisanjem bi nestala. Ali na rad sistema utiču razni spoljašnji i

unutrašnji događaji koji teže da ga izbace iz ravnoteže. Spoljašnji događaji, kao što su recesija ili neke aktivnosti konkurencije, mogu zahtevati prepravku plana. Unutrašnji događaji poput neefikasne reklame ili nezadovoljavajućih prodavaca utiču i remete ostvarenje ciljeva.

Da bi bila uspešna, kontrola mora da ima tačno utvrđene standarde i mere šta je ispravno, a šta je van predviđenih okvira aktivnosti. Naravno, standardi se razlikuju u zavisnosti od položaja pa se produktivnost ne meri isto radniku u pogonu i generalnom direktoru. Procesom kontrole mogu se postići razni ciljevi, a ne samo puko kontrolisanje ljudi, tehnologija i finansija.

U procesu kontrole treba sakupiti što više valjanih informacija i blagovremeno ih koristiti. Dobijene informacije vremenom gube na kvalitetu i značaju. Kvalitet izvršene kontrole zavisi od kvaliteta informacija na kojima se ona zasniva. Takva kontrola daje povratne informacije, moglo bi se reći da deluje kao *feedback* sistema.

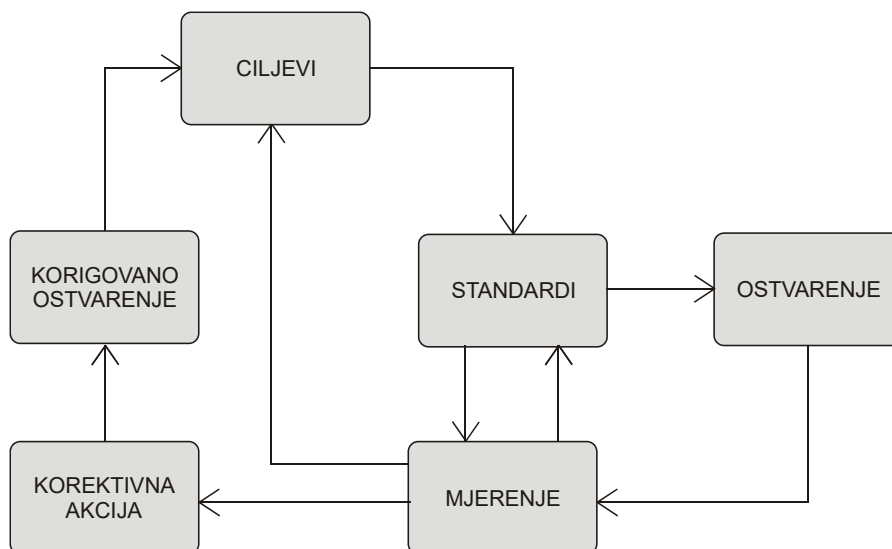
Menadžeri moraju uspostaviti takav proces kontrole koji je razumljiv svakom pojedincu i organizaciji. S druge strane, menadžer mora razvijati svest svih članova organizacije da je kontrola proces koji unapređuje poslovanje što se pozitivno odražava na sve zaposlene u organizaciji.

Procesi kontrole

Kontrola, posmatrana kao proces, sastoji se od 4 faze, koje slede jedna drugu, a međusobno su uslovljene i povezane:

1. postavljanje standarda i merila,
2. prikupljanje podataka neophodnih za kontrolu i merenje ostvarenog učinka,
3. upoređenje standarda sa rezultatima,
4. korektivne mere.

Slika 2. Proces upravljačke kontrole



Izvor: Prema Jančetović, Đurić (2005)

Postavljanje standarda i merila

Standardi predstavljaju željeno stanje budućeg poslovanja. Oni čine reper prilikom merenja ostvarenih rezultata u odnosu na zacrtane ciljeve. Standardi kvaliteta, kvantiteta, potrebnog vremena, novca itd, sadržani u dokumentima kao što su planovi, budžet, izveštaji, bilanci itd, određuju:

- a) Šta je to što se očekuje?
- b) Kolika odstupanja od standarda su podnošljiva i mogu se tolerisati?

Utvrđuju se kako za ono što se želi postići (ciljeve), tako i za način njihovog ostvarivanja (planirani napor).

Prilikom postavljanja standarda, potrebno je voditi računa da ti standardi budu merljivi, što precizniji i specifičniji. Uopštene fraze tipa „dobro urađen posao“, „minimum izgubljenog vremena“, treba zameniti konkretnim, merljivim vrednostima koje se mogu izraziti brojem. Iskusni menadžer u svakoj fazi kontrole zna devijacije od plana iskazati u finansijskim vrednostima, što je još jedan razlog da verbalne nalaze bez numeričkih podataka treba svesti na minimum.

Takođe, treba voditi računa o tri ključna principa:

- standarde treba postavljati za sve rukovodioce,

- standarde treba postavljati za sve strategijske aktivnosti,
- standardi treba da su vezani za centre odgovornosti.

Standardi

Standardi predstavljaju ustanovljene nivoe kvaliteta ili kvantiteta koji služe za kontrolu izvršavanja. Ponekad se posmatraju kao ciljevi, a najbolje ih je, ukoliko je to moguće, izraziti numerički da bi se smanjila subjektivnost. Mogu se deliti i klasifikovati na razne načine. Autori Babić i Stavrić (1997) ih svrstavaju u sledećih šest grupa:

1. Fizički standardi - predstavljaju fizička merila učinka kao što su norma sati po jedinici proizvodnje, količina utrošenog materijala po jedinici proizvodnje i slično. Ovi standardi ne uključuju novčano merenje učinka i jako se primenjuju u poslovnim operacijama gdje se troši materijal, proizvodi roba, pružaju usluge, ulaže rad.
2. Standardi troškova - izraženi su u novčanom, vrednosnom obliku i predstavljaju planirane troškove po jedinici učinka. Ove norme predstavljaju osnov formiranja i funkcionisanja troškovnih centara u preduzeću.
3. Standardi kapitala - kao i standardi troškova, i ovi standardi su novčano izraženi i odnose se na investirani kapital. Tipičan primer ove norme je stopa prinosa na kapital.
4. Standardi prihoda - takođe su dati u vrednosnom obliku, a novčane vrednosti su vezane za prodaju robe.
5. Standardi programa - koriste se u konkretnim projektima kao što su razvoj novog proizvoda, izrada novog postrojenja, obuka rukovodilaca i sl.
6. Neopipljivi standardi - koriste se u savremenijim preduzećima i ne mogu se materijalno izraziti. Mogu biti u domenu morala, stavova, imidža, odnosa sa javnošću itd. Veoma ih je teško kvantitativno meriti, ali se to donekle može uraditi korišćenjem intervjua, upitnika i sličnih sredstava.

Postavljanje standarda može se učiniti na više načina u zavisnosti od organizacije preduzeća i izbora menadžmenta. Standardi poslovanja obično naglašavaju sledeće faktore:

- količinu (kvantitet),

- kvalitet,
- troškove,
- vreme.

U raznim slučajevima kontrola je usmerena na jedan ili dva ova faktora, ali se oni u mnogim slučajevima ne poklapaju. Npr, da bi bio ispoštovan rok proizvodnje, zahteva se prekovremeni rad što uzrokuje povećanje troškova. Ne postoji jedan jedini faktor koji bi pokrio sve aspekte poslovanja. To treba imati u vidu prilikom uvođenja standarda.

Još jedan problem koji se javlja kod određivanja standarda tiče se njegove merljivosti. Neki ciljevi, poput planirane količine prodaje ili budžeta troškova, mogu se objektivno izmeriti. Međutim, stanje morala među zaposlenima, njihova lojalnost preduzeću, su nešto što je nemerljivo ili bar teško merljivo i spada pod subjektivne standarde. U ovim slučajevima mogu se koristiti planirani naponi kao neka vrsta zamene za ocenjivanje da li je standard postignut ili ne. Primer za merenje kvaliteta međuljudskih odnosa morala među radnicima mogu biti statistički podaci o žalbama i pritužbama.

Uprkos poteškoćama, ocene o uspešnosti poslovanja moraju se davati. Prilikom izrade standarda poslovanja raniji rezultati preduzeća mogu biti od pomoći. Takođe, poređenje uspešnosti poslovanja sa poslovanjem drugih firmi iz iste grane može biti još jedna smernica kod uvođenja standarda. Imajući u vidu svu promenljivost okoline, standardi nikako ne mogu biti posmatrani kao nepromenjivi.

Prikupljanje podataka neophodnih za kontrolu i merenje ostvarenog učinka

Osnovna poluga na kojoj se temelji kontrola je informacija. Akumulacija podataka i informacija vrši se neprekidno, kroz različite vrste i oblike dokumenata eksternog i internog karaktera. Savremena kompjuterska tehnologija u znatnoj meri olakšava prikupljanje ovih podataka, kao i njihovo grupisanje i „krojenje“ prema objektu kontrole ili potrebama svakog pojedinačnog menadžera, Jojić (2002). Međutim, da bi ovaj proces mogao da se sprovede u delo, neophodno je omogućiti mehanizam za merenje rezultata koji će da meri stanje kakvo jeste, a ne kakvo bi trebalo da bude.

Tradicionalno, računovodstvena služba je odgovorna za veliki deo merenja uspešnosti poslovanja. Jedan od njenih ciljeva i jeste da olakša merenje uspešnosti poslovanja tako što će različitim menadžerima dostaviti potrebne informacije. Na svakom nivou, stvarni rezultati centara odgovornosti se skupljaju, sumiraju i prosljeđuju sledećem višem nivou preko sistema podnošenja računa. Ovaj metod obezbeđuje menadžerima sredstvo za pribavljanje informacija o stvarnom poslovanju svojih podređenih, prema Wren, Voich (1994).

Efikasnost kontrole se povećava ako merenje i izveštavanje o uspešnosti poslovanja ne obavljaju isti oni koji su odgovorni za uspešnost poslovanja.

U zavisnosti od toga šta se meri i na kojem nivou, merenje može biti u kratkim, srednjim i dugim intervalima. Da bi merenje bilo efikasno, ono mora da zadovolji sledeće kriterijume:

- Mora da bude direktno vezano za standarde. Kako svako merenje košta, svako koje je suviše smanjuje efektivnost. Naročito je neopravdano kod situacija kada su podaci lako dostupni.
- Merenje uzorka mora da bude relevantno za celu populaciju. U osnovi ovog merenja treba da stoje uzorci koji moraju da reprezentuju čitavu celinu da bi rezultati bili validni ili u suprotnom merenje neće biti adekvatno.
- Merenje mora da bude pouzdano i validno da bi isti uslovi doveli do istih rezultata.

Upoređenje standarda sa rezultatima

U ovoj, trećoj fazi kontrolisanja, vrši se poređenje onoga što je urađeno sa onim kako je trebalo da bude urađeno. Ova faza počinje kada menadžer primi informacije o stvarnom poslovanju. Informacije koje dobija se dele u dve grupe:

- opšte povratne informacije,
- informacije o izuzecima.

Opšte informacije su, na primer, obim prodaje regionalnih odeljenja, koje se sakupljaju u svrhu utvrđivanja ukupnog obima prodaje za celu firmu.

Na ovaj način, sistem kontrole služi kao sredstvo za skupljanje i sumiranje podataka pre preduzimanja korektivnih akcija.

Taylor (1903) ističe da, u skladu sa principom izuzetaka, menadžer treba da dobija samo sažete, sumirane i uvek i samo komparativne izveštaje koji pokrivaju sve izuzetke u odnosu na raniji prosek ili standard, kako one izrazito dobre, tako i one izrazito loše, tako da ima vremena da se bavi opštom politikom firme i da proučava karakter i sposobnost značajnih ljudi koji su mu podređeni.

Informacije o izuzecima se koriste onda kada je dovoljno imati izveštaj samo o onom delu poslovanja koji odstupa od zadatih standarda. Ovaj način upravljanja omogućava menadžeru da se fokusira na odstupanje kao osnove za korektivne akcije, a ne na rezultate celokupnog poslovanja. Tačnije, pažnja se usmerava na samo značajnija odstupanja od standarda. Ovim se kvalitetnije troši vreme i koncentriše se na delove kojima je potrebna korekcija. Koncept kontrole izuzecima je dobra polazna osnova za ocenjivanje ogromne količine povratnih informacija.

Pošto imamo dve grupe podataka, planirane i ostvarene, potrebno je izvršiti njihova upoređivanja da bi se ustanovilo kolika su odstupanja od standarda i da li su u granicama tolerancije. Zato je jako bitno da standardi budu jasno postavljeni i što merljiviji, a učinci tačno izmereni da bi se ova faza odradila što lakše. Odstupanja rezultata od standarda su sasvim normalna i uobičajena pojava i menadžment niti može, niti treba da reaguje na svako odstupanje, naročito ako je ono zanemarljivo za rezultat preduzeća. Zato se još u toku izrade standarda utvrđuje granica tolerancije odstupanja od istih. Svaka odstupanja koja prelaze granice tolerancije mogu da imaju ozbiljne negativne posledice po poslovanje preduzeća i nisu poželjna.

Nezavisno da li se radi o top-menadžmentu ili linijskim menadžerima, (naravno u njihovom delokrugu odgovornosti), ukoliko prilikom upoređenja postoji razlika između onoga što je zacrtano i ostvarenih rezultata veća od onog što se može tolerisati, daje se „znak za uzbunu“.

Slika 3. Upravljanje izuzecima

	Gornja granica tolerancije	Upravljanje putem izuzetaka
Granica tolerancije ili zona indiferentnosti	Standard	
	Donja granica tolerancije	
		Upravljanje putem izuzetaka

Izvor: Modifikovano prema: Babić, Stavrić, 1997

Kada je reč o merenju postignutih rezultata, mora se voditi računa kako o kvantitativnom učinku, tako i o kvalitativnom. Ovo je čest propust u praksi gde se uglavnom meri samo kvantitativna strana kao što su troškovi, prihodi, norme sati i slično. Ovakva merenja su nedovoljna, naročito na duži rok jer aspekti poput morala zaposlenih, međuljudskih odnosa, radne atmosfere mogu dosta da utiču na učinak preduzeća.

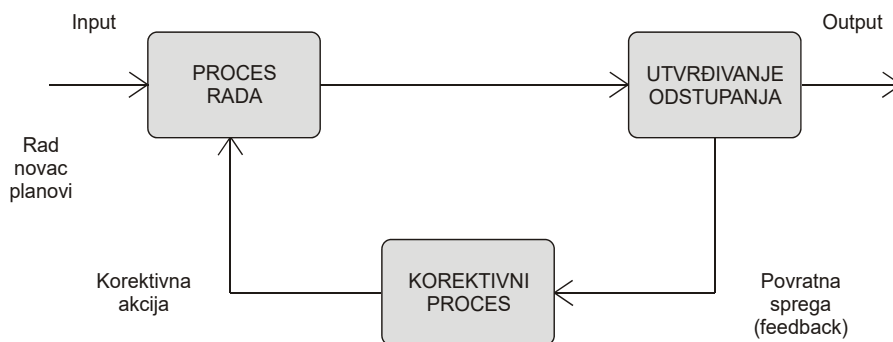
Korektivne mere

U slučaju postojanja razlika koje premašuju nivo koji se može tolerisati, i koji je takođe unapred utvrđen, pristupa se preduzimanju korektivnih mera u cilju eliminisanja ili smanjenja tih razlika. Ovo je poslednja faza u procesu kontrole i logičan nastavak svega do tada učinjenog. U slučajevima kada su odstupanja u granicama dozvoljenog, tada se ova faza preskače jer nije potrebno uvoditi nikakve mere korekcije. Pre preduzimanja bilo kakvih mera, potrebno je utvrditi uzrok odstupanja i stvarne razloge koji su ga usloveli. Na osnovu tih uzroka bira se prava korektivna akcija koja će otkloniti ove uzroke, a ona može biti trenutna ili permanentna. Iako se trenutna akcija najčešće koristi, ona uglavnom otklanja samo simptome. Za razliku od nje, permanentna mera ispravlja uzrok simptoma ili probleme. Ona je nužna radi budućeg funkcionisanja

preduzeća i ekonomičnijeg poslovanja. Sprovedenjem korektivnih mera završava se kontrolni ciklus menadžera.

Sve četiri navedene faze kontrole moraju se posmatrati kao međuzavisni delovi jedne celine – kontrolnog sistema. Promena u bilo kojoj od ovih radnji uzrokuje promene i u ostalim delovima kontrolnog sistema.

Slika 4. Korektivni proces uz pomoć povratne sprege



Izvor: Babić, Stavrić (1997).

Vrste kontrole

Zavisno od kriterijuma koji se uzima kao osnov za klasifikaciju, postoji više različitih podela na vrste kontrole. Na osnovu vrste izveštaja koja se daje, kontrole se svrstavaju u tri grupe:

Operacijska (dnevna) kontrola vezana je za učinak poslovnih funkcija poput nabavke, proizvodnje, finansija, marketinga i računovodstva. Ogleda se u vidu svakodnevnog merenja učinka operacija raznih vrsta poslovnih aktivnosti ne bi li se pravovremeno reagovalo kod pojave određenih devijacija na njima i time sprečilo negativno delovanje na krajnji učinak. Tipski primeri operacijske kontrole su stanje porudžbina robe, stanje zaliha, protok gotovine, prodaja u fizičkim jedinicama, iskorišćenje opreme i slično. Zbog toga se ovi izveštaji daju u kontinuitetu ne bi li hitno obezbedili podatke o učincima u odnosu na standarde. Zahvaljujući tome moguće je preduzeti konkretne korektivne akcije u momentu dešavanja odstupanja.

Menadžerska kontrola predstavlja širu kontrolu od operacijske kontrole i orijentisana je na merenje učinka raznih centara odgovornosti. Tačnije, ona meri, ocenjuje i usklađuje učinak menadžera koji su na čelu ovih poslovnih jedinica posmatrajući ih kao centre odgovornosti. Ova kontrola

meri ostvareni krajnji rezultat u odnosu na zadate planove za svaku jedinicu ponaosob. U zavisnosti od vrste centra mere se rezultati: kod profitnih centara ostvareni profit u odnosu na planirani, kod troškovnog centra ostvareni troškovi, tj. ostvareno sniženje ili povećanje troškova u odnosu na planirane, kod centara prihoda ostvareni prihod itd. Rezultati ovih merenja su pod budnim okom top menadžmenta koji ih sistemski prati i kontroliše jer su od velikog značaja. Svako poboljšanje u odnosu na standardne, planirane ciljeve utiče na povećanje profita kompanije kao cjeline, a time automatski raste i učinak top menadžmenta. Takođe, isto važi i za obrnut slučaj kada su rezultati ispod zacrtanih standarda. Učinci koji se mere ovim vidom kontrole ukupni su volumen prodaje, volumen prodaje po prodajnim jedinicama, troškovi proizvodnje, odnos troškova reklame i promocije sa vrednošću ostvarene prodaje, prinos na kapital i drugi.

Finansijska kontrola kontroliše ostvarene rezultate svih celina preduzeća, ali izražene u troškovima i utrošcima. Troškove je lako izmeriti i kontrolisati u svakoj oblasti poslovanja preduzeća bilo da je u pitanju proizvodna funkcija ili pak ostale poslovne funkcije. Učinak nekih oblasti preduzeća nije lako utvrditi, ali se njihovi troškovi mogu izmeriti. Za sve ove segmente preduzeća mogu se uspostaviti standardi potrošnje resursa koji su im na raspolaganju u vidu budžeta i na taj način kontrolisati potrošnju. Tipične finansijske kontrolne mere su: troškovi, prihodi, rashodi kapitala, investicije, profit i gubitak itd.

Zavisno od toga da li se informacijama koristimo za sagledavanje učinka u nekom proteklom periodu ili pak za predviđanje budućih događaja, razlikuju se tri vrste kontrole:

1. *Naknadna kontrola* („kontrola unazad“)- Najjednostavniji je oblik kontrole koji se obavlja kada je proces završen i koji se temelji na informacijama o aktivnostima koje su okončane. Naknadna kontrola pruža menadžerima mogućnost da testiraju kvalitet i opravdanost planova i organizacionih ciljeva. Ciljevi koje nije moguće ostvariti ili standardi koji se ne mogu ispuniti moraju biti redefinisani i stavljani u realnije okvire. S druge strane, ciljevi koji su ostvareni sa lakoćom, ubuduće treba da budu veći. Nedostatak ovakvog načina kontrole je što se pogreške koje su učinjene ne mogu ispraviti. Korist koju „kontrola unazad“ pruža predstavlja:

- mogućnost da se na osnovu proisteklih saznanja utvrde zasluge (ili odgovornost), da bi se izvršioci mogli nagraditi ili ako je potrebno kazniti,
 - mogućnost da se prikupe podaci za potrebe planiranja istih aktivnosti u budućnosti.
2. *Test kontrola* se sprovodi u toku samog procesa kako bi se izbegle pogreške tako što se sam proces koji se prati podijeli u više koraka (faza). Da bi se prešlo u sledeću fazu potrebno je „proći test“ i dobiti odobrenje za nastavak. Klasični oblik „test kontrole“ danas postaje „totalna kontrola“, tj. informacijski i kompjuterski integrisano praćenje kvaliteta svih poluproizvoda, delova kao i gotovih proizvoda.
 3. *Anticipativna kontrola* („kontrola unapred“) usmerena je na anticipiranje problema i pokušaj da se nevolje preduhitre. Ova vrsta kontrole sastoji se u postupcima kojima rezultati neke operacije nastoje da se predvide, kao i da se njihove korekcije vrše putem simulacije i drugih modela tako da se korektivne akcije preduzimaju dok je proces koji se kontroliše još u toku. Tipičan primer ove kontrole je održavanje sredstava za rad gde se povremenim pregledanjem sredstava za rad uočavaju i otklanjaju manji kvarovi na njima. Takvom prevencijom sprečava se eventualno širenje kvara koje bi dovelo do dugotrajnih skupih popravki. Jedna vrsta kontrole unapred su i planirani budžeti gotovine. Oni se koriste radi usklađivanja dugovanja i potražnje gotovine kako preduzeće ne bi došlo u situaciju privremene nelikvidnosti.

„Kontrola unapred“ pomaže menadžerima da izbegnu greške, a „kontrola unazad“ da se počinjene greške ne ponavljaju. Kada bi se sve aktivnosti u preduzeću mogle kontrolisati unapred, naknadna kontrola bila bi besmislena. Kako to nije slučaj, efikasna kontrola počiva na kombinaciji i ravnoteži oba ova oblika uz prisustvo „test kontrole“, tamo gde je ona moguća.

Zaključak

Usled povećanja složenosti okruženja u kome organizacija posluje, dolazi i do povećanja potrebe za kontrolom. Funkcije planiranja i kontrolisanja, kao usko povezane funkcije, u modernoj organizaciji moraju biti vrlo prilagodljive. Kontrola je menadžerska aktivnost koja zahteva nadgledanje, ocenu, merenje i poboljšanje različitih aktivnosti u organizaciji, s ciljem da se identifikuju učinci i preduzmu korekcije, ukoliko je potrebno, u odnosu na planske ciljeve i zadatke, odnosno utvrđene normative ili standarde poslovanja i razvoja organizacije. Ona, u suštini predstavlja utvrđivanje i merenje odstupanja, analiziranje uzroka tih odstupanja, kao i preduzimanje korektivnih akcija. U tom smislu, potrebno je istaći usku povezanost planiranja kao *primus inter pares* (prve među jednakima) fazama (funkcijama) menadžmenta i kontrole. Često se ove dve faze menadžmenta označavaju kao „sijamski blizanci“ ili „dve strane iste medalje“. Planiranje i kontrolu možemo uporediti i s oštricama makaza. Makaze su beskorisne ako nedostaje jedna oštrica.

U slučaju da su planovi i kontrola statični, menadžer teži da na promene reaguje umesto da predviđa promene i da se za njih priprema. Kontrolisanje olakšava poslovanje firme i njen prelazak sa sadašnjeg na buduće stanje postojanja onako kako je to definisano njenim ciljevima. Kontrola kvaliteta sve više postaje jedan od najvažnijih elemenata menadžmenta kojim se menadžment vezuje za orijentaciju ka dugoročnom kontinuiranom poboljšanju kvaliteta, a s ciljem zadovoljavanja i premašivanja očekivanja kupaca. Usmeravanje svih segmenata poslovanja na zadovoljavanje potreba kupaca i ostvarivanje rezultata temelji se na insistiranju na donošenju odluka na temelju činjenica, jačanju veština i kvaliteta zaposlenih, stalnom unapređivanju te fokusu na kupca.

Treba obratiti pažnju da preduzeća koje nemaju dovoljno posla, čiji kapaciteti rade sa pet do deset procenata, mogu da improvizuju neke sisteme kvaliteta, ali o sistemu kvaliteta ne može biti govora. Sistem kvaliteta se sprovodi kada su kapaciteti popunjeni.

Koristi od kontrole su sledeće:

- daje objektivnu i kompletnu sliku procene ukupnog rada menadžmenta,

- daje šansu menadžmentu da periodično analizira osnovne probleme i da da rešenja za njih,
- identifikuje potencijalna područja velikih problema i sprovodi korektivne akcije,
- obezbeđuje mehanizam za kontinuirano ažuriranje ukupnog menadžmenta i operativne strukture preduzeća.

Koristeći instrumentarij kontrole, menadžeri mogu zapaziti poremećaje u poslovnoj aktivnosti i ustanoviti uzroke koji omogućavaju efikasnost i efektivnost organizacije u ostvarenju poslovnih odluka (o ciljevima, politikama, programima i planovima).

Dakle:

- Kontrola je pozitivna i prirodna sila bez koje menadžment proces nije ni moguć, ni efikasan;
- Menadžerska kontrola je učinkovita toliko koliko utiče na promenu ponašanja pojedinaca u organizaciji;
- Najuspešnija je ona kontrola koja je dinamična i okrenuta ka budućnosti;
- Kontrola je jednakoznačajna aktivnost u svim vrstama ljudskih organizacija;
- Delotvorna kontrola je zasnovana na ocenjivanju i povratnoj vezi;
- Efikasna kontrola je bitan deo i jedna od osnovnih funkcija informacionog sistema organizacije.

Kontrola kao deo menadžment procesa neophodna je , između ostalog, i što omogućuje:

- kreiranje boljeg kvaliteta (uočavanje slabosti sistema, otklanjanja grešaka);
- savladavanje promena (kontrola konkurencije, inputa, kvalifikovanosti, propisa, smanjenje rizika);
- uvođenje brzih ciklusa (brzina-standard novog veka, nestandardizovani proizvodi, specifični modeli);
- dodatna vrednost (poboljšanje kvaliteta, ISO standard, tehnološka unapređenja);
- uvođenje delegiranja i timskog rada (podsticaj radnicima da rade kao tim, afirmacija kreativnosti, ali i kontrola).

Može se slobodno reći da je opstanak preduzeća na tržištu uslovljen određenim determinantama koje omogućavaju prepoznatljivost preduzeća na tržištu. Svakako da je jedna od determinanti uspeha preduzeća kvalitet koji ono prezentuje na tržištu.

Literatura

1. Babić, M, Stavrić, B, (1997): *Menadžment, koncept i proces*, MB "Centar", Beograd.
2. Daniel A. Wren, Dan Woich, jr, (1994): *Menadžment, proces, struktura i ponašanje*, Poslovni sistem Grmeč ad. – "Privredni pregled", Beograd.
3. Frederic W. Taylor, (1903): *Shop Management (Upravljanje proizvodnom organizacijom)*, New York, Harber & Row.
4. Jančetović, M, Đurić, Z, (2005): *Strategijski i operativni menadžment*, Beogradska poslovna škola, Beograd.
5. Jojić, R, (2002): *Menadžment*, Institut za ekonomiku i razvoj Republike Srpske, Srpsko Sarajevo.
6. Jovanović, D, Nikolić, M, (2018): *Farmaceutski menadžment u zdravstvu sa osvrtom na organizaciju zdravstvene službe*, Akademski Pregled, Vol. I, No.1, Bijeljina.
7. Jovanović, D, Sajfert, Z, (2021): *Preduzetništvo i menadžment kroz istoriju*, Unverzitet "Bijeljina", Bijeljina.
8. Reid, R. i Sanders, N. (2013): *Operations management- an integrated approach*. Fifth edition. New Jersey: John Wiley & Sons Singapore Pte. Ltd.
9. Sikavica, P, Bahtijarević – Šiber, F, (2006): *Menadžment: Teorija menadžmenta i veliko empirijsko istraživanje u Hrvatskoj*, Masmedia, Zagreb.
10. Slack, N., Brandon-Jones, A. i Johnston, R. (2013): *Operations management*, Seventh edition. Edinburgh Gate: Pearson Education Limited.
11. Starr, M. (2007): *Foundations of Production and Operations Management*, First edition. Ohio:Atomic Dog Publishing.

OPERATION MANAGEMENT - FOCUS ON QUALITY

Dražen Jovanović¹

Abstract

The basic question that the paper tries to answer is to find an effective way to implement the control process as a function of management, and use its positive characteristics in order to improve the efficiency and effectiveness of the company. The paper also points out the complexity of the phenomenon of the control process as a function of management. The reason for that is the very high incorporation of the problem of control in every phase of rational human activity, the process of work as a conscious, omniscient and targeted rational human activity. Then, a very high and strong integration of both theoretical and practical research of the phenomenon of control is pointed out.

Keywords: efficiency, control, management, manager, planning.

¹ Dražen Jovanović, Phd, Associate Professor, Bijeljina University, Pavlovića put bb, 76300 Bijeljina, e mail: jdrazen13@yahoo.com

PROIZVODNJA JUNEĆEG MESA I PRATEĆIH PROIZVODA- OCENA INVESTICIJE ZA USLOVE NEIZVESNOSTI

Mersida Jandrić¹, Milivoje Ćosić², Aleksandra Ivetić³

Abstrakt

Nakon detaljnih kalkulacija smo na formiranom modelu proizvodnje mesa i pratećih proizvoda utvrdili ekonomsku efektivnost investicionog ulaganja. Pri ovom utvrđivanju koristila se metoda neto sadašnje vrednosti. Rezultati neto sadašnje vrednosti bili su pozitivni, a prinostna vrednost veća od potrebnih investicionih ulaganja i jasno govore da je investicija ekonomski opravdana. Međutim, utvrđena ocena govori o ekonomskim opravdanostima za očekivane uslove koji su pretpostavljeni u modeli za investiciono ulaganje za proizvodnju junećeg mesa i pratećih proizvoda. Zbog specifičnosti poljoprivredne proizvodnje i dejstva faktora na koje se ne može uticati, ili zbog neizvesne budućnosti, autori su model podvrgli daljem testiranju. U radu je predstavljena ocena investicionog ulaganja u uslovima neizvesnosti. Pri tome se koristila metoda ekvivalenta sigurnosti, metoda korekcije diskontne stope za visinu rizika i metoda analize osetljivosti. Pošlo se od pretpostavke da vrednost koeficijenta sigurnosti u svakoj narednoj godini korišćenja investicije opada uz njegovo subjektivno određivanje.

Ključne reči: proizvodnja, juneće meso, investicije

Uvod

Po Trifunoviću i sar. (2018) potrebe junećeg mesa na evropskom tržištu (EU) su vrlo velike (oko 700 000 t) pa bi se u budućnosti trebalo posvetiti intenzivnijem tovu junadi. Ta činjenica je navela autore da model za

¹Mersida Jandrić, docent, Poljoprivredni fakultet, Univerzitet „Bijeljina”, Pavlovića put bb, 76300 Bijeljina,

²Milivoje Ćosić, docent, Poljoprivredni fakultet, Univerzitet „Bijeljina”, Pavlovića put bb, 76300 Bijeljina,

³Aleksandra Ivetić, dr, naučni saradnik, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, Zemun, Republika Srbija, aleksandra@agrif.bg.ac.rs

proizvodnju junećeg mesa i pratećih proizvoda podvrgnu analizama predstavljene u radu. U ranijem periodu nekolicina domaćih autora se bavila problematikom investicija u stočarskoj proizvodnji (Tica, 1993; Vasiljević, 1995; Andrić i sar., 2005; Ivanović, 2013a; Ivanović, 2013b).

Autori ovog rada su preuzeli model proizvodnje junećeg mesa i pratećih proizvoda (Jandrić i Savić, 2020) na kome je odrađena ocena ekonomske efektivnosti investicije (prinosnom metodom i metodom neto sadašnje vrednosti) podvrgli daljem testiranju.

Prinosna vrednost pokazuje koliko se najviše može uložiti u farmu za tov junadi. Na modelu (Jandrić i Savić, 2020) prinosna vrednost je veća od potrebnih investicionih ulaganja (**693.803 EUR > 501.453 EUR**) i prema ovom pokazatelju investicija je ekonomski opravdana.

Prethodni pokazatelji ekonomske opravdanosti su utvrđene za očekivane uslove koji su pretpostavljeni u modelu investicionih ulaganja za izgradnju farme za tov junadi. Međutim, u toku izgradnje farme i u toku njenog korišćenja može doći do odstupanja u primanjima i izdavanjima kako za pribavljanje (izgradnju), tako i za korišćenje, pa je ocenu investicije potrebno izvršiti i za uslove neizvesnosti.

Metodologija rada

Ocena investicije u uslovima neizvesnosti, interpretirana u ovom radu, izvršena je sa stanovišta osetljivosti neto sadašnje vrednosti na promene parametara za njihovo utvrđivanje. Za tu svrhu koristila se:

- metoda ekvivalenta sigurnosti,
- metoda korekcije diskontne stope za visinu rizika i
- metoda analize osetljivosti.

Metoda analize osetljivosti se primenila na dva načina:

- utvrđivanjem uticaja pojedinih faktora (faktor po faktor), pri čemu su ostali faktori nepromenjeni i
- scenario analizom.

Rezultati rada sa diskusijom

Metoda ekvivalenta sigurnosti:

Pri primeni metode ekvivalenta sigurnosti pošlo se od pretpostavke da vrednost koeficijenta sigurnosti u svakoj narednoj godini korišćenja investicije opada uz njegovo subjektivno određivanje.

Ukoliko je neto sadašnja vrednost investicije više osetljivija na smanjenje koeficijenta sigurnosti, onda je ulaganje u farmu junadi rizičnije. Kod analize investicije pošlo se od pretpostavke da je visina ulaganja sa potpunom sigurnošću poznata. Iz tog razloga koeficijent sigurnosti u nultoj godini ima vrednost 1. Nakon toga se ovaj koeficijent u svakoj narednoj godini smanjuje za 5% u odnosu na početnu vrednost koeficijenta koja je jednaka jedinici.

Izračunavanje visine neto sadašnje vrednosti investicije na osnovu ekvivalentnog neto novčanog toka prikazano je u tabeli 1.

Iz prethodne tabele se može uočiti da je investicija u izgradnju farme za tov junadi ekonomski neprihvatljiva u pretpostavljenim rizičnim uslovima. Ovako utvrđena neto sadašnja vrednost investicije je uvek manja od početne sadašnje vrednosti.

Tabela 1. Neto sadašnja vrednost na bazi ekvivalentnih NNT (EUR)

Godine	NNT	Koeficijent sigurnosti	Ekvivalentni NNT	Diskontni faktor (7%)	Sadašnja vrednost NNT
0	-501.453	1,00	-501.453	1,0000	-501.453
1	33.567	0,95	31.889	0,9346	29.802
2	76.474	0,90	68.827	0,8734	60.116
3	75.454	0,85	64.136	0,8163	52.354
4	74.318	0,80	59.454	0,7629	45.357
5	73.388	0,75	55.041	0,7130	39.243
6	73.388	0,70	51.372	0,6663	34.231
7	73.388	0,65	47.702	0,6227	29.707
8	73.388	0,60	44.033	0,5820	25.627
9	73.388	0,55	40.363	0,5439	21.955
10	487.435	0,50	243.718	0,5083	123.894
Ukupno	612.735	-	205.081	-	-39.166

Izvor: *Autori*

Metoda korekcije diskontne stope za visinu rizika:

U uslovima postojanja rizika korekcija diskontne stope se vrši subjektivnom procenom. Na primer, ukoliko bi se diskontna stopa korigovala za 1%, onda bi ona iznosila 8% i investicija bi prema pokazateljima dinamičke ocene (neto sadašnjoj vrednosti) još uvek bila ekonomski opravdana. Investicija će biti ekonomski opravdana sve dotle

dok korigovana diskontna stopa bude manja od interne kamatne stope. Moguće odstupanje od pretpostavljene diskontne stope je 5,55% (12,55% - 7%).

Metoda analize osetljivosti:

Metodom analize osetljivosti se utvrđuje koliko se menja ekonomska efektivnost investicije sa promenom kritičnih parametara. Postoje dva načina za primenu ove analize:

- utvrđivanjem uticaja pojedinih faktora (faktor po faktor), pri čemu su ostali faktori nepromenjeni i
- scenario analizom.

Utvrdjivanje uticaja pojedinih faktora

U ovom slučaju izvršila se analiza uticaja ekonomskih koristi i investicionih ulaganja na neto sadašnju vrednost pri čemu su ostali faktori nepromenjeni (tabela 2).

Na osnovu grafikona 1 i promene neto sadašnje vrednosti može se uočiti da je investicija osetljivija na promenu ekonomske koristi, nego na promenu investicionih ulaganja.

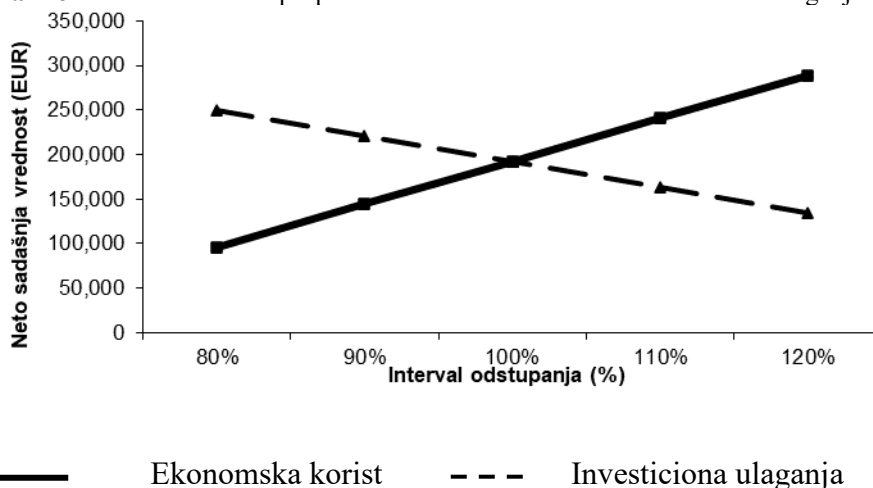
Do promene ekonomskih koristi investicije može da dođe usled promene obima proizvodnje koncentrovane stočne hrane, promene cena koncentrata, promene cena sirovina za proizvodnju koncentrata, promene ponuđenih količina sirovina na tržištu itd.

Tabela 2. Promena NSV pri promeni ekonomskih koristi i investicionih ulaganja (EUR)

Veličina koja se menja	Interval odstupanja				
	80%	90%	100%	110%	120%
1. Investiciona ulaganja	250.544	221.447	192.350	163.252	134.155
2. Ekonomska korist	95.685	144.017	192.350	240.682	289.014

Izvor: *Autori*

Grafikon 1. Promena NSV pri promeni ekonomske koristi i investicionih ulaganja



Izvor: Autori

Polazeći od iznosa neto sadašnje vrednosti i grafičkog prikaza može se utvrditi do koje granice bi bilo opravdano odstupanje pojedinih faktora da bi ulaganje u izgradnju kapaciteta za proizvodnju koncentrovane stočne hrane bilo ekonomski opravdano (tabela 3).

Tabela 3. Uticaj promene ekonomske koristi i iznosa investicionih ulaganja na NSV

Veličina koja se menja	Prihvatljivo smanjenje (%)	Prihvatljivo povećanje (%)
1. Investiciona ulaganja	-	66,11
2. Neto primanja	39,80	-

Izvor: Autori

Da bi ulaganje u izgradnju kapaciteta za proizvodnju koncentrovane stočne hrane bilo ekonomski opravdano: smanjenje neto primanja bi moglo da bude najviše 39,80%, a povećanje investicionih ulaganja bi moglo da bude čak za 66,11%.

Scenario analiza

Pri primeni scenario analize pošlo se od najverovatnije, optimističke i pesimističke promene neto primanja i investicionih ulaganja u izgradnju kapaciteta za proizvodnju koncentrovane stočne hrane.

Za utvrđivanje toka čistih ekonomskih koristi i investicionih ulaganja pošlo se od sledećih varijanti:

- Najverovatnija varijanta predstavlja prosečne uslove izgradnje kapaciteta za proizvodnju koncentrovane stočne hrane, koji su pretpostavljeni u prethodnim analizama;
- Kod optimističke varijante pretpostavilo se da je ekonomska korist veća 5% u odnosu na najverovatniju, a investiciona ulaganja 10% manja od najverovatnijih;
- Kod pesimističke varijante polazna pretpostavka je da će se ekonomska korist smanjiti za 10% od najverovatnije, a investiciona ulaganja povećati za 20% od najverovatnijih.

Izvršena scenario analiza prikazana je u narednoj tabeli 4.

Tabela 4. Očekivana neto sadašnja vrednost i pokazatelji rizika (EUR)

Varijanta investicionih ulaganja	Neto sadašnja vrednost	Verovatnoća (%)	Ukupno
1. Optimistička	245.580	25	61.395,0
2. Najverovatnija	192.350	50	96.175,0
3. Pesimistička	85.786	25	21.446,5
I Očekivana neto sadašnja vrednost			179.016,5
II Standardna devijacija			50.047,8
III Koeficijent varijacije			0,32

Izvor: Autori

Očekivana neto sadašnja vrednost investicionih ulaganja u izgradnju farme za tov junadi je veća od nule, tj. ulaganje je ekonomski opravdano.

Kod ovog načina utvrđivanja neto sadašnje vrednosti uzima se u obzir verovatnoća ostvarivanja pri optimističkoj, najverovatnijoj i pesimističkoj varijanti, a ne verovatnoća očekivane neto sadašnje vrednosti. Stoga se kao pokazatelj varijabilnosti neto sadašnje vrednosti za analizirane varijante utvrđuje i njihova standardna devijacija i koeficijent varijacije.

Kako standardna devijacija pokazuje koliko bi stvarno neto sadašnja vrednost mogla odstupati od očekivane, onda investicija, koja ima veću standardnu devijaciju je više rizična. Takođe, ako je koeficijent varijacije manji, investicija je manje rizična.

Zaključak

Pokazatelji NSV i prinosne vrednosti na modelu govore da je investicija ekonomski opravdana, jer je neto sadašnja vrednost pozitivna, tj. da iznosi 192.350 EUR, a prinosna vrednost veća od potrebnih investicionih ulaganja (693.803 EUR > 501.453 EUR).

Visina neto sadašnje vrednosti investicije na osnovu ekvivalentnog neto novčanog toka govori da je investicija u izgradnju farme za tov junadi ekonomski neprihvatljiva u pretpostavljenim rizičnim uslovima. Utvrđena neto sadašnja vrednost investicije je manja od početne sadašnje vrednosti. Ocena u uslovima neizvesnosti je pokazala da ova investicija nije značajno osetljiva na rizike u pogledu promene iznosa ulaganja i ekonomske koristi. Analiza osetljivosti je pokazala da je neto sadašnje vrednosti više osetljivija na promenu ekonomskih koristi nego na promenu investicionih ulaganja. Scenario analiza je pokazala da investiranje u izgradnju farme za tov junadi nije rizično. Očekivana neto sadašnja vrednost investicionih ulaganja u izgradnju farme za tov junadi je veća od nule, tj. ulaganje je ekonomski opravdano.

Literatura

1. Andrić, J., Vasiljević Z., Sredojević, Z. (2005): *Investicije (Osnove planiranja i analize*, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd
2. Ivanović, S. (2013): *Analiza investicija u stočarskoj proizvodnji*, Monografija, Poljoprivredni fakultet Beograd
3. Ivanović, S. (2013): *Ekonomska efektivnost investicija u govedarsko jproizvodnji porodičnih gazdinstava*, Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Beograd – Zemun
4. Jandrić M., Savić Ž. (2020): *Proizvodnja junećeg mesa ipratećih proizvoda- ocena investicije*, d, vol III, N⁰1, str. 15-25., Univerzitet „Bijeljina” Bijeljina, Poljoprivredni fakultet, Republika Srpska, BIH
5. Trifunović, G., Đedović, R., Ćosić, M. (2018): *Stanje i mogućnost razvoja govedarstva u Srbiji*, Vol I, str. 1-14., Univerzitet „Bijeljina” Bijeljina, Poljoprivredni fakultet, Republika Srpska, BIH

6. Tica, N. (1993): *Utvrdjivanje optimalnog vremena korišćenja muznih krava*, Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet Novi Sad
7. Vasiljević, Z. (1995): *Metode ocene ekonomske efektivnosti investicija i njihov uticaj na donošenj investicionih odluka u poljoprivrednoj proizvodnji*, Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet Beograd-Zemun

PRODUCTION OF BEEF AND SUPPORTING PRODUCTS - INVESTMENT ASSESSMENT FOR UNCERTAINTY CONDITIONS

Mersida Jandric¹, Milivoje Cosic², Aleksandra Ivetic³

Abstract

After detailed calculations, we determined the economic effectiveness of the investment on the formed model of meat production and accompanying products. The net present value method was used in this determination. The results of the net present value were positive, and the return value is higher than the required investments, and it is clear that the investment is economically justified. However, the established assessment speaks of the economic justifications for the expected conditions that are assumed in the investment models for the production of beef and related products. Due to the specifics of agricultural production and the effect of factors that cannot be influenced, or due to the uncertain future, the authors subjected the model to further testing. The paper presents an assessment of investment in conditions of uncertainty. The method of safety equivalent, the method of discount correction for the level of risk and the method of sensitivity analysis were used. The starting point was the assumption that the value of the safety coefficient in each subsequent year of using the investment decreases with its subjective determination.

Keywords: production, beef, investments

¹Mersida Jandric, Assistant Professor, Faculty of Agriculture, Bijeljina University, Pavlovića put bb, 76300 Bijeljina,

²Milivoje Cosic, Assistant Professor, Faculty of Agriculture, Bijeljina University, Pavlovića put bb, 76300 Bijeljina,

³Aleksandra Ivetic, PhD, Research Associate, University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, Zemun, Republic of Serbia, aleksandra@agrif.bg.ac.rs

ОПСТАНАК И ОСТАНАК СЕЛА И РУРАЛНЕ ОКОЛИНЕ У СРБИЈИ

Јелена Живковић¹, Драгић Живковић²

Апстракт

Најкраћи пут за уништавање једне земље је изумирање села и уништавање аграра. Велики број празних кућа без власника и оних у којима нико не живи, затим запуштене и необрађене велике површине земљишта, села без иједног становника, или она са мање од десет становника, без пута, школе, ђака, амбуланте, дома културе, земљорадничке задруге и друго, озбиљно указује на то има ли пута и наде за опстанак и останак села и руралне околине у неким просторима Србије, што је и циљ овог рада. У Србији политика ослањања на аграр и руралну економију у целини, требало би да се заговара не само у функцији преживљавања у садашњим временима, већ да буде и трајно опредељење државе, и економске развојне политике, засновано на децентрализацији и складном економском развоју.

Кључне речи: село, опстанак, останак, руралне околине, пољопривредна производња

Увод

Постоји ли и умемо ли да тражимо пут за опстанак и останак села? Или да ли се и даље ослањамо на чекању бољег живота на селу као обмане које се нећемо лако ослободити?

То чекање се претвара у понижење које указује на 50 000 празних кућа без власника и 150 000 оних на којима пише да тренутно у

¹ Јелена Живковић, МА агрономије и руралног развоја, Пољопривредни факултет, Универзитета у Београду, Немањина 6, 11080 Београд – Земун, 063-8788-251. s

² Драгић Живковић, редовни професор, Универзитет „Бијељина“, Павловића пут 66, 76300 Бијељина, e-mail: dzivkovic@agrif.bg.ac.rs

њима нико не живи. Приближио се крај чекању људима на селу, јер некима већ прође век у узалудном чекању, а други без имало чекања добију готово све што желе и чему се надају (Гулан, 2003).

Најкраћи пут за уништење једне земље јесте изумирање села и уништавање аграра. Такав допринос је наше обележје, јер смо реч село избацили из Устава, у коме пише да су све то «насељена места», а има их 4 700, а од тог броја 1 200, или свако четврто село у фази је нестајања, зато што у 1 034 села има мање од 100 житеља, а у 550 села има мање од 50 становника (Рајковић, 2016).

У прилогу овоме, на пример наводимо да општина Куршумлија има највећи број села са испод десет становника, а да не наводимо и број села без иједног житеља.

У општини Куршумлија са 92 села, у последњој деценији осам насеља је изумрло, док у осталим живи становништво старије од шездесет година.

По последњем попису ова општина броји нешто више од 19 000 житеља, што је готово за три хиљаде људи мање у односу на попис из 2002. године, тако да је исељавање интензивирано у последњих десет година.

Годишње се из Општине Куршумлија у потрази за послом и сигурнијом егзистенцијом исели око три стотине претежно младих особа или млађих брачних парова. То је скоро 2% од укупног броја становника, а засигурно око 3-4% радно способног становништва сваке године.

Док се у овој и другим сиромашнијим општинама села празне, дотле у богатијим општинама (Пожаревац, Петровац на Млави и др.), они који раде у иностранству, зидају гробнице као израз такмичења и престижа (Недељковић.)

Такође, српско село карактерише и нешто старије становништво 43,6 година, него што је оно у граду 41,3 година.

Посматрано уназад у Србији нису запостављена само села, него и целокупно њено рурално подручје.

У Србији има више од 200 села без иједног становника млађег од 20. година, а више од половине становништва у земљи живи на селу.

Српско село данас карактерише све већа материјална беда остарелих људи који су у њима остали. У 86% српских села опада број становника, а само у 12% бележи се раст. Није добар знак што су стари људи у селима и последњи њихови становници.

У половини земаља света и даље се рађа довољно беба да би та друштва расла, а свега 32 државе бележе пад броја становника, а од тога 18 се налази у Европи где спада и Србија у којој годишње умре око 102.000 житеља, а роди се мање од 65.000 (Гулан, 2003).

Брдско-планинска подручја се одликују суморном сликом српског села у коме нема ко да ради.

Селјак не треба само да производи храну, већ треба да ужива и у благодетима достојанственог живота.

Само на основу морталитета годишње у Србији нестане по једна варош.

У Србији има више од 260 000 неожењених момака и 100 000 неудатих жена, зашлих у пету деценију живота, а да нису засновали породице.

Последњих година са картом у једном правцу, у свет годишње одлази близу 60 000 младих и школованих. То су поражавајући подаци и ако се тако настави, већ за пола века бићемо мањина у сопственој држави (Матић, Круљ 2016)

За многа села битка је изгубљена, јер су без асфалтних путева, без продавница, без поште, школе су без ђака, вртића, не постоје амбуланте и сл.

Рурални крајеви се и даље празне. Од укупно 2,5 милиона домаћинстава у Србији, чак свако четврто чини само један члан. Пад броја становника највећи је у општинама на истоку и југоистоку Србије, а најкритичније стање је у Пчињском, Топличком, Нишавском, Јабланичком и Пиротском управном округу.

Рурална подручја – развојна стратегија

Рурално подручје Србије заузима око три четвртине њене територије на којој живи готово половина становништва са недовољно поклањањем пажње руралним проблемима због чега се код нас руралност поистовећује са сиромаштвом, праћено мањом подршком развоја предузетништва, због чега наша рурална подручја су праћена деаграризацијом и гашењем читавих села.

Рурална подручја постају све привлачнија за различите врсте бизниса, нарочито за оне који нису конкурентни у пренасељеним урбаним центрима.

Одрживост руралног развоја, не огледа се само у очувању квалитета природних ресурса и биодиверзитета, већ и у очувању социјалног и културног диверзитета као основа опстанка на нашој већ угроженој планети.

Рурални развој се не односи само на пољопривреду, већ и на социокултурни развој села и заштиту животне средине. Село није кабинет без теренских истраживања. Проблеми морају да се системски решавају и да се то потпомогне разним уредбама.

Рурални развој у Србији захтева обуку сељака – фармера, за коришћење нових технологија у пољопривредној производњи, са пруженом шансом да се поред пољопривредне производње баве и другим делатностима (занатство, туризам) и друге активности.

При томе, треба пронаћи решења којима се не нарушава равнотежа између природе и човека, како би простори остали еколошки очувани и поред интензивирања активности на економској валоризацији и решавању социјалних и демографских проблема.

При спровођењу ефикасне руралне политике треба настојати да се усвоји приступ доминације регионалног над секторским и да се интеграција руралних подручја одвија како преко пољопривредних, тако и преко непољопривредних делатности.

Међутим, не сме се губити из вида да нема руралног развоја без присуства пољопривреде у извесном степену, нашта указује и Европски парламент, јер се развој руралних заједница не може поверити само пољопривреди.

Србија је и данас сиромашна аграрна земља, јер пољопривреда доноси 12 одсто бруто домаћег производа, а са пратећим делатностима то се и троструко повећава. То се илуструје ниском продуктивношћу при чему наш један сељак производи хране за 15 људи, док он у Немачкој производи хране за 152 особе, у Француској за 77, Аустрији 56, Словенији 25, а просек у Европској Унији је 50-80 становника. Такође, је потрошња хране у Србији испод просека ЕУ.

По једном становнику у Србији се годишње троши 15,4 кг свињског меса (у ЕУ то је 32 килограма), или 56 литара млека по становнику годишње, а у ЕУ то је 100 литара и сл.(Матић, Круљ 2016)

Да би се то стање побољшало, село треба да обнављају људи старости до четрдесет година живота. То су оне генерације које ће у селима да живе, и да обезбеде својим наследницима да ту опстану и остану.

Тешко је то очекивати, имајући у виду изражену уситњеност поседа у приватном сектору на коме доминирају газдинства – фарме са поседом величине до три хектара.

Примера ради просечна величина фарме у Великој Британији износи 69,3 хектара, у Данској 42,6 хектара, Немачкој 31 хектар, а у Европској Унији просечна величина фарме је 20,7 хектара што је пет пута више од просечне величине поседа породичног газдинства у Србији (Недељковић, 2016)

У Србији је иначе била присутна дугорочна политика маргинализовања руралних подручја.

Србија се уз Португалију, Балтичке земље, уз Румунију, Украјину и друге државе, налази у групи од једанаест држава чија се популација све више смањује из године у годину.

У Србији политика ослањања на аграр и руралну економију у целини, требало би да се заговара не само у функцији преживљавања у садашњим временима, већ да буде и трајно опредељење државе, и економске развојне политике, засновано на децентрализацији и складном економском развоју.

То је посебно значајно у време незапослености на селу. Тиме би се оживело српско село, људи би формирали породицу и обезбедили завидну егзистенцију. Држава би требало да буде финансијер,

обезбеђујући неопходна иницијална средства и водећи при том рачуна о уравнотеженом и складном развоју земље, уз успостављање бар приближно једнаких услова привређивања за све учеснике у тржишној утакмици.

Неопходно је ситна газдинства организовати у земљорадничке задруге, комерцијалне фарме које треба да имају јединствен интегрисан модернизован систем набавке и продаје производа. Истина производња у данашњем ситном газдинству највећим делом није намењена тржишту (Шљукић, 2009)

Најугроженији делови Србије су југ, југозапад, као и југоисток земље.

У овим местима лежи срж демографских проблема и негативног природног прираштаја.

Унутрашње миграције у Србији представљају један од наших најнегативнијих трендова. То доводи до тога да нестају читава насеља, да више људи умире него што се рађа, што постаје проблем на државном нивоу. Миграција људи из Србије као потеря за послом, а тиме и за бољим животом, доводи до тога да неки градови у појединим земљама постају «престоница српске дијаспоре».

У области пољопривредне сфере наилазимо на потешкоће које указују да је на малим породичним газдинствима вредност аграрне производње у Србији по хектару око 1000 евра што је мало и на нивоу је ниско развијених земаља. Осим тога национални доходак по становнику у Србији је низак у поређењу са другим земљама у окружењу, а уз то просечне субвенције по хектару су мале. У таквом финансијском раскораку се налази и узрок њихове конкурентности, односно боље речено неконкурентности.

У условима данашње цивилизације, код нас и у свету, био би огроман ризик ако би се становништво концентрисало само у градовима, а нажалост то је данас случај у Србији, где готово трећина становништва живи у Београду и околини.

Није на одмет указати овом приликом да Србија располаже са 5 097 000 хектара пољопривредне површине или 0,59 хектара по становнику.

Од тога 4 224 000 хектара су обрадиве површине или 0,47 хектара по становнику. У оквиру пољопривредних газдинстава према задњем попису пољопривреде, обрађује се 3 355 859 хектара земљишта. То значи да значајан део поседа од око 460 000 хектара остаје необрађен.

Просечна величина поседа износи 4,5 хектара, а учешће сточарства у укупној аграрној производњи је око 30 % (а у свету је то више од 60 %).

У Србији се у 2019 години узгаја 898 178 грла говеда, што је историјски минимум, свиња има само 2,80 милиона, оваца 1,62 милиона, коза 192 000, живине 16,2 милиона и постоји више од милион пчелињих друштава.

Пописом је утврђено да газдинства у Србији поседују 408 734 трактора и око 25 000 комбајна. Сва та механизација у просеку је стара око три деценије.

Од три стара склапа се један трактор који би могао да иде у њиве.

Водни режим је повољан али недовољно искоришћен. Од укупно обрадивих површина наводњава се око 1,5 % или близу 47 000 хектара, док се у свету наводњава 17 % површина (Гулан, 2016)

Истраживања показују да потенцијал топлих подземних вода температуре од 10 па до 150⁰С, једнака је сагоревању 200 000 тона нафте годишње. Утврђено је да је потенцијал геотермалних вода у Војводини пет пута већи од укупне потрошње енергије. Студије показују да, када би Србија искористила само 10% геотермалних потенцијала, могла би да замени чак трећину енергије коју потроши за грејање.

Било би добро да се угледамо на суседну Мађарску која има 1 300 термалних извора и 197 лековитих вода чија је искоришћеност 80-90 одсто, а посебно је велико искуство у коришћењу геотермалних вода за загревање стакленика и пластеника ради производње хране. Посебно је значајно што термалне изворе понајвише посећује народ верујући у лековитост тих вода (Недељковић, 2016)

Што се тиче аграра, осигурава се само 10-15 % површина. Просечна пензија пољопривредних произвођача је мање од 100 евра.

Сигурно је да пољопривреду Србије очекују промене у величини и броју фарми, укрупњавање земљишног поседа и побољшању квалитета земљишта, веће коришћење биолошке, информатичке и комуникационе технологије, равномернији регионални развој, подизање контроле квалитета и стандарда прехранбене безбедности.

Удео пољопривреде у БДП-у треба да се повећа, што значи да треба да се развија по знатно вишој годишњој стопи, иако још увек пољопривреда представља недовољно атрактивну делатност за стране директне инвестиције.

Наилазимо на податке да просечне субвенције за пољопривреду у ЕУ по једном хектару нису мање од 500 евра, а у Србији та свота је много мања.

То је делом утицало код нас на појаву изумирања многих села - посебно у пограничном планинском региону, што има несагледиве и дугорочне последице.

То је последица вишедеценијског занемаривања тих подручја на државном и локалном нивоу, зато што се развијао мит о граду, а не и мит о живљењу у селу.

У селу треба очувати одржавање насељености, очување природног богатства и традиционалних тековина и очувати здраву животну средину у којој ће се производити здравствено безбедносна храна.

Свако село има своју прошлост, али се мора мислити и деловати на обнову села самоорганизовањем, као неопходним условом за опстанак, обнову и развој села, тамо где за то има изгледа и реалних услова.

Потребно је да се живот враћа у селу, али не само повратком пензионера у старачком добу, већ треба обезбедити услове за достојан живот и онима који су у млађим или средњим добима старости. Посебно је битно да жене остају у селима, јер од њих највише зависи да ли ће се створити нови живот и наследници.

Све то захтева да се квалитет сеоског становништва приближи нивоу градског, зашта је неопходна модернизација и изградња нове друштвено-економске структуре на селу, што би допринело атрактивности села као места за живот и рад (Недељковић, 2016)

То потврђује да је пре свега неопходна буџетска подршка локалне самоуправе, посебно у успостављању побољшане инфраструктуре на селу, која је потребна и младима и старима.

Настојати да се адаптирају постојећи домови културе, задружни домови, запуштене школе, угоститељски објекти, успоставити спортске активности, културне, туристичке и разноврсне занате.

Са сигурношћу се може рећи да у креирању развоја села морају учествовати и представници задругарства као јединог аутохтоног организационог сегмента земљорадника у Србији.

Са гледишта спаса и развоја села, оживљавање задругарства је високо патриотски чин поготово у брдско-планинским и пограничним подручјима, где празан простор представља изазов за незване госте (Шљукић, 2009)

Историја земљорадничког задругарства јасно указује да је Србија земља богате задружне историје и традиције. Да би савремене задруге обавиле своју функцију неопходно је заустављање пада пољопривредне производње – што је могуће учинити ефикаснијим спровођењем мера аграрне политике у чијем креирању морају учествовати представници задругарства, који би утицали да подстицаји које држава даје за развој пољопривреде, стигну до правих корисника – примарних пољопривредних произвођача, а то су задругари (Митровић, 2019)

Такође у сфери тржишне регулативе, мали пољопривредни произвођачи морају адекватним мерама бити заштићени како на пољу снабдевања, тако и на пољу пласмана својих производа. Неопходно је и запошљавање стручњака на селу који су носиоци бржег трансфера технологије и ефикаснијег маркетинга пољопривредних производа.

Задружне организације подржавају и државе ЕУ, које су развојем задруга решиле бројне проблеме, пре свега социјалне и економске природе, а имају и велики потенцијал за одрживи привредни и друштвени развој у Србији.

Задруге су неопходне и зато што је сива економија данас доминантан облик трговине пољопривредним производима, од чега штете имају и пољопривредни произвођачи и држава.

Држава не убира приход од ПДВ-а, а сељаци су изложени грубој експлоатацији на сектору набавке и на сектору продаје пољопривредних производа. Истина у сложеној задрузи окупило би се више специјализованих задруга које би се бавиле вишим степеном прераде и извозом задружних производа.

Мисија Србије «500 задруга у 500 села» уноси оптимизам чији резултати се очекују.

Нужна је и трансформација саветодавних служби, у правцу повећања броја саветодаваца пре свега, за органску производњу. Потребно је и унапредити рад ове службе кроз финансијску и техничку помоћ, посебно код новооснованих задруга.

Такође је неопходно у знатно већем степену остварити напредак у области безбедности хране, ветеринарске и фитосанитарне политике.

У пољопривреди и прехранбеној индустрији у току процеса приватизације, транзиције и стечаја велики број људи је остао без посла.

Све ово указује да у Србији још увек нема довољног разумевања за најквалификованије људе који би се укључили у процес пољопривредне производње, а на нашу жалост, има и оних који перу милионе, па чак и милијарде прљавог капитала. Хоће ли се то у ближој будућности елиминисати, или барем умањити?

Закључак

- У Републици Србији постоји велики број кућа на селу које су без власника, у којима нико не живи или су истурене на продају.
- Многа села су без становника, или су са испод 10 становника, са старачким домаћинствима, а млади напуштају села и хрле ка градовима, чиме су запостављена и нека рурална подручја.
- Није ли то пут за изумирање села и инуштавање аграра.

- Овоме додајемо и материјалну беду остарелих људи у селу, који су њихови последњи становници.
- Велики је број нежењених момака и неударних жена који нису засновали породице. Суморна је слика у селима брдско-планинских подручја у којима нема ко да ради. Рурални крајеви се и даље празне, а у Србији свако четврто домаћинство чини само један члан, тако да се код нас често реалност поистовећује са сиромаштвом. Развој руралних заједница се не може поверити само пољопривреди, већ и очувању социјалног и културног диверзитета. Наш пољопривредни произвођач и даље производи неупоредиво мање хране по једном становнику у поређењу са земљама Европске Уније, а и потрошња хране је по квалитету испод просека ЕУ. Да би се сачувало село и обезбедио опстанак и останак села и очували рурални крајеви, неопходно је очувати одржавање насељеност, очување природног богатства и традиционалних тековина, и здраву животну средину за производњу здравствено безбедносне хране.
- Држава мора да пружи услове и шансу за останак и повратак младих у селу, а посебно останак жена јер од њих највише зависи да ли ће се створити нови живот и наследници, и да се квалитет сеоског живота приближи нивоу градског живота.

Литература

1. Гулан, Б. (2003): «Нестанак српског села», магазин Пољопривреда, септембар 2003.
2. Гулан, Б. (2019): Руралне средине у Србији – спасавање села и државе, Прометеј, Нови Сад.
3. Гулан, Бранислав. (2016): Реиндустријализација аграра Србије, Зборник радова и узроци и последице друштвених промена у руралном простору. XXII међународни научни скуп «Власински сусрети 2016», Београд- Власотинце 2016.
4. Љубица Рајковић. (2016): Стратегија опстанка сеоских породичних домаћинстава у Централној Србији. Зборник радова «Узроци и последице друштвених промена у руралном

- простору». XXII међународни научни скуп «Власински сусрети 2016. Београд – Власотинце 2016.
5. Матић, М., Јелена Круљ-Драшковић. (2016): Без села и пољопривреде у Србији не може се ни у XXI век. Зборник радова «Узроци и последице друштвених промена у руралном простору. XXII међународни научни скуп «Власински сусрети 2016», Београд- Власотинце 2016.
 6. Митровић, Љ. (2016): Неки аспекти промена друштвене структуре у селима југоисточне Србије. Зборник радова «Узроци и последице друштвених промена у руралном простору». XXII међународни научни скуп «Власински сусрети 2016. Београд – Власотинце 2016.
 7. Митровић, М. (2015): Села у Србији, промене структуре и проблеми одрживог развоја, Републички завод за статистику, Београд.
 8. Материјал ЕЕЗ (1989): «Будућност руралних подручја у Европској заједници», Гласник пољопривреде, Београд, бр. 11-12, 41-48, прев. Владимир Цвјетићанин.
 9. Радица Недељковић. (2016): Модернизација као услов опстанка српског села – да или не? Зборник радова «Узроци и последице друштвених промена у руралном простору. XXII међународни научни скуп «Власински сусрети 2016», Београд- Власотинце 2016.
 10. Шљукић, С. (2009): Сељак и задруга у равници. Нови Сад: Mediterran Publishing.
 11. Шљукић, С, Шљукић, М. (2012): Земља и људи, сељаштво и друштвена структура, Нови Сад: Mediterran Publishing.

SURVIVAL OF THE VILLAGES AND RURAL AREAS IN SERBIA

Јелена Живковић¹, Драгић Живковић²

Abstract

The shortest path to the destruction of a country is the extinction of villages and the destruction of agrarians. In the Republic of Serbia, this is seriously indicated by the large number of empty houses without owners and those in which no one lives, neglected and uncultivated large areas of land, villages without one single inhabitant, or those with less than ten inhabitants, without roads, schools, students, ambulances, cultural centers, agricultural cooperatives, etc. In this sense, the aim of this paper is to answer the question: Are there any paths and hopes for the survival and stay of villages and rural areas in some parts of Serbia.

Keywords: survival, village, rural areas, Serbia

¹ Jelena Zivkovic, Master in Agroeconomy, Faculty of Agriculture, Belgrade University, Nemanjina 6, 11080, Belgrade, Republic of Serbia, mobile telephone number: +381 63 87 88 251

² Dragic Zivkovic, PhD, Full Professor, Faculty of Agriculture, University of Bijeljina, Pavlovića put bb, 76300, Bijeljina, Republic of Srpska, BiH, e-mail address: d.zivkovic@agrif.bg.ac.rs, mobile telephone number: +381 63 877 62 61

ПРИМАМЉИВЕ И ОДБОЈНЕ ПОНУДЕ ГОСТИМА У ТУРИСТИЧКИМ ДЕСТИНАЦИЈАМА

Јелена Живковић¹, Драгић Живковић²

Апстракт

Туристи из препуних урбаних туристичких места све више траже и теже ка одмору у нетакнутој природи села и руралних подручја, са значајним природним потенцијалима, пружајући туристима уживање у искрености, истинитости, аутентичности и аутохтоности онога што представљају таква места. Развој сеоског туризма уз примарну пољопривредну производњу, са акцентом на очувању и унапређењу животне средине, је оно што омогућава вишеструке ефекте. Туризам утиче на развој неразвијених подручја, стварајући услове за унапређење живота и рада у селима и руралним подручјима. Пољопривредна производња какву захтева туризам руралних подручја, заснована на основама органске производње, може да подстакне економски принцип доведен у склад са еколошким захтевима.

Кључне речи: сеоски туризам, рурална подручја, пољопривреда и туризам, животна средина.

Увод

Време се мења, а мењају се и мерила вредности. Тешко да се може десити потпуни повратак на старо.

Наглашеније се јавља потреба за здравим животом и безбедно здравом храном, за одмором у нетакнутој природи и бекством од извиканих и пренатрпаних туристичких места.

¹ Јелена Живковић, МА, Пољопривредни факултет, Пољопривредни факултет Универзитета у Београду, Немањина 6, 11080 Београд – Земун, 063-8788-251. s

² Драгић Живковић, редовни професор, Универзитет „Бијељина“, Павловића пут 66, 76300 Бијељина, e-mail: dzivkovic@agrif.bg.ac.rs

Проблем реактивирања било које регије, па и у оквиру туризма, је пре свега проблем познавања, уважавања и оживљавања начина живота и обичаја у тим крајевима.

Не можемо туризам ослањати само на специфичној клими, на старим смештајним објектима или добрим пансионским пакет аранжманима.

Понекад је сама реалност и природност у одређеном простору, макар и сиромашном, делотворнија од опонашања богатих иностраних монденских узора и концепата.

Искреност, истинитост, аутентичност и аутохтоност, односно праве исконске вредности, опет су на цени у областима пољопривреде и туризма.

Значајно место за развој туризма на тлу Србије, али и у многим другим животним токовима, има наше село (Матић, 2016), са бројним позитивним карактеристикама:

- са значајним природним потенцијалима (пољопривредно земљиште, шуме, рељеф, атмосферске погодности и клима, хидропотијали, биодиверзитет, разноврсна флора и фауна, алтернативни извори енергије, многе природне знаменитости и лепоте, бање, планине и друге туристичке атракције...);
- затим многобројна и разноврсна материјално техничка и духовна добра;
- значајно културно-историјско наслеђе;
- сва сеоска насеља са свим својим капацитетима;
- постојећа јавна инфраструктура - путеви, пруге, школе, цркве и манастири, здравствене и социјалне установе;
- производно-прерађивачки и услужни капацитети;
- пољопривредна предузећа, задруге, откупне станице, продавнице и друго;
- као и већи број културно-историјских знаменитости: од археолошких локалитета до споменика и споменичких комплекса из наше историје и културе;
- са богатом и карактеристичном духовном културом: крсне славе, народни обичаји и традиција, народне песме и предања, разноврсни облици народног културно-уметничког стваралаштва.

Сеоски туризам је привлачан из више разлога:

- Зато што се у њему увек ради;
- јер му је основна привредна грана пољопривреда (земљорадња, сточарство, воћарство, виноградарства, повртарство...), а посебно производња хране без које се никад није могло;
- затим зато што је основна економска јединица породично пољопривредно газдинство, а основна (примарна) заједница и друштвена група на селу је сеоска породица;
- и посебно зато што се живот и рад на селу одвија у релативно здравој животној средини – здрава храна, рад на отвореном простору, чист ваздух, изворска вода, незагађена животна средина, живот без стреса и депресије.

За неке регионе туризам представља излаз из геополитичке економске неразвијености који са собом доноси бројне бенефите од очувања етничке структуре простора, па све до ревитализације и очувања сеоске архитектуре.

Економски потенцијал за развој туризма је особито велики у регионима који имају ограничене могућности за економски развој, а природно поседују немерљиве потенцијале и ресурсе за развој истог (Тодоровић, Бјелац, 2007).

Области које су богате природним ресурсима често заостају у развоју у односу на урбана подручја. Туристичка индустрија својим развојем доноси остварење највећег броја радних места која су заступљена од градилишта, преко бројних услуга, па иду све до музеја.

Основни недостаци сеоског туризма

Највећи број села су захватиле миграције село – град, посебно млађе популације које не виде своју будућу перспективу на селу. То је додатно подтакнуто ниском конкурентношћу и ефикасношћу домаће пољопривреде, услед недостатка радне снаге, пре свега.

Такође, недовољно је развијена комунална и енергетска инфраструктура, па због тога највећи број туриста посећује ове крајеве током летње туристичке сезоне.

Изражен је недостатак националне стратегије у туризму и губитак времена у сагледавању и развијању приоритетних туристичких производа за таква подручја.

Присутан је и недостатак смештајних, пре свега хотелских капацитета, адекватне категоризације.

Понуда јела и пића у постојећим угоститељским објектима је јако скромна и врло често се изоставља карактеристична и специфична гастрономија региона.

Ванпансионске угоститељске, културне и рекреативне понуде често изостају, а огледају се пре свега кроз веома недовољан број уређених пешачких стаза и површина и уређених зелених површина, бициклических стаза, што јако утиче на стварање слике о запуштеним и неуређеним местима.

Изградња саобраћајне и комуналне инфраструктуре, изградња пропратних садржаја у селима (трим стазе, бициклическе стазе, спортски терени, теретане на отвореном..) су претпоставке за развој сеоског туризма који би пружио могућност туристима да остваре своја туристичка задовољства (Јовичић, Ивановић, 2006)

Инвестицијама треба инспирисати потенцијалне госте да се одреде за одмор у руралним срединама, јер ови предели представљају обележја националне вредности нашег народа, а посебно уз препоруку да домаћинства која се баве пољопривредом обавезно пружају услуге исхране и напитака спремљених од домаћих производа добијених са сопственог газдинства.

Сеоски, односно рурални туризам, подразумева смештај у сеоском амбијенту, у старим али обновљеним породичним кућама, како би се обезбедили услови за боравак и уживање туриста у сеоској тишини и палетним звуковима природе: жубору потока и речица, цвркату птица, игри ливадских инсеката (Штетић, 2007).

Значај туризма за развој села

Најинтересантнији облици рељефа са аспекта развоја туризма јесу планине које се могу валоризовати у више праваца: у развоју спортско – рекреативног, екскурзионог, еколошког, ловног и осталих облика туризма. Све наведене препреке потребно је што пре

превазићи како би се кренуло у тржишну, организациону, управљачку и финансијску, односно укупну пословно – туристичку трансформацију.

Очувани природни простор постаје све ређи ресурс у савременом окружењу, па је самим тим интересовање туриста за очуваним простором у порасту. Стремљења ка све већим финансијским ефектима могу да доведу до нарушавања екосистема и стабилности унутар заштићених делова природе, што свакако треба спречити.

Као најрадикалнији облик туризма у оквиру заштићених делова природе издваја се **ЕКОТУРИЗАМ**, у чијем је фокусу животна средина која се нуди туристима као врхунски туристички доживљај (Штетић, 2007). У овом случају туриста није само пасивни посматрач и уживалац заштићених простора у оквиру којих се креће, него и активан учесник у заштити и очувању тих простора. Приближавање човека природи и повећање свести о потреби очувања животне средине, и све већи недостатак квалитетних природних простора представљају шансу за укључивање заштићених простора на домаће и инострано туристичко тржиште.

Несумљив је значај сеоских подручја за успешан развој туризма. Села се одликују здравом и нетакнутом природном средином, квалитетном и укусном храном, бистром и чистом изворском водом, традиционалним начином живота, а туристи могу да уживају у дугим шетњама кроз природу, рекреацији и излетима.

„Осим тога у летњим месецима туристи – гости имају могућност да учествују у разним сеоским активностима: да ручно косе траву старинским косама, да науче да откивају и оштре косе, да пласте сено дрвеним вилама и грабуљама, беру воће и гљиве и шумске плодове; са јесени је уобичајено печење домаће ракије на казанима, сушење и димљење меса од домаћих животиња које су узгајане на тим домаћинствима, припремање свих облика зимнице (кисели купус, туршија, ајвар, пинђур, љутеница, кисели краставчићи...) ; док је у току зиме изражен интерес за ловним туризмом, где по нетакнутом чистом снегу звери осликавају трагове своје путање (Стевановић, 2019). У таквом амбијенту има онога што прија

организму, што га опушта и одмара и опоравља, за нове активности и животне победе.

Међутим, специфични захтеви на страни тражње јесу један од основних фактора развоја посебних облика туризма, а у исто време су покретачка снага, односно подстицај настанка туристичке понуде за посебне облике туризма.

Бројне карактеристике говоре о сложености укупне тражње на тржишту посебних облика туризма, тако да туристичка понуда мора бити свесна тога како би могла да креира производе које ће уважити постојеће трендове на страни туристичке тражње.

Врло је битно разумно и добро проценити интерне могућности и карактеристике саме дестинације приликом креирања посебног туристичког производа. Специфичан туристички производ мора да има посебне вредности које се могу искористити при промоцији и реализацији туристичких путовања. Уникатност, аутентичност и локални фактори јесу елементи које мора да испуни специфичан туристички производ.

У свету, посебно место заузима развој туризма у руралним подручјима, а сеоски туризам постаје све значајнији (Ђуровић, Цвејић, 2011). Развој сеоског туризма уз примарну пољопривредну производњу, са акцентом на очувању и унапређивању животне средине, изузетно је решење које би омогућило вишеструке позитивне ефекте.

Посебан проблем се јавља у забаченим руралним областима које су захваћене интензивним процесом пражњења и одумирања села који захтевају снажно одрживе субвенционе мере. По традиционалном приступу у Србији рурална подручја обухватају 70% укупне територије са 43% укупног становништва, а по дефиницији ОЕЦД-а (јединице локалне самоуправе са насељеношћу испод 150 становника на квадратном километру), рурална подручја обухватају 85% територије и 55% становника (Ђуровић, Цвејић, 2011).

Кушен Е. сматра да рурални туризам обједињује преко деветнаест могућих врста туризма као што су: туризам на сељачком газдинству, резиденцијални туризам, завичајни туризам, спортско – рекреативни

туризам, авантуристички туризам, здравствени туризам, едукацијски туризам, транзитни туризам, кампинг туризам, наутички континентални туризам, културни туризам, верски туризам, гастрономски туризам, природи блиски туризам, еко – туризам, мешовите и остале врсте туризма (Кушен, 1995).

Све ове облике руралног туризма према дужини боравка могу се поделити на: излетничке и боравишне, а њима се могу задовољити потребе домаћих и страних гостију руралних подручја са локалним и регионалним привлачностима, које се испољавају у близини природе, очувању традиције, гостољубивости и породичној атмосфери. У неким просторима настаје туристичко село у које туристи одлазе за време празника, викенда и годишњег одмора, да би се привремено вратили природном начину живота (Кушен, 1995).

Изграђене етно – куће за одмор у природи у којој влада мир и тишина, представљају оазе за људе из високо урбанизованих и индустријских центара. У миру и тишини природе, сваки човек поново упознаје себе, из њега се излива све оно негативно наталожено годинама, а увире мир спокој и радост.

Туризам својим развојем постаје значајан чинилац развоја неразвијених подручја, стварајући у њима услове за разне врсте диверзификације руралних простора и остварења додатних прихода сеоском становништву. Он постаје подстицајни чинилац развоја пољопривредне производње, што омогућава останак већег броја младих људи који баш ту заснивају своје породице, затим повећање запослености у руралним областима, али и повећање обима и структуре пољопривредне производње и адекватно коришћење непродуктивних површина.

Специфична пољопривредна производња какву захтева рурални туризам (биљна и сточна), на основама органске пољопривреде, може да постагне економски принцип доведен у склад са еколошким захтевима. Туризам као потрошач пољопривредних производа појављује се кроз низ различитих категорија корисника: излетници, пролазници, пансионски гости, ванпансионска потрошња, викендаши, страни туристи, продаја производа путем интернета или системом од уста до уста...

За потрошаче високог стандарда више није довољно да храна буде квалитетна, већ и да буде произведена у природно здравим условима, без употребе хемијских средстава, што подразумева и одређено географско порекло (Хамовић, 2004).

Србија би могла да буде препозната као незагађена средина, еколошка оаза, која има око 80% потпуно незагађеног пољопривредног земљишта, што би се могло сертификовати у органској пољопривредној производњи.

Закључак

У раду је указано да развој туристичке привреде представља значајан фактор подстицања, стабилног развоја пољопривреде и прехранбене индустрије, ловне привреде и других сектора привређивања, посебно на селу.

Кроз туризам шири се и развој мање развијених подручја, повећава се запосленост, развија друштвена подела рада и подстиче хармоничан друштвено – економски развој у руралним подручјима.

Развој посебних облика туризма, отклањајући њихове недостатке уз унапређење предности које изискују, јесте интегришући развојни сегмент туристичке привреде у процесу укупног друштвено – економског развоја.

Литература

1. Вујовић С., Јовановић С., Милановић М. (2011): Развојни аспекти сеоског туризма, Тематски зборник са VI међународног научног скупа под називом „Туризам и рурални развој“ Требиње
2. Група аутора (2007): Заштићена природна добра Србије, Министарство заштите животне средине, Београд
3. Ђуровић Д., Цвејић С. (2011): Рурални туризам као чинилац руралног развоја, Дата Статус; Београд
4. Јовичић Д., Ивановић В. (2006): Туризам и простор, Тон Плус, Београд
5. Кушен Е. (1995): Туризам на сељачким господарствима,

6. Матић М., Јелена Круљ Драшковић (2016): Без села и пољопривреде у Србији не може се у XXI веку, зборник радова „Узроци и последице друштвених промена у руралном простору“, међународни научни скуп Власински сусрети, Власинско језеро
7. Штетић Снежана, Цвијановић Драго, Шимичевић Д. (2014): Посебни облици туризма Дунавског региона Србије, Институт за економику пољопривреде, Београд
8. Штетић Снежана (2007): Посебни облици туризма, монографија, Београд
9. Штетић Снежана (2011): Пословни туризам, Београд
10. Стевановић С. (2019): Златибор – туристичка дестинација Србије, зборник радова „Село и пољопривреда“ научни скуп са међународним учешћем, Универзитет Бијељина, Пољопривредни факултет Бијељина
11. Тодоровић М., Бјелац Ж. (2007): Основе развоја руралног туризма у Србији, Гласник српског географског друштва, Београд
12. Тодоровић М., Штетић С. (2009): Рурални туризам, Географски факултет, Београд
13. Хамовић В. (2004): Квалитет услуга и заштита потрошача у туризму, Бања Лука
14. Цвијановић Д., Вуковић П., Кљајић Н. (2011): Стање и перспективе развоја руралног туризма у Републици Србији, тематски зборник „Медитерански дани Требиње 2011, Туризам и рурални развој – савремене тенденције, проблеми и могућности развоја“, Требиње.

ATTRACTIVE AND REPULSIVE OFFERS TO GUESTS IN TOURIST DESTINATIONS

Jelena Zivkovic¹, Dragic Zivkovic²

Abstract

Tourists from crowded urban tourist places are increasingly looking for some rest in the untouched nature of villages and rural areas with significant natural potentials, providing tourists with enjoyment in the sincerity, truthfulness, authenticity and autochthony which such places offer. The development of rural tourism with primary agricultural production, with an emphasis on preserving and improving the environment, is what enables multiple effects. Tourism affects the development of underdeveloped areas, creating conditions for the improvement of live and work in villages and rural areas. Agricultural production as required by rural tourism, based on the basics of organic production, can encourage an economic principle attuned with environmental requirements.

Keywords: rural tourism, rural areas, agriculture and tourism, environment.

¹ Jelena Zivkovic, Master, Faculty of Agriculture, Belgrade University, Nemanjina 6, 11080, Belgrade, Republic of Serbia, mobile telephone number: +381 63 87 88 251

² Dragic Zivkovic, PhD, Full Professor, Faculty of Agriculture, University of Bijeljina, Pavlovića put bb, 76300, Bijeljina, Republic of Srpska, BiH, e-mail address: d.zivkovic@agrif.bg.ac.rs, mobile telephone number: +381 63 877 62 61

RURAL TRENDS IN THE REPUBLIC OF NORTH MACEDONIA

*Jorde Jakimovski*¹

Abstract

Trends in the twenty-first century in rural Macedonia are extremely unfavorable. Small and remote villages from urban areas, suffer the most, and the larger ones and villages which are close to the cities, succeed to maintain themselves as much is possible. We should also mention the impact of the location on the rural population. The development process in rural areas does not generate enough jobs of satisfactory quality and diversity to keep young people who want to stay in the community. Research shows that the proximity of an urban environment to a rural settlement can have a much more favorable impact on the settlement. Investments in road infrastructure and the expansion of modern telecommunications connections to rural areas can play a significant role in improving long-term distance and location problems. These systems will help rural areas to overcome isolation and bring villages closer to major economic systems. Rural areas that depend solely on natural resources always have a problem with economic progress. Life in rural communities will improve if there are established close links with urban areas and pay attention to the benefits, offered by the natural resources sector - such as tourism and recreation. If this fails, then to remote villages it is written in black.

Keywords: rural trends, rural poverty, natural resources, rural policy

Introduction

The Macedonian village is in a phase of transformation, i.e it is no longer homogeneous, but has a very complex social structure. The village is coming out of its isolation and is sending more and more demands for institutions and services which will meet the needs of the current and

¹ Jorde Jakimovski, Retired full professor, University "Ss Cyril and Methodius"-Skopje, Republic of North Macedonia, E-mail: jakjor@isppi.ukim.edu.mk

future standard of living. The young able-bodied population significantly differs from previous generations, by the level of education and work skills with innovations in a modern village. The application of new biotechnologies and shifting strategies from a traditional economic basis (natural resources and production) to sectors that provide a new economic basis - tourism and recreation is necessary. These are the basic benchmarks who lead to the concept of integrated development as a comprehensive approach to the progress of the rural environment. Developed countries, already have recognized the need for a comprehensive approach and make significant efforts in the integral development of rural areas. "The integral development means the economic, social and cultural development of the space and the community that lives in that space, including protection and promotion of the natural environment" (Defilippis, 1993: 36).

Characteristics of the Macedonian village

The activities in the Macedonian village end with the harvest. The main source of rural disadvantages still are the concentration of labor in natural resources (agriculture, forestry and mining). Namely, employment in agriculture makes up 12% of the total employment with an average salary of 359 euros or 21% lower than the national average and almost one third (32%) of agricultural employees are unpaid family workers, condition in first quarter 2021 (News Release, 2021).

An increasing number of young people are avoiding agricultural occupation, a significant number of households are already without youth, and therefore without an heir. Research shows that the vital power of family farms is declining, namely the share of persons under 34 has decreased from 25% in 2013 to 22% in 2016 (Jakimovski, 2019).

Due to such conditions, it can be freely said that human resources in some rural areas are already a limiting factor to the overall socio-economic development.

Many villages "whisper", i.e the inhabitants have no power, no voice to shout so that everyone can hear them. The inhabitants of such villages are not able (old age, exhaustion, disease, etc.) to manage their own property, and these villages should be treated as abandoned, more precisely as emptied.

"Due to the spontaneous migration, many rural settlements have been completely evicted (145 or 8.5% census in 2002), which sets before the state a serious and far-reaching task for the revitalization of at least part of those settlements. From them, villages with less than 50 inhabitants are a special problem, and there are 451 or 76.6% of the total number of villages up to 100 inhabitants, or 26.3%, i.e more than ¼ of the total number of villages in Macedonia. From this subgroup (up to 50 inhabitants) can be expected that some settlements, especially villages up to 10 inhabitants, to be completely displaced, and there are 157 such villages "(Jakimovski, 2006: 15).

The emigration also causes a number of significant social phenomena. First it led to a negative natural increase, the creation of nursing households, i.e. households without offspring, without the ability to reproduce. These households in rural areas, reduce the production to the level necessary to meet their personal needs, and as they age, a large part of their own capacities (land) is neglected and livestock is reduced.

Table 1. Some indicators for the development of agriculture

	1988	2000	2010	2019
Cultivable area in'000 hectares	666	598	509	419
	Indices 1988=100	90	76	63
Wheat tons	295397	299356	243137	239916
	Indices of production 1988=100	101	82	81
Cow milk in'000 litres	114243	220244	347103	390903
	Indices of production 1988=100	193	304	342
Meat total tons	45990	27470	23271	22349
	Indices of production 1988=100	60	51	49
Eggs in'000 numbers	548420	452469	335828	141284
	Indices of production 1988=100	83	61	26

Source: *State Statistical office, Statistical Yearbook of the Republic of North Macedonia, 1989, 2001, 2011 and 2020.*

Macedonian agriculture in the last thirty years in important components has stagnated and can not be praised of development appropriate to the conditions. Arable land per capita is 0.25 hectares, which is below the average in European countries, while 30 years ago it was 0.33 hectares.

Due to inadequate state land policy, on relative fertile areas are built commercial and residential buildings, and it has been permanently lost as a potential for food production. Compared to 1988, only the production of cow's milk in 2019 has increased by 3.5 times, and the production of wheat has decreased by 19%, meat by 51% and egg production by 74%. The decline in agricultural production in the last three decades it is more the result of the unlimited action of market forces, while rural associations are not strong enough to maintain a counterweight.

Rural poverty

Research confirms what has always been known, namely that poverty and natural resources are linked. There is a higher poverty rate in areas which depend on natural resources (agriculture, forestry and mining) than other activities (Elo and Cavin, 1983). The poor in the countryside do not use social services more adequately. This is because the poor do not have access to these services. Typical characteristics associated with poverty are: lack of productive job opportunities, living in neglected areas, sense of their downfall, reduced social organization, decline in private sector services, empty houses, poor living conditions, lack of social and cultural content for young people, bureaucracy, corruption and disobedience to the law. Such an environment is detrimental to the physical and mental health and general well-being of the local population, whereby they united them the misery of life and that of low income.

The analysis of the incomes and expenditures of the agricultural households gives a more detailed description of the difficult conditions in which the inhabitants of the rural areas who depend on the agricultural activity live. Not only is the living standard in the rural areas where the main activity is related to agriculture is low, but also the low income of the family prevents the inhabitants of these areas to invest in human capital (education, health) which could improve their lives in the future. According to Orshanski (1969), the average expenditure intended for necessary things can be used to determine the level of poverty, suggesting that people are poor if more than 30 percent of the household budget is spent on food.

Table 2. Dynamics of participation of net income from agriculture and the cost for food and beverages in agricultural households in %

	2000	2010	2019
Share of the net revenues from agriculture in funds available	50.88	51.24	45.43
Share of spent food and beverages in funds used	49.47	56.02	64,62

Source: *State Statistical office, Statistical Yearbook of the Republic of North Macedonia, 2001, 2011 and 2020*

From the data in Table 2 for the participation of agricultural income in agricultural households, it can be seen that their participation has a downward trend by 5.45 percentage points in 2019 compared to 2000. As can be seen from the data, the participation of the cost for food and beverages is increasing from 49.47% in 2000 to 64.62 in 2019 or by 15.15 percentage points.

The economic position of agricultural households is determined by the structure of production, the way of cultivating the land, the quality of labor, the proximity to the market, communications, etc.

Isolation and immobility due to poor road infrastructure and lack of transport are key spatial features of rural poverty. The rural population in the Republic of North Macedonia is dissatisfied with the community services intended to meet basic needs, such as local shops, ambulance, post office, pharmacy, primary schools, kindergartens, transportation that should be offered close to their homes.

The data can be used to support this show the unfavorable traffic and social infrastructure in the municipality of Staro Nagoricane. Today from a total of 39 villages in the municipality of Staro Nagoricane, only 15 villages have an existing traffic connection with the city of Kumanovo, while 24 villages are located at a considerable distance from the nearest bus stops (5-15 and more km away from the settlement). According to the situation in 2019, there are shops in only 5 villages, the population from other villages is referred to supply to these stores or to the city of Kumanovo. This means that the population despite the unfavorable gravitational position in relation to the city of Kumanovo, to meet basic

needs is exposed to high costs. In the same municipality, the health needs of the population unfortunately, they are satisfied only in one ambulance, located in a settlement to which there is no public transport.

In 2016, the municipality of Staro Nagoricane has a population of 34% less than in 1994. The number of deaths is higher than the number of live births (negative natural increase). In the ten-year period from 2009 to 2018, the absolute number of deaths is 525 higher than the number of births. The average death rate in the period 2009-2018 is higher by 12.9 per mille compared to the average in the Republic (9.6 per mille). It can be assumed that this is a consequence of the aging of the population, poor living conditions and unsuccessful medical protection of the population. The problems and consequences are present in all demographic elements and they clearly emphasize the depopulation of these villages, with such processes who alert to the optimal dehumanization of the villages.

The decrease in population is accompanied by a deterioration of "quality" of certain functional contingents. Population aging is a dominant demoreproductive process, which means increasing the participation of the population aged 60 and over. In the municipality of one person aged 0-19 comes 1.2 people aged 60 and over.

The negative natural increase and the migratory movements cause a series of significant phenomena of a social character. First they led to the creation of nursing households, i.e. households without offspring, without the ability to reproduce. These households in rural areas reduce production to the level who is necessary to meet their personal needs.

And not only that the situation is deteriorating, but the negative demographic trends are even intensifying (Jakimovski, 2020).

The importance of services in raising the living standards of the population who lives in rural areas is underestimated, a special problem is the distribution of public funds targeted at rural development. The Percentage participation of funds for quality improvement in rural areas in the total funds for rural development is another confirmation of an inadequate policy for tackling poverty. For the volume of funds in the Program for financial support of rural development in 2021, speaks the fact that only 30.9% or 4 878 048 Euros are intended for the measure 321-improving the quality of life in rural areas (Official Gazette, 92/2021).

Rural policy

The rural policy in the Republic of North Macedonia is a classic example of government failure. The reason is that in the last three decades, economic policy has been built around key industries and not to the communities. In these years the main comparative advantage is given to resources, such as cheap location, cheap labor, more relaxed regulations. Small villages, with a small population, can not offer more or significant local diversity, so the economic base of these villages, if not entire areas, becomes very vulnerable to falls. Furthermore, these conditions are related to the greater distance between rural households, as well as between economic activities, which increases transport costs. That is why rural areas that are close to urban areas are doing much better than remote rural areas. Underdeveloped road and communication infrastructure increases the costs arising from the geographical distance.

In the previous system, the agrarian policy favored and especially stimulated the agricultural factories, seeing them as a basis for rapid development of the villages and the modernization of agriculture. Through to the various forms of cooperation and association, certain results have been achieved in technological modernization, market adjustment of individual agricultural holdings and in the development of the village. Today, the farmer is left on his own, and to be fend for himself.

In conditions when the Macedonian village is continuously impoverished, when on average the agricultural households spend 60% of the total income for food, when the village experiences a demographic collapse, when almost the entire demographic growth leaves the village and agriculture, when a large number of rural households are extinguished, when the number of nursing households is growing and the social work is expanding, the agrarian structure is deteriorating. In the Macedonian agriculture there are 177 845 individual agricultural holdings and 280 business entities, and only 1.5 hectares of used agricultural land falls on one production entity (condition 2016). Namely, on average at the state level, the size of the land hold continues to be small, so that in 2016 compared to 2013 the category up to 1 hectares increases by 4%, and the average size of individual agricultural holdings decreases by 6%. This tendency by its origin is anti-economic, caused by the great weaknesses in

the land policy in Macedonia. The increase in the number of individual agricultural holdings in conditions of aging of the rural population and depopulation of the villages, indicates to the fact that the current condition of agrarian and rural policy is in a poor stage of development. How that smallholder sector will be able to train for efficient and market agriculture is still unclear.

The current development and world experience shown that: small private agricultural holdings are economical only to a certain extent at the expense of high labor intensity. It turns out that smallholder farmers can not be competitively able to apply the appropriate scientific and technical achievements in agriculture.

The world experience has also shown that in all cases with such an agricultural system, consolidation begins with the disintegration and disappearance of a large number of small agricultural holdings and creation of rational and modern farmers. However, it is also known that this road is long and difficult, takes place mainly through the buying land by farmers with small land holdings and uncompetitive in the market. The main obstacles on the road to consolidation are: economic underdevelopment, poverty, tradition, insufficient financial resources of farmers and expensive loans.

There is another way to form optimally large individual farms through leasing, as the experience of some countries (Netherlands, Germany, France) shows, and it is used in our conditions, but some experts assess this system as unfavorable, for the termination of the connection between the owner of the land and its management. Regardless of the all problems elaborated above, I believe that for our conditions, the sustainability of small holdings and a rational way to effect land ownership are cooperatives.

Macedonian farmers base their total agrarian existence on the labor-intensive nature of production, not because they want it, but because that is objectively economically cheaper, than to apply modern technology for which there is not enough capital or knowledge.

In all developed countries, if the transition of the agricultural labor force to other activities is intensive, the consolidation of land ownership and the increase of labor productivity take place with the same or approximate

intensity. To illustrate, in the decade (1950-1960) the average size of the agricultural holding increased in FR Germany by 18%, in Belgium by 21%, in Canada by 28%, in Denmark by 4%, in the USA by 41%, in Iceland by 81%, in Norway by 14, but at the same time the number of plots has decreased (OCDE, 1964).

There are no results from the Law on Land Consolidation (Official Gazette, 187/2913), the number of plots per individual agricultural holding remains with an average of about 7 plots or the average size of one plot is 0.14 hectares agricultural production.

Agricultural enterprises who use agricultural land were privatized by the Law on Agricultural Enterprises since 1996. The privatization or transformation of agricultural plants had a rigorous direction, not to their revitalization in reprocular units, for example the creation of holding companies with financial support of privatization for that purpose, but to their transformation of the units into enterprises, most of which went bankrupt and liquidated (Galev and Jakimovski, 2009). As a consequence of the privatization of the agro-industrial complex, a large area of arable land was released, which is leased to individuals without regard to certain legal requirements. No attention is paid to who, how much and where land is leased, although priority should be given to farmers who already use agricultural land for agricultural production and who live in a given rural area.

With the transformation of the factories and cooperatives, the land previously owned by the factories was seized. The land is partly occupied by individual agricultural holdings, but is mostly occupied by powerful people close to the government.

New business entities in agriculture and their processing facilities mostly go to the line of promotion of their own interests, their own earnings and profits, and everything beyond that is not their concern, but other people's interests, which others should be take care of that. It often happens that business entities in agriculture, not present on their own land, live in the city, due to which most of their income is spent in the city. The relations with the farmers are incorrect, they are often interrupted, the payments are not only late but also prolonged and the farmers are often deceived and the like. The farmers often protest because of this, asking for help from

the state, which is powerless, or it comes down to a lot of criticism and condemnation from various lobbyists, and from that the farmers get little or do not benefit at all. Therefore, it seems that in such a constellation of interests, the position of the agricultural and rural population is deteriorating.

Concluding remarks

There is still no cure for rural diseases in the Republic of North Macedonia. The development of agriculture is still based on the maximization of production and not on the optimization of natural and human resources in the notion of sustainable development. Agriculture itself can not sustain the rural system and the growing diverse needs of the rural population. Therefore, a diversified economic structure-industry and tertiary activities in rural areas are needed. Dispersed development of industry that would use local resources and rural labor has a significant role in that. This is possible with the classic industries (textiles, leather and building materials). Such branches are not suitable for the urban environment, but in the village they can function very well. The low earnings from these branches in the village can be offset by additional income from agriculture, housing and other infrastructure in rural areas are cheaper than in the city. The issue of translating small-scale agriculture into productive and modern is not solved by mechanical concentration of land but is most closely related to the development of the technical-technological base of production and organized access to the market. The changes in the ownership structure, i.e in the land ownership, are most closely related to the level of development of the economy at the level of the society, that process took place and will take place, above all, under the influences of the technical-technological development of agriculture, i.e the factor that in a broader sense the word is called the market.

The integral development should be understood as a concept with which the process of designing each rural environment must urgently begin. Implementing some kind of value-added development strategy will reduce poverty and create opportunities for keeping young people with higher education. Beating low-educated people rarely creates high value-added products, as Cottright says, there is a need to improve the quality of education in rural areas at all levels (Cottright, 1990). What is necessary

for one rural area is not valid for the neighboring one. The processing industry should be brought to producers rather than brought to urban areas. In this way, rural municipalities who produce food and industrial crops can get most of the added value of basic products. The formulation of policy and legislation and its implementation must condition the efficient and proper representation of all stakeholders and beneficiaries. The focus of laws and programs should be on rural existence, not so much on primary agricultural production.

References

1. Cortright, J. (1990): *Old World, New Ideas: Lessons from Europe, Report to the Legislative Committee on Trade Economic Development*, Organ Legislature, April.
2. Defilippis, J. (1993): Upravljanje integralnim razvitkom ruralnih podruca, *Sociologija sela*, godina 31, br1/2 ,Zagreb, str. 35-39.
3. Elo, I. T., Cavin L. B. (1983): *Natural Resources and Rural Poverty. An Overview*, Resources for the Future, Inc. Washington, D.C.
4. Галев, Т., Јакимовски, Ј. (2009): Менаџмент на индивидуалните земојоделски стопанства, Институт за социјални и политичко-правни истражувања, Скопје.
5. Јакимовски, Ј. (2006): Социјалните фактори и последиците врз демографскиот развој, Студија, Дистрибуција на населението и одржливиот развој, Институт за социјални и политичко –правни истражувања, Скопје.
6. Jakimovski, J. (2019): Problems of the village in the Republic of North Macedonia. *Proceedings of the International Scientific Conference, Village and Agriculture, Bijelina 2019*, pp. 302-310.
7. Јакимовски, Ј. (2020): Неизвесна егзистенција во североисточниот регион, *Нова Македонија*, бр. 24848: LXXV.
8. Law on Land Consolidation, Official Gazette 187/2913.
9. OCDE, (1964): *Les Farbles reveuus dans Lagrculture*, Paris.
10. Orshansky, M., (1969): Haw poverty is Measured, *Monthly Labour Review*, Vol. 92, pp. 37-41.

11. Program for financial support of rural development in 2021, Official Gazette of RSM no. 92 from 26.04.2021.
12. State Statistical office, Active population in the Republic of North Macedonia, I quarter 2021, Labour Market, News Release, no. 2.1.21.19.
13. State Statistical office, Statistical Yearbook of the Republic of North Macedonia, 1989, 2001, 2011 and 2020.

СЕОСКИ ТРЕНДОВИ У РЕПУБЛИЦИ СЈЕВЕРНОЈ МАКЕДОНИЈИ

Јорде Јакимовски¹

Апстракт

Трендови у двадесет првом веку у руралној Македонији су изузетно неповољни. Највише пате мала и удаљена села из урбаних подручја, а већа и села која су у близини градова успевају да се одрже што је више могуће. Треба поменути и утицај локације на сеоско становништво. Процес развоја у руралним подручјима не ствара довољно послова задовољавајућег квалитета и разноликости да задрже младе људе који желе остати у заједници. Истраживања показују да близина урбане средине руралном насељу може имати много повољнији утицај на насеље. Улагања у путну инфраструктуру и проширење савремених телекомуникационих веза у рурална подручја могу одиграти значајну улогу у побољшању дугорочних проблема удаљености и локације. Ови системи ће помоћи руралним подручјима да превазиђу изолацију и приближе села главним економским системима. Рурална подручја која зависе само од природних ресурса увијек имају проблем са економским напретком. Живот у руралним заједницама ће се побољшати ако се успоставе блиске везе са урбаним подручјима и обрате пажња на предности које нуди сектор природних ресурса - попут туризма и рекреације. Ако ово не успе, онда се удаљеним селима пише црном бојом.

Кључне речи: рурални трендови, рурално сиромаштво, природни ресурси, рурална политика

¹ Јорде Јакимовски, редовни професор у пензији, Универзитет „Св. Кирил и Методије“ - Скопје, Република Северна Македонија, E-mail: jakjor@isppi.ukim.edu.mk

POTENCIJALI I MOGUĆNOSTI PROIZVODNJE SOLARNE ENERGIJE¹

Simo Stevanović², Snežana Stevanović³

Apstrakt

Sa stanovišta štetnosti za životnu sredinu i njenu postojanost, Sunce, kao jedina užarena gasovita planeta u svemiru na kojoj se odvijaja proces fusije, potencijalno je najveći obnovljivi izvor energije na svetu. Istovremeno, Sunce je i osnovni uslov života na planeti Zemlji. Ljudi su sunčevu energiju počeli koristiti instiktivno (paljenje vatre, konzervisanje hrane, sušenje proizvoda, zagrevanje životnog prostora, ...), dok se danas uz pomoć suficistiranih tehnologija (solarni kolektori i fotonaponski paneli) koristi za raznovrsne čovekove potrebe. U odnosu na fosilna goriva, brojne su prednosti savremene upotrebe sunčeve energije, posebno sa gledišta emisije štetnih gasova i posledica na životnu sredinu. Količina sunčeve energije koja dospe na Zemljinu površinu zavisi od intenziteta sunčevih zraka (u vezi sa geografskom širinom) i dužine dana (zavisno od godišnjeg doba), što je u proseku oko 1000 W/m² dnevno. O kojim količinama se radi, ukazuje podatak da je godišnja količina sunčeve energije koja dospe na Zemljinu površinu veća oko 15000 puta od ukupnih svetskih godišnjih potreba za energijom. Pored aktivnog korišćenja preko solarnih uređaja (solarni kolektori i fotonaponski paneli), energija Sunca se može koristiti i pasivno. Pasivno korišćenje Sunčeve energije ne zahteva nikakve nove i komplikovane tehnologije. Uz pomoć vešto ukomponovanih tradicionalnih i savremenih građevinskih

¹ Rezultat istraživanja u okviru ugovora o realizaciji i finansiranju naučnoistraživačkog rada u 2021. godini između Poljopravnog fakulteta u Beogradu i Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, evidencioni broj ugovora: 451-03-9/2021-14/200116.

² Simo Stevanović, redovni profesor, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, 11080 Beograd, email: simo.stevanovic@agrif.bg.ac.rs

³ Snežana Stevanović, vanredni profesor, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, 11080 Beograd, email: smasovic@agrif.bg.ac.rs

materijala i pravilnoj orijentaciji zgrada, kao i otvaranju velikih površina za ulazak sunčevih zraka moguće je dodatno iskoristiti toplotnu energiju Sunca. U poslednjih 15 godina zabeležen je neverovatan napredak povećanja korišćenja solarne energije od preko 50 puta, posebno instalisane snage fotonaponske tehnologije. Ostvareni napredak je posledica, pre svega, rasta ekološke svesti u svetu i državne podrške korišćenju obnovljivih izvora energije. Nije zanemarljiv ni doprinos smanjenja cena i povećanja efikasnosti fotonaponskih panela i ostale elektronske opreme koja se koristi u proizvodnji solarne energije. Sve do skora se smatralo da fotonaponski sistemi sa visokim investicionim troškovima po kW instalisane snage, ne mogu biti konkurencija drugim izvorima energije. Međutim, danas smo svedoci pada cene fotonaponskih sistema i vrtoglavog rasta njihove instalisane snage na svetskom tržištu. Slobodno možemo reći da smo na pragu svetle budućnosti veće primene fotonaponskih sistema i veće proizvodnje energije iz obnovljivih izvora energije.

Ključne reči: Obnovljivi izvor energije, Solarna energija, fotonaponski sistemi, energetska efikasnost.

„Treba znati iskoristiti prirodne sile i na taj način dobiti svu potrebnu energiju. Sunčevi zraci su oblik energije, vetar i morske struje su takođe energija. Koristimo li ih? O, ne! Živimo kao divlji dosejenici koji ne shvataju da ova bogatstva pripadaju svima nama.“

Tomas Edison

Uvod

Sve što nas okružuje i što se pokreće zasnovano je na korišćenju nekog od oblika energije. Do sada poznate prirodne procese i fenomene možemo objasniti nekim od poznatih oblika energije: kinetička, potencijalna, toplotna, gravitaciona, elektromagnetna, hemijska, nuklearna, ... U prirodi postoje tri osnovna izvora energije: energija Sunca (fotosinteza,

isparavanje vode, strujanje vazduha), energija Zemlje (geotermalna energija) i energija gravitacije (plima i oseka).

S obzirom na vreme njihovog iscrpljivanja, primarne izvore energije delimo na obnovljive i neobnovljive. Kod obnovljivih izvora energija se troši brzinom koja ne premašuje brzinu njenog stvaranja u prirodi. Za razliku od neobnovljivih izvora čije stvaranje je trajalo hiljadama ili milionima godina, rezerve se procenjuju na samo nekoliko desetina ili stotina godinaena, dok se rezerve obnovljivih izvora energije procenjuju na nekoliko miliona godina ili su za neke resurse trajne. Zbog svoje retkosti, neobnovljivi izvori energije u budućnosti će postati sve skuplja “luksuzna roba”. Ljudi će biti prisiljeni da se okrunu sve jeftinijim obnovljiviim izvorima energije kao što su energija vetra ili energija sunca.

Tradicionalne obnovljive izvore energije, kao što je biomasa, ljudi su spontano koristili od postanka čovečanstva. Nove obnovljive izvore energije, poput energije Sunca, energije vetra i geotermalne energije ljudska civilizacija koristi sve više sa razvojem tehnologija za pretvaranje ovih energija u korisne oblike energije za čovečanstvo.

Veća upotreba obnovljivih izvora energije, posebno energije sunca, vode i vetra, važna je iz više razloga. Prvo, ovi izvori energije emituju nultu ili smanjenu količinu CO₂ u atmosferu. Drugo, Veće učešće OIE u ukupnoj energiji povećava energetska stabilnost elektro-energetskog sistema jedne zemlje. I treće, snižavanjem troškova instalacija sistema za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora može se očekivati u dogledno vreme da će OIE postati ekonomski konkurentni konvencionalnim izvorima energije. Visoku konkurentnost pokazuje nekoliko tehnologija, a naročito energija vetra, energija iz biomase i sunčeva energija.

Kao glavna prepreka većoj konkurentnosti ovih postrojenja predstavlja njihova početna cena instalacije. Ovako visoka cena u početku navedene instalacije čini neisplativim u odnosu na komercijalno dostupne izvore energije, posebno neobnovljive. Međutim, danas smo svedoci značajnog pada cena opreme za solarne panele i vetrogeneratore. To je posledice njihove sve masovnije upotrebe u komercijalne svrhe, kao i uključivanjem Kine u masovnu proizvodnju i instalaciju ove opreme. Koliko će biti učešće energije iz obnovljivih izvora u ukupnoj proizvodnji energije zavisi od političke volje za investicijama u postrojenja za

proizvodnju čiste energije i što je možda i na prvom mestu po značaju jeste jačanje ekološke svesti stanovništva o značaju proizvodnje energije iz obnovljivih izvora za život i zdravlje kako sadašnjih tako i budućih generacija stanovništva. Treba spomenuti i obaveze koje je nametnuna EU prema zemljama članicama, kao i zemljama koje su na putu za članstvo u EU, o učešću energije iz OIE o najmanje 20% do 2020. godine. Ne treba zanemariti i visoke podsticaje za proizvodnju i isporuku energije iz OIE koji će sigurno u budućnosti uticati na rast učešća energije proizvedene iz obnovljivih izvora u ukupnoj proizvodnji energije.

Danas je u svetu učešće energije iz obnovljivih izvora u ukupnoj proizvodnji energije svega nekoliko procenata. Za očekivati je u budućnosti mnogo veće učešće proizvodnje energije iz obnovljivih izvora u ukupno proizvedenoj energiji jer su rezerve neobnovljivih izvora energije sve manje, a štetne posledice korišćenja energije iz neobnovljivih izvora sve veće kako po stanovništvo tako i za planetu Zemlju.

Sunce, na direktan ili indirektan način, planeti Zemlji daje nekoliko hiljada puta više energije nego što su trenutne čovekove potrebe na sadašnjem nivou privredne razvijenosti. Navedeno ukazuje da obnovljivi izvori mogu i moraju trenutno znatno više koristiti što će otkloniti brigu za izvorima energije nakon potpunog iscrpljivanja rezervi fosilnih goriva.

Rad ima za cilj da ukaže na značaj obnovljivih izvora energije za čovečanstvo imajući u vidu da će se neobnovljivi izvori energije u narednom periodu iscrpeti i postati nedostupni stanovnicima planete Zemlje. U tom kontekstu energija Sunca kao obnovljiva i neiscrpna energija koja dospeva na Zemlju i bez koje nema života, postaje dodatni predmet istraživanja.

U radu će se ukazati na potencijale i mogućnosti konverzije i primene proizvedene sunčeve energije u korisne oblike energije na dva načina: sistemom fontonaponskih panela i solarnih kolektora.

Za utvrđivanje kapaciteta i značaja Sunčeve energije za stanovništvo i privredu konsultovana je različita stručna i naučna literatura koja se odnosi na istraživanu problematiku. Korišćeni su podaci drugih autora, domaće i inostrane literature, kao i podaci sa interneta.

1. Značaj energije za za privredu i čovečanstvo

Poznato je da u delima klasika ekonomske misli (*A. Smit, D. Rikardo*) energija nije bila jedan od tri (zemlja, rad i kapital) glavna faktora proizvodnje. Naime, oni su smatrali da su redom po značaju zemlja, rad i kapital glavni faktori ekonomskog rasta svake zemlje. U kasnijem razvoju ekonomske misli ekonomskim faktorima proizvodnje dodati su još organizacija i intelektualni kapital. Energija se u to vreme nije smatrala činiocem privrednog razvoja jer su se prirodni resursi smatrali neiscrpnim izvorom inputa. Naime, zbog nepoznavanja karaktera resursa (neiscrpnost), tada se smatralo da čovek od prirode može da koristi sve resurse u neograničenim količinama. Čak se verovalo i da je priroda sposobna da sama neutrališe odlaganje otpada koje nastaje čovekovom aktivnošću (Stern, 2010).

Energetska kriza početkom 70-tih godina XX veka odmah je pokazala neodrživost teorije klasika ekonomske misli. Kako se tada pokazalo, energija koja se javlja u svim oblicima je nezaobilazan faktor ekonomskog rasta i razvoja. U ekonomskoj teoriji energija je postala predmet istraživanja i nakon toga je uvršćena u osnovne faktore ekonomskih aktivnosti. Danas je veliki broj ekonomskih istraživanja koji se odnosi na uticaj energije kako na nacionalnu tako i na svetsku ekonomiju. Savremena ekonomska teorija je u svojim istraživanjima utvrdila vezu koja realno postoji između energije, ekonomije i ekologije (tzv. 3E). Danas se otišlo korak dalje pa se privrede zasnovane na neobnovljivim izvorima energije smatraju glavnim krivcima povećanog zagađenja životne sredine. U želji da se napravi ravnoteža između suprotstavljenih stavova ekonomista i ekologa u pogledu budućeg privrednog razvoja i očuvanja životne sredine razvijen je koncept održivog razvoja. On podrazumeva kompromis između brzine privrednog razvoja i očuvanja raspoloživih prirodnih resusa koji će biti na raspolaganju budućim generacijama uz maksimalnu zaštitu životne sredine. To znači da se današnji prosperitet ne treba da zasniva na povećanoj eksploataciji prirodnih resursa u korist sadašnjih generacija, već da se promoviše takav privredni razvoj koji će budućim generacijama ostaviti bar onoliko resursa koliko je na raspolaganju sadašnjim generacijama. Na principu održivosti, kroz koncept zelene ekonomije učinjen je korak u potvrđivanju jake korelacije između energije, ekonomije

i ekologije. Pored problema energije, ekonomije i ekologije zelena ekonomija mora da reši nove probleme današnjice, a to su nestašica hrane i vode za piće praćene drastičnim zagađenjem životne sredine i posledicama koje su izazvane klimatskim promenama. Predlažu se rešenja u vidu održive poljoprivrede i industrijske proizvodnje hrane.

U razvijenom svetu sve izraženija potreba za energijom nameće potrebu racionalnog korišćenja energije, odnosno ekonomski i ekološki efikasnu energetske proizvodnje. Proizvodnja, distribucija i prevelika potrošnja energije identifikovani su kao glavni zagađivači životne sredine.

Početak XXI veka nametnuo se novi problem-racionalnog korišćenja energije. Tako se danas umesto 3E govori o četvrtoj komponenti-energetskoj efikasnosti, odnosno o 4E (energija, efikasnost, ekonomija, ekologija). Energetska efikasnost obuhvata sve načine da ista količina energetskih usluga obezbedi sa što manje energetskih resursa. Energetska efikasnost je jedan od dva načina⁴ borbe za zaštitu životne sredine, odnosno što manju emisiju gasova sa efektom staklene bašte. Efikasnija upotreba energije smanjila bi potrebu za većom proizvodnjom energije. Prema IEA⁵, poboljšanje energetske efikasnosti oblastima koje zahtevaju najviše energije (zgrade, industrija, transport) do 2050. godine moglo bi smanjiti globalne potrebe za energijom za trećinu sadašnje tražnje za energijom (Ilić i sar., 2018).

2. Tehnički potencijal solarne energije

Sunce je najbliža Zemljina zvezda koja raspolaže sa imponantnim rezervama energije. Proces emitovanja Sunčeve energije je veoma stabilan i procenjuje se na još oko 5 milijardi godina. Sunčevo zračenje najveći je do sada poznati izvor energije koja dospeva na Zemlju. I pored toga Sunčeva energija učestvuje sa niskim procentom učešća u ukupnoj proizvodnji energije. Više su u upotrebi transformisani oblici energije kao što su fosilna goriva, biomasa i hidroenergija. Međutim, ne treba zanemariti ograničenost pojedinih energetskih resursa, kao i visoko zagađenje životne sredine koje nastaje njihovom upotrebom u proizvodnji primarne energije.

⁴ Drugi način borbe za očuvanje životne sredine jeste veća upotreba OIE.

⁵ Međunarodna agencija za energiju (International Energy Agency -IEA).

Energija sunčevog zračenja na Zemljinoj površini zavisi od količine zračenja koje dospeva do zemljine površine i ugla pod kojim padaju sunčevi zraci. Klimatski uslovi i reljef utiču na količinu sunčeve energije koja dospeva na zemlju. Upadni ugao pod kojim sunčevi zraci padaju na zemlju je određen godišnjim dobom i geografskom širinom mesta na Zemlji. U zavisnosti od zagađenosti atmosfere česticama, Sunčevi zraci se prolaskom kroz Zemljinu atmosferu odbijaju od čestice i raspršuju što umanjuje količinu energije koja od Sunca dospeva na Zemlju. Što je upadni ugao Sunčevih zraka manji (bliže polovima), to je put sunčevih zraka duži, a raspršivanje je veće (Energy Efficiency & Renewable Energy).

Sunčeva energija posledica je nuklearne fuzije koja se odvija u njegovom središtu pod uticajem visoke temperature i pritiska. Energija koja se oslobađa u ovom procesu širi se u svemir u obliku elektromagnetnog zračenja. Prolaskom kroz atmosferu na Zemljinu površinu dospeva $1,5 \times 10^9$ TWh. Refleksijom⁶ se oko 30% energije ponovo vrati u svemir, a na površini Zemlje se apsorbuje 70% energije ili $1,05 \times 10^9$ TWh. Ova količina je veća od ukupnih rezervi uglja i nafte zajedno.

Samo mali deo energije Sunca se danas direktno koristi za proizvodnju energije kroz termalne kolektore (toplotna energija) i fotonaponske panele (električna energija). Značajan deo energije Sunca transformiše se u posredne oblike energije energiju biomase (proces fotosinteze), energiju vode (isparavanje vode i padavine), energiju vetra (strujanje vazduha) i energiju talasa (morske struje i talasi).

Pošto se Zemlja oko Sunca kreće po eliptičnoj putanji to udaljenost zavisi od godišnjeg doba. Zbog toga se snaga Sunčevog zračenja koja pod pravim uglom dospeva na površinu zemlje tokom godine kreće u intervalu⁷ od 1307-1399 W/m² (Šljivac i sar., 2007).

Često se pogrešno zaključuje da bi solarna energija mogla da bude energija budućnosti. Prilikom korišćenja solarne energije postoji nekoliko problema koji se relativizuju. Prvo, sunčeva energija je veoma rasut

⁶ Oblaci, čestice atmosfere i svjetlija područja Zemljine površine, kao što su područja prekrivena snegom ili ledom.

⁷ Srednja vrednost snage Sunčevog zračenja pod pravim uglom (90°) u odnosu na Zemljinu površinu naziva se solarna konstanta koja iznosi 1367,7 W/m².

energetski izvor, uz veliku fluktuaciju tokom dana i godine. Zato su za koncentraciju te energije i njenu konverziju u električnu potrebni prostrani uređaji koji zauzimaju veliku površinu. Istovremeno za izgradnju i održavanje takvih uređaja utroši se velika količina konvencionalne energije. Drugo, velika je dnevna, sezonska, godišnja i meteorološka promenljivost sunčevog zračenja uz vrlo nisku podudarnost proizvodnje i potrošnje sunčeve energije. Treće, nizak stepen konverzije sunčeve u električnu energiju, što ima za posledicu nizak stepen korisnosti uređaja (Đorđević, 2008).



I pored navedenih nedostataka ne treba zanemariti potencijalne mogućnosti konverzije solarne energije u električnu energiju.

U nastavku su prikazani potencijali sunčeve energije u Srbiji. Broj časova sunčevog zračenja na teritoriji Srbije iznosi između 1.500 i 2.200 časova godišnje. Prosečan intenzitet sunčevog zračenja je od 1,1 kWh/m²/dan na severu do 1,7 kWh/m²/dan na jugu - tokom januara, a od 5,9 do 6,6 kWh/m²/dan - tokom jula.

Prosečna vrednost energije zračenja je od 1.200 kWh/m²/godišnje u severozapadnoj Srbiji, do 1.550 kWh/m²/godišnje u jugoistočnoj Srbiji. U Centralnoj Srbiji je oko 1.400 kWh/m²/godišnje.

Srbija ima znatno veći broj časova Sunčevog zračenja nego većina evropskih zemalja, a najbolji uslovi su u jugoistočnom delu zemlje. Na priloženoj mapi prikazana je prosečna godišnja osunčanost u različitim delovima Srbije (<https://www.energetskiportal.rs/>).

Pored direktnog sunčevog zračenja koje dospeva na Zemlju ne treba zanemariti ni indirektno zračenje, odnosno efekte pasivne primene solarne energije. Ona se zasniva na primeni građevinskih elemenata i materijala koji su estetski i funkcionalno povezani u kompaktnu celinu. Na ovaj način se prikuplja i koristi solarna energija bez postavljanja specijalnih mehaničkih ili električnih uređaja. Pasivna solarna energija se može obezbediti na nekoliko načina:

- orijentacijom zgrade prema jugu, sa odstupanjem 20-30° prema istoku ili zapadu.
- postavljanjem nadstrešnice, pokretne ili nepokretne, koja će leti da spreči, a zimi da omogući prodor Sunčevih zraka u objekat.
- u pasivnoj upotrebi solarne energije prozori zauzimaju 60-90% južne fasade objekta.
- ugradnjom toplotnih zastora na prozore koji se koriste za zaštitu od pregrevanja i sprečavanje toplotnih gubitaka iz objekta.
- boja spoljašnih zidova i nameštaja u objektu.
- postavljanjem tzv. Trombovog⁸ zida za apsorbciju i skladištenje toplote.
- izgradnjom staklene verande sa južne strane objekta. Obično se kombinuje sa Trombovim zidom.
- podno skladištenje toplote se obezbeđuje postavljanjem šljunka ispod poda objekta, u kome se akumulira toplota u toku dana, a emituje u toku noći (Dragičević, 2010).

3. Mogućnosti primene solarne energije

Srbija poseduje solarni potencijal koji je za oko 40% veće od evropskog proseka, posebno razvijenih zemalja na severu Evrope. I pored toga, Srbija u proizvodnji električne energije iz sunčevog zračenja daleko zaostaje za zemljama EU. Prilikom analize značaja proizvodnje solarne energije za privredu jedne zemlje treba imati u vidu dva aspekta. Prvi, stvaranje uslova za razvoj održivog tržišta fotonaponskih sistema u funkciji ekonomije zemlje i drugo, zamena konvencijalnih ograničenih izvora energije obnovljivim izvorima u cilju smanjenja emisije gasova sa efektom staklene bašte i očuvanja životne sredine.

Do skora se solarna energija prvenstveno koristila za zagrevanje vode i životnog prostora. Inovacijama u kvantnoj fizici i nanotehnologijama

⁸ Zid se pravi obično od cigle ili betona, debljine 20-40 cm. Na rastojanju 2-10 cm ispred zida postavlja se staklo. U praksi se koriste dve konstrukcione varijante Trombovog zida: bez otvora i sa otvorima pri osnovi i vrhu zida.

počinje intenzivnija primena fotonaponskih sistema u proizvodnji električne energije iz energije Sunca.

Zagrevanjem vode primenom solarne energije, posebno u objektima većim kolektivnim potrošačima (hoteli, sportski centri, bolnice, studentski domovi, kasarne, dečija obdaništa, starački domovi) gde postoji visoka podudarnost osunčanosti i sezonskih potreba za toplom vodom, postižu se značajne uštede u potrošnji konvencionalno proizvedene električne energije. Istraživanja su pokazala da se ovakve investicije isplate u razdoblju od 4-5 godina. Godišnje uštede prilikom solarnog zagrevanja vode mogle bi da iznose i do 1,5 milion tona ekvivalentnog uglja. Efekti takvih ušteda bi bili višestruki kada se uzme u obzir zagađenje životne sredine koje se dogodi emitovanjem štetnih gasova sa efektom staklene bašte i odlaganjem na deponije produkata sagorevanja navedenih količina uglja.

Solarno zagrevanje prostora praktikuje se tokom zimskih meseci kada je potrošnja energije i najveća. Prilikom direktnog zagrevanja prostora solarnim grejanjem neophodno je obezbediti dovoljno osunčanu površinu za postavljanje kolektora, kao i problem pregrevanja prostora tokom letnjih meseci. Pasivno solarno grejanje se postiže velikom osunčanošću prostora tokom najtoplijeg dela dana, kao i postavljanjem toplotne izolacije koja će da spreči gubitke energije tokom hladnog dela dana. Procene su da pasivne solarne kuće koje su prilagođene zahvatanju i skladištenju sunčevog uračenja mogu da uštede 70-90% toplotne energije.

Fotonaponski paneli koji pretvaraju solarnu u električnu energiju, u obliku su ploča koje se postavljaju na dobro osunčanu površinu tokom najvećeg dela dana. Ploča površine 1m^2 u proseku razvija snagu od oko 200W. Električna energija proizvedena iz fotonaponskih panela ima raznovrsnu primenu: osvetljenje, rad signalizacionih i telekomunikacionih uređaja, pumpanje vode, pokretanje automobila, ... kao i deponovanje viškova u akumulatore. Dobri primeri primene solarne energije predstavljaju sistemi za navodnjavanje, signalizacija parking servisa, solarni semafori, osvetljeni reklamni bilbordi, merači vodostaja na rekama, solarni brojači saobraćaja i pokazivači brzine vozila na autoputevima. (Đukanović, 2010)

Zahvaljujući mogućnosti instalacije fotonaponskih panela i u nepristupačnim područjima (udaljene farme, staklenici, plastenici, njive i pašnjaci), solarna energija se može koristiti na mestima gde ne postoji mogućnost priključenja na elektro-distributivnu mrežu. Početna ulaganja u izgradnju i postavljanje solarnih panela su veća u odnosu na klasične sisteme. Ako se imaju u vidu celokupni troškovi tokom eksploatacionog vremena, nakon 5-8 godina eksploatacije ovaj način proizvodnje i korišćenja energije postaje ekonomičniji.

Fotopanonski sistemi za zaštićeni prostor (plastenici i staklenici) mogu biti opremljeni sa električnim uređajima kao što su ventilator za cirkulaciju vazduha, motor za otvaranje – zatvaranje prozora za ventilaciju, pumpa za navodnjavanje, električni ventil za zalivanje, prihranu i grejanje, upravljačka automatika za regulaciju klime. Svi nabrojani električni uređaji su snage od nekoliko desetina do nekoliko stotina vati. Ponekad je potrebno i osvetljenje za biljke. Pri korišćenju fotonaponskog sistema za dobijanje električne energije treba koristiti elektonske uređaje što manje snage (LED osvetljenje), koji imaju 5 do 10 puta manju potrošnju električne energije za iste optičke uslove kao klasično osvetljenje. (Čorba i sar. 2009)

Jedan od najvažnijih faktora koji utiče na ekonomsku opravdanost ugradnje solarnih panela za proizvodnju toplotne energije je cena električne energije. U uslovima neekonomske cene električne energije ne postoji motivisanost stanovništva da ugrađuje ovu vrstu opreme i na taj način ostvaruju uštede. Pored toga, nepostojanje standarda i kontrole kvaliteta solarnih panela koji se mogu naći na tržištu mogu negativno uticati na opredeljenje potencijalnih investitora.

Zaključak

Uprkos činjenici da upotreba obnovljivih izvora energije doprinosi smanjenju zagađenja životne sredine i stabilizaciji klime, stiče se utisak da nedovoljno koristimo jeftinu i lako dostupnu obnovljivu energiju. Ovo posebno važi za solarnu energiju. Ona je sigurna, neograničena, svuda dostupna i nije štetna za životnu redinu. Energija sunčevog zračenja koja stigne do površine Zemlje je dovoljna da zadovolji sve energetske potrebe stanovništva i privrede u svetu.

Danas su u svetu povećavaju ulaganja u istraživanja i razvoj proizvodnje fotonaponskih sistema sa visokim koeficijentom konverzije sunčeve energije u električnu energiju. Uključivanjem Kine u proizvodnji i eksploataciji solarne tehnologije dovelo je do značajnog smanjenja cene proizvodnje fotonaponskih i termalnih sistema. To će uticati na povećanje konkurentnosti proizvodnje solarne energije u odnosu na ostale proizvođače energije iz obnovljivih izvora.

Značaj proizvodnje energije iz obnovljivih izvora je utoliko veći ako se ima u vidu ograničenost potencijala konvencijalnih izvora energije. I pored ove spoznaje izostala je vidljivija finansijska podrška države većem korišćenju solarne energije. Doprinos povećanju upotrebe obnovljivih izvora energije (energija vetra, vode, sunca i biomase) je i glavni cilj energetske politike Evropske komisije, odeljenja za energetiku i transport.

Ne manjeg značaja od finansijske podrške većem korišćenju obnovljivih izvora energije je medijska i javna aktivnost za povećanje interesovanja širokih slojeva stanovništva o značaju i prednostima energetske efikasnosti i korišćenju solarne energije.

U Srbiji, koja je poznata po niskoj racionalnosti potrošnje energije, neophodno je povećati interesovanje i edukovanje stanovništva o značaju i prednostima energetske efikasnosti i korišćenja solarne energije. Poseban akcenat treba staviti na ekonomski aspekt i uticaj na očuvanje životne sredine. Takođe je neophodno stanovništvu približiti koristi od ugradnje solarnih panela za podmirivanje sopstvenih potreba za električnom energijom, posebno uticaju na drastično smanjenje računa za električnu energiju. Za postavljanje panela za ovu namenu neophodno je dobiti Rešenje u skladu sa važećim Zakonom o planiranju i izgradnji. Posebno se to odnosi na slučajeve kada je cilj potpuna energetska nezavisnost od elektrodistributivne mreže.

Literatura

1. Dragičević, S. (2010): Tehnologije upotrebe solarne energije, Tehnika i praksa, br. 1, Beograd, str. 85-90.
2. Čorba, Z., Katić, V., Milićević, D. (2009): Fotonaponski sistemi u poljoprivredi, fakultet tehničkih nauka, Novi Sad BIBLID 13; 4; str. 328-331

3. Đorđević, B. (2008): Objektivno vrednovanje obnovljivih energija, Vodoprivreda, br. 40, Beograd, str. 19-38. <https://www.energetskiportal.rs/obnovljivi-izvori-energije/energija-sunca/>
4. Đukanović, S. (2010): Podsticanje primene obnovljivih izvora energije – Španija, Italija, Srbija, Škola biznisa, broj 4, Beograd
5. Energy Efficiency & Renewable Energy, Solar Radiation Basics. <https://energy.gov/eere/energybasics/articles/solar-radiation-basics>
6. Ilić, B., Nikolić, M., Simeonović, N. (2018): Ekološka ekonomija i održivi razvoj, 8. Međunarodni simpozijum o upravljanju prirodnim resursima, Univerzitet Megatrend, Fakultet za menadžment Zaječar, str. 306-311.
7. Šljivac, D., Šimić, Z. (2007): Obnovljivi izvori energije s osvrtnom na štednju, Elektrotehnički fakultet Osijek.
8. Stern D. (2010): The Role of Energy in Economic Growth. United States Association for Energy Economics and International Association for Energy Economics, Cleveland, p. 1-13.
9. Strategija razvoja energetike Republike Srbije do 2025. godine sa projekcijama do 2030. godine, Službeni glasnik RS, br. 101, Beograd, 8. decembar 2015. http://www.parlament.gov.rs/upload/archive/files/lat/pdf/akta_procedura/2014/113-14Lat.pdf
10. Vodič kroz strategiju “Evropa 2020”, Evropski pokret u Srbiji, Fond za otvoreno društvo, Beograd. <http://www.mpn.gov.rs/wp-content/uploads/2015/08/EU-2020.pdf>
11. <https://www.energetskiportal.rs/obnovljivi-izvori-energije/energija-sunca>

POTENTIALS AND POSSIBILITIES OF SOLAR ENERGY PRODUCTION

*Simo Stevanovic*¹, *Snezana Stevanovic*²

Abstract

From the point of view of harm to the environment and its permanence, the Sun, as the only glowing gaseous planet in space where the fusion process takes place, is potentially the largest renewable energy source in the world. At the same time, the Sun is the basic condition of life on the planet Earth. People began to use solar energy instinctively (lighting fires, canning food, drying products, heating living space, ...), while today, with the help of sophisticated technologies (solar collectors and photovoltaic panels), it is used for various human needs. In relation to fossil fuels, there are numerous advantages of modern use of solar energy, especially from the point of view of emissions of harmful gases and consequences for the environment. The amount of solar energy that reaches the Earth's surface depends on the intensity of the sun's rays (in relation to latitude) and the length of the day (depending on the season), which is on average about 1000 W / m² per day. The amount in question is indicated by the fact that the annual amount of solar energy that reaches the Earth's surface is about 15,000 times higher than the total annual energy needs of the world. In addition to active use via solar devices (solar collectors and photovoltaic panels), solar energy can also be used passively. Passive use of solar energy does not require any new and complicated technologies. With the help of skillfully incorporated traditional and modern building materials and the correct orientation of buildings, as well as the opening of large areas for the entry of the sun's rays, it is possible to additionally use the thermal energy of the Sun. In the last 15 years, there has been an incredible progress in increasing the use of solar energy by over 50 times, especially the installed power of

¹ Simo Stevanović, full professor, University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, 11080 Belgrade, email: simo.stevanovic@agrif.bg.ac.rs

² Snezana Stevanovic, Associate Professor, University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, 11080 Belgrade, email: smasovic@agrif.bg.ac.rs

photovoltaic technology. The progress made is primarily due to the growth of environmental awareness in the world and state support for the use of renewable energy sources. The contribution of reducing prices and increasing the efficiency of photovoltaic panels and other electronic equipment used in the production of solar energy is not negligible. Until recently, it was considered that photovoltaic systems with high investment costs per kW of installed power could not compete with other energy sources. However, today we are witnessing a fall in the price of photovoltaic systems and a dizzying growth of their installed power on the world market. We can freely say that we are on the threshold of a bright future of greater application of photovoltaic systems and greater production of energy from renewable energy sources.

Keywords: Renewable energy source, Solar energy, photovoltaic systems, energy efficiency.

ULOGA MEDIJA U INFORMISANJU STANOVNIŠTVA DONJEG SREMA O PROBLEMU OTPADA

Anđela Marčetić¹

Apstrakt

Usled sveopšteg prisustva medija u svakodnevnom životu, racionalno je očekivati da oni uzimaju određeno učešće u ukupnom informisanju stanovništva o aktuelnim temama. Problem otpada, koji je prisutan u svim ruralnim i prigradskim naseljima Donjeg Srema, stanovništvo može različito tumačiti, pod uticajem stavova formiranih na osnovu informacija o navedenom problemu. Kako bi se ispitao kvalitet informacija koje bivaju pružene i konstruisala moguća rešenja za problem otpada u Donjem Sremu, neophodno je ispitati uticaj različitih tipova medija na informisanost stanovništva. Sprovedenjem ankete i „desk-research“ metodom, uz analizu navedene literature, ustanovljen je značajan uticaj medija na informisanost stanovništva. Kako je ovaj rezultat i očekivan, treba uzeti u obzir mogućnost zloupotrebe medija u cilju prikrivanja problema otpada, te raditi na sprečavanju ovakvih postupaka.

Ključne reči: mediji, informacije, otpad, stanovništvo, Donji Srem.

Uvod

Problem otpada, usled aktivnosti ekonomija, neminovno prožima svakodnevnicu stanovništva u različitoj meri. Ophođenje lokalnog stanovništva Donjeg Srema, u urbanim i ruralnim naseljima, i njihove prakse upravljanja otpadom umnogome zavise od različitih faktora. Opšta informisanost stanovništva o problemu otpada, nivo obrazovanja i navike samo su neki od faktora koji direktno mogu uticati na njihove stavove o ovom problemu.

¹ Anđela Marčetić, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, 11080 Beograd – Zemun, Republika Srbija, Tel: +381 64 377 00 19, E-mail: andjelamarcetic13@gmail.com

Prisustvo medija neminovno prožima sve segmente svakodnevnog života u 21. veku, te njihov uticaj, u zavisnosti od tipa medija, može varirati, u kombinaciji sa goreimenovanim faktorima. Ako se uzme u obzir da će se određene starosne grupe drugačije opredeljavati za korišćenje različitih izvora informacija, onda se mora sagledati i njihov pojedinačni kvalitet, obim i relevantnost. Dalje, sklonost stanovništva ka proveravanju („*fact-checking*“-u) informacija koje usvajaju putem medija, istinitost pruženih informacija i sam izvor informisanja mogu direktno uticati na ukupnu ulogu medija u informisanju stanovništva. Stoga je cilj istraživanja da se analizira uloga, značaj i uticaj medija na informisanost lokalnog stanovništva Donjeg Srema o problemu otpada², i time izvedu relevantni zaključci, koji mogu biti od koristi i za dalje istraživanje. Analiza ovog uticaja podrazumeva i analizu navedenih faktora i stavova lokalnog stanovništva, što se može postići sprovođenjem adekvatne ankete i *desk-research* metodom. Anketa je sprovedena na uzorku od 40 ispitanika – 20 iz prigradskih područja (Batajnica i Dobanovci) i 20 iz ruralnih oblasti (Karlović i Šimanovci). Dovođenjem u vezu ovih faktora i stavova, uz konsultovanje literature, biće izvedeni rezultati neophodni za zaključivanje ovog, ali i otvaranje svakog narednog istraživanja u vezi sa ovom temom.

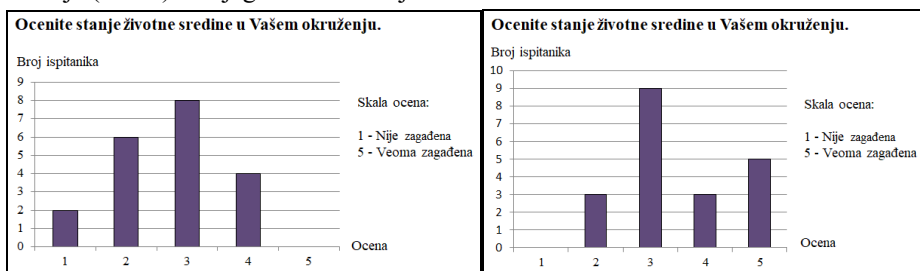
Stavovi lokalnog stanovništva o problemu otpada u Donjem Sremu

Radi kreiranja što boljeg uvida, odvojeno su sagledana stanja životne sredine u ruralnim (**Grafikon 1**) i prigradskim područjima (**Grafikon 2**). Razlog razdvajanja jeste taj da se aktivnosti koje se svakodnevno odvijaju u navedenim područjima većinski ne podudaraju, usled činjenice da je „*tržište rada u Srbiji polarizovano i segmentirano u većoj meri nego ikada pre*“ (Arandarenko, 2011). Kao proizvod različitih aktivnosti u područjima Donjeg Srema, generišu različiti tipovi otpada. Osim toga, prihodi koje uživaju stanovnici ruralnih i prigradskih predela se, takođe, razlikuju, što dodatno doprinosi diverzifikaciji aktivnosti (poslovnih i svakodnevnih) u ovim naseljima. Kako bi se ispitao problem otpada i izveštavanje o njemu, neophodno je sačiniti početnu sliku o stanju životne sredine. Ona se može kreirati na osnovu stavova stanovništva o istoj, koji

² Pod „*problemom otpada*“ podrazumevaće se nagomilavanje ambalažnog otpada na mestima za odlaganje i slični problemi nastali usled negativnog uticaja ambalažnog otpada i otpada iz domaćinstava na životnu sredinu Donjeg Srema.

se mogu formirati usled informisanja putem medija, drugih izvora ili na osnovu ličnog iskustva stanovništva.

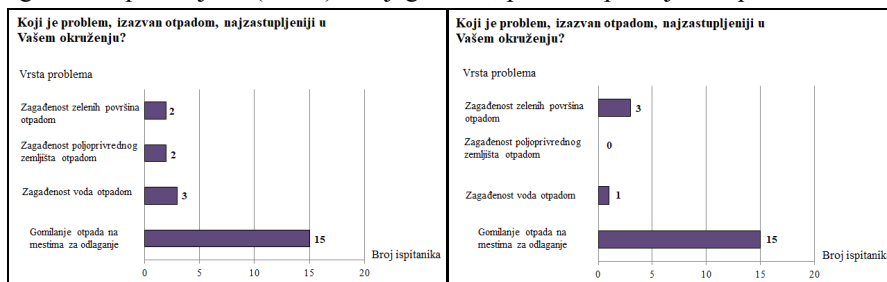
Grafikon 1. i Grafikon 2. Stavovi lokalnog stanovništva ruralnih (levo) i prigradskih područja (desno) Donjeg Srema o stanju životne sredine



Izvor: Ilustracija autora na osnovu ankete.

Stanovništvo je, nezavisno od tipa naselja u kom živi, svesno problema otpada u njegovom okruženju. Većinski je stanje životne sredine ocenjeno kao pretežno zagađeno otpadom, što implicira da postoji prostor za rešavanje i dalje sprečavanje ovog problema u budućnosti. U ruralnim predelima ispitanici teže levoj (nezagađenoj) strani skale, dok je u prigradskim predelima stanje poput slike u ogledalu, odnosno, mišljenje ispitanika teži ka definisanju životne sredine kao „značajno zagađena otpadom“.

Grafikon 3. i Grafikon 4. Najzastupljeniji problemi izazvani otpadom u ruralnim (levo) i prigradskim područjima (desno) Donjeg Srema, prema zapažanjima ispitanika



Izvor: Ilustracija autora na osnovu ankete

Nezavisno od tipa područja, stanovništvo Donjeg Srema istaklo je da je, kako u ruralnim (**Grafikonh 3**), tako i u prigradskim područjima (**Grafikon 4**) najzastupljeniji problem otpada njegovo nagomilavanje na mestima za odlaganje. U ruralnim sredinama razlog ovome može biti to što je „sakupljanje otpada kompleksan problem“, kako je navedeno u Lokalnom planu upravljanja otpadom za opštinu Pećinci (sepa.gov.rs). Kako autori Lokalnog plana navode, „osnovni problem je zastarela, često neispravna mehanizacija, kao i nedovoljan broj kontejnera odgovarajuće

zapremine, nepostojanje posebnih kontejnera za medicinski otpad, nedostatak kontejnera za razdvajanje sekundarnih sirovina“. Zbog toga, jasno je zašto je lokalno stanovništvo Karlovčića i Šimanovaca navelo da je nagomilavanje otpada na mestima za odlaganje vodeći problem.

U prigradskim poručjima Donjeg Srema (Dobanovcima i Batajnici), ispitanici su, takođe, istakli da je najzastupljeniji problem u vezi sa otpadom njegovo nagomilavanje na mestima za odlaganje. Ovi rezultati stoje nasuprot onome što je istaknuto u Lokalnom planu upravljanja otpadom za Grad Beograd, u kom autori tvrde da je „*sakupljanje i transport komunalnog otpada u Gradu Beogradu generalno na zadovoljavajućem nivou*“ (sepa.gov.rs). Ono što dodatno razlikuje teritoriju Grada Beograda (te tako i prigradska područja) od ruralnih sredina u Donjem Sremu, jeste mogućnost reciklaže, odnosno, prisustvo kontejnera za reciklažu ambalažnog i drugog otpada iz domaćinstava. Kako je ovo dodatna mogućnost razdvajanja otpada i sprečavanja njegovog nagomilavanja, nameće se zaključak da je, najverovatnije, izvor problema u nedovoljnoj frekvenciji sakupljanja otpada, ili neadekvatnom rasporedu mesta za njegovo odlaganje, odnosno, sakupljanje.

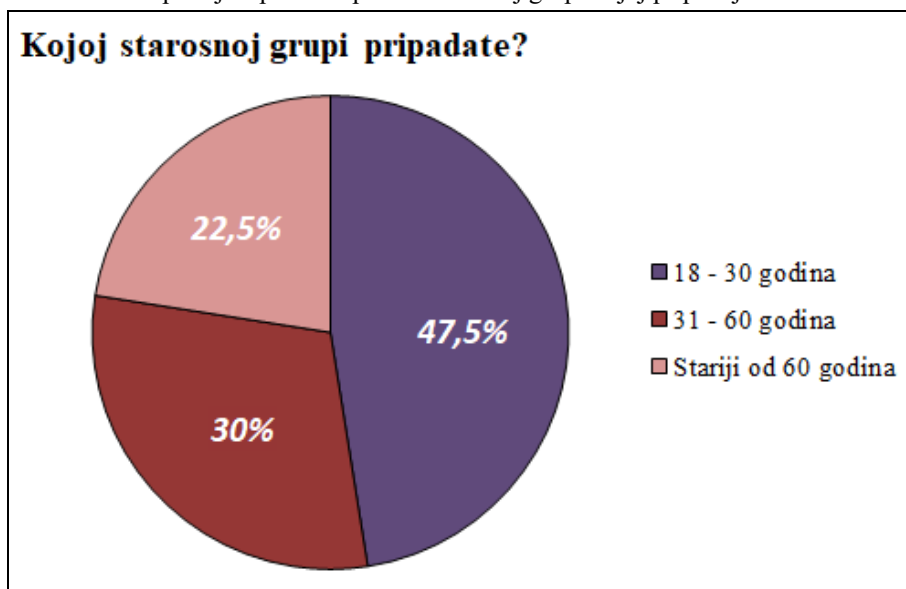
Uticaj starosne grupe stanovništva Donjeg Srema na izbor izvora medijskog informisanja

Stil života, koji je u direktnoj korelaciji sa uzrastom stanovništva, može diktirati preferencije prilikom odabira izvora za informisanje o aktuelnim temama. Osim starosne grupe, odabir medija može zavisiti i od tipa ličnosti, pola, vrednosti, kulturoloških običaja i drugih socioloških i psiholoških karakteristika stanovništva (Vyncke, 2002). Podela medija (na online i ostale medije – televizija, radio, pisani mediji i slično) prvi je korak ka segmentaciji stanovništva i osnova za svaku dalju analizu važnosti medija.

Racionalno bi bilo očekivati da će se mlađe starosne grupe, zbog „bržeg stila života“, radije opredeliti za online medije, uz lakše praćenje i prilagođavanje trendovima koje oni sa sobom nose. Osim toga, kako u savremenom društvu svaka nova generacija dece odrasta u okolini koja je sve bogatija novim medijima i njihovim sadržajima, menja se i potencijalni uticaj medija na njihovu informisanost o problemu otpada (Ilišin et. al., 2001). Kod starijeg uzrasta stanovništva, međutim, mnogo

različitih faktora može uticati na lakoću prilagođavanja različitim medijima, te i na sam način informisanja o problemu otpada.

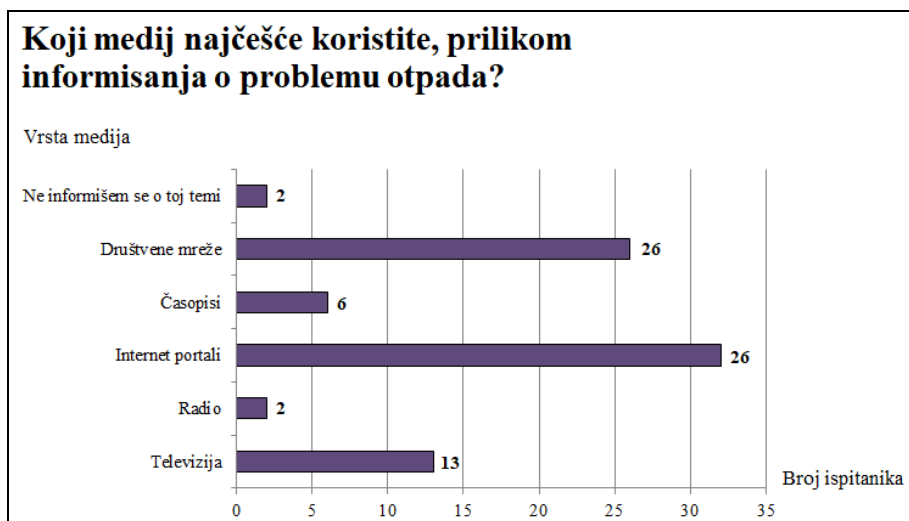
Grafikon 5. Disperzija ispitanika prema starosnoj grupi kojoj pripadaju



Izvor: Ilustracija autora na osnovu ankete.

Kako bi rezultati istraživanja bili relevantni, u anketi su obuhvaćene tri starosne grupe ispitanika (**Grafikon 5**) – najmlađoj grupi pripada njih 19, grupa ispitanika od 31 do 60 godina obuhvata njih 12 i 9 ispitanika stariji su od 60 godina. U okviru ovih starosnih grupa ispitane su preferencije prilikom izbora medija za informisanje o temi otpada, pri čemu treba imati u vidu i svrhe u koje određene starosne grupe koriste pojedine medije. Dok „*deca medije najčešće koriste za zabavu*” (Labaš i Marinčić, 2016), kod stanovništva starijih starosnih grupa ovo nije slučaj. Pod uticajem različitih faktora, oni češće biraju da se služe medijima zarad ispunjavanja svojih potreba za informisanjem (Car et. al., 2015). U tom smislu, očekivano bi bilo da su starije grupe stanovništva bolje, ili bar temeljnije informisane o problemu otpada od mlađih starosnih grupa.

Grafikon 6. Vrste medija



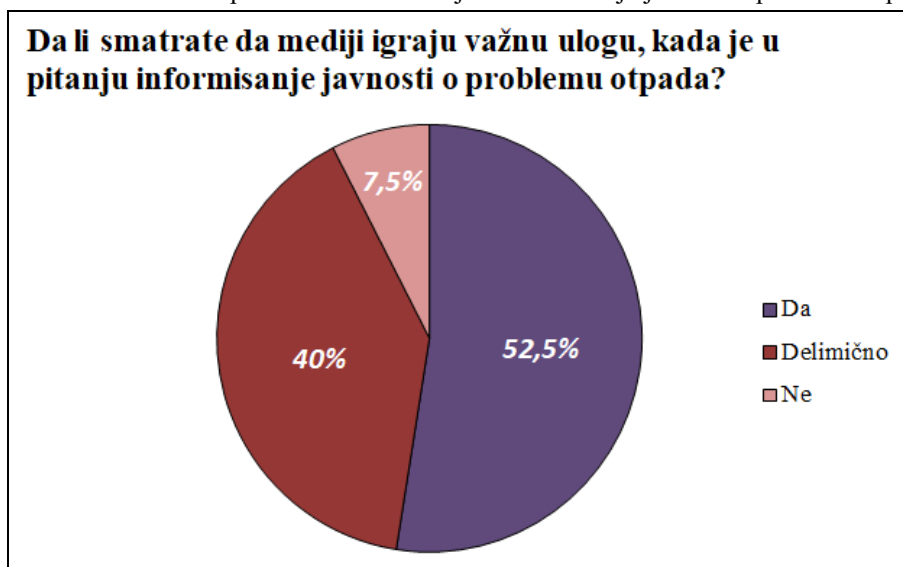
Izvor: *Ilustracija autora na osnovu ankete.*

Prema rezultatima ankete (**Grafikon 6³**), stanovništvo Donjeg Srema se, o problemima otpada, pretežno informiše pomoću Internet portala i društvenih mreža. Tradicionalni mediji (radio, televizija i časopisi) izgubili su na svom značaju, ali su i dalje prisutni u informisanju o navedenoj temi. Kako je prisustvo novih medija sve zastupljenije u svakodnevnom životu, očekivani su rezultati koji bi ukazali na njihovu zastupljenost i potvrdili hipotezu o njihovoj vodećoj ulozi u informisanju stanovništva o problemu otpada.

Na osnovu rezultata, jasno je da mediji (i tradicionalni i novi) imaju značajnu ulogu u informisanju stanovništva. Zbog specifičnosti problema otpada, koji je usko povezan i sa političkim pitanjima, može doći do zataškavanja u izveštavanju o navedenom problemu, kao i lažnog predstavljanja realnog stanja životne sredine. Ovakvi postupci mogu negativno uticati na zdravlje stanovništva i kvalitet životne sredine i u kratkom, ali i u dugom roku, na različite načine koji direktno zavise od tipa otpada koji je prisutan. Dalje, ovakvo oblikovanje medijskog izveštavanja može direktno uticati na stvaranje nepovoljne klime nepoverenja u odnosu između medija i korisnika medijskih informacija.

³ Prilikom odgovaranja na ovo pitanje, ispitanici su imali mogućnost zaokruživanja više odgovora, kako bi se detaljno utvrdila zastupljenost tradicionalnih i novih medija u ukupnom informisanju.

Grafikon 7. Stavovi ispitanika o ulozi medija u informisanju javnosti o problemu otpada



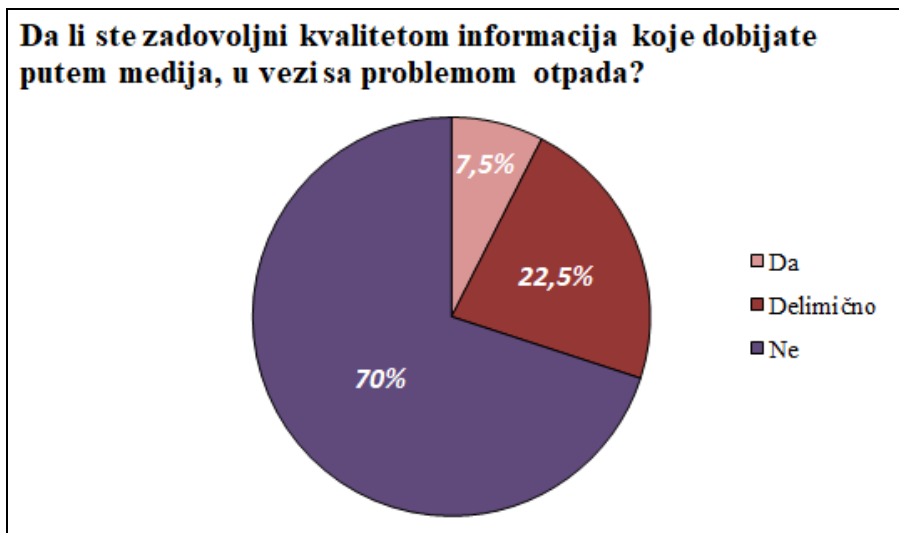
Izvor: Ilustracija autora na osnovu ankete

Kada je reč o ulozi medija u informisanju stanovništva o problemu otpada u Donjem Sremu, mišljenja teže zaključku da mediji imaju veliki, ili bar delimično značajan uticaj na celokupno informisanje (**Grafikon 7**). Podeljena mišljenja mogu biti rezultat raznovrsnosti medija kojima se ispitanici služe, ali i posledica očekivanja samih ispitanika. Ukoliko stanovnici imaju prevelika očekivanja, koja ne bivaju u potpunosti ispunjena prilikom korišćenja nekog od medija, jasno je da stanovništvo neće objektivno sagledati primljene informacije. Isto važi i za suprotan slučaj – ukoliko su očekivanja stanovništva premala, te bivaju lako nadmašena, stanovništvo bi moglo oceniti ulogu medija značajnijom nego što ona zapravo jeste, te ove rezultate treba uzeti „sa rezervom“.

Faktor koji dodatno može uticati na stavove stanovništva u ovom slučaju jeste tačnost informacija koje im bivaju pružene. Ukoliko se ustanovi da su pružene informacije netačne ili zataškavaju realno stanje životne sredine, stanovništvo može oceniti medije nevažnim vidom informisanja o problemu otpada. Kako slučaj zataškavanja u Republici Srbiji, te, samim tim, i u Donjem Sremu, nije stran, uvek se preporučuje provera informacija iz više različitih medija ili drugih izvora. U prilog *fact-checking*-u govori i činjenica da su društvene mreže i Internet portali istaknuti kao najkorišćeniji mediji za informisanje stanovništva o problemu otpada (**Grafikon 6**). Informacije se, ovim putem, plasiraju

brže od onih koje bivaju plasirane putem tradicionalnih medija, što predstavlja dobar preduslov za lažno informisanje javnosti.

Grafikon 8. Stavovi ispitanika o kvalitetu informacija koje im mediji pružaju o problemu otpada u Donjem Sremu



Izvor: Ilustracija autora na osnovu ankete

Ocena kvaliteta informacija o problemu otpada u Donjem Sremu zavisi od njihovih korisnika. Stanovništvo Donjeg Srema se, prilikom odgovaranja, izjasnilo kao većinski nezadovoljno kvalitetom informacija o problemu otpada, koje bivaju prikazane u medijima (**Grafikon 8**). Ovakav rezultat može predstavljati dobru podlogu za dalje istraživanje, jer nezadovoljstvo može biti prouzrokovano netačnim, nepotpunim, neblagovremenim informacijama, neadekvatnim temama ili drugim faktorima. U prilog ovome govori i vrlo mali procenat zadovoljnih ispitanika – svega 7,5% izjasnilo se kao “zadovoljno”, što ne predstavlja dobar rezultat.

Društvene mreže – novi vid edukacije ili problem današnjice?

Edukacija stanovništva svih uzrasta veoma je važna za širenje svesti o ekološkim temama, kao i informisanje javnosti o problemima u njihovom neposrednom okruženju. Informisanje i edukovanje najmlađih starosnih grupa ne bi trebalo da predstavlja značajan problem, jer mladi svakako prolaze kroz obrazovni sistem, te je neminovno da će se susresti i sa ekološkim temama. Sa druge strane, edukacija stanovništva u uzrastu od

31 do 60 godina, kao i starijih od 60 godina, mogla bi da predstavlja problem.

Najmlađe starosne grupe, danas, najčešće bivaju informisane o problemu otpada na dva načina – kroz rad NVO⁴, ili putem Interneta i društvenih mreža. Doprinos medija u neformalnom vidu obrazovanja dece, dakle, svakako igra značajnu ulogu. Sa druge strane, u okviru formalnog obrazovanja, „*digitalni mediji nalaze široku primenu u predavanjima, učenju, u programima za vežbu, bazama podataka, alatima, igrama, u pokusima simulacije za kompleksnu komunikaciju i kooperativno okruženje*” (Nadrljanski et. al., 2007). Sve češće se društvene mreže, zbog njihove lake primene i mogućnosti da zadrže i privuku pažnju, koriste i u formalnom obrazovanju, kako bi olakšale usvajanje gradiva kod dece i mladih. Ovakva primena društvenih mreža, prilikom informisanja i edukovanja o problemu otpada, predstavlja značajan korak u obrazovanju najmlađih u Donjem Sremu i pruža mnoge benefite, sve dok se preventivno proveravaju i uređuju informacije kojima oni, koji bivaju učeni, imaju pristup.

Problem edukacije stanovništva Donjeg Srema i njihove informisanosti o problemu otpada vidljiv je kod najstarijih grupa stanovništva. Oni najčešće ne uviđaju značaj ekologije i ekološke probleme, te tako i probleme otpada, koji su u njihovom neposrednom okruženju. Ovo može biti posledica postupanja na osnovu navike, na isti (tradicionalan) način, ili odsustva motivacije za učenjem. Dodatni problem nastaje onda kada, zbog dominantne upotrebe društvenih mreža u odnosu na druge medije, najstarije grupe stanovništva, koje nisu vične u njihovoj upotrebi (mada ih svakako koriste), koriste neistinit i nekvalitetan sadržaj kao primarni vid informisanja. Zbog toga, kvalitet primene digitalnih medija zavisice od kombinacije individualnih, subjektivnih uslova učenja i informisanja, ali i od spoljnih, objektivnih faktora (Rodek, 2011). Rešavanje ovog problema mora imati polaznu tačku u informisanju najstarijih grupa stanovništva (po potrebi i drugih) o pravilnoj upotrebi medija zarad informisanja o problemu otpada, ali i drugim temama koje su prisutne u njihovom okruženju i svakodnevnici.

⁴ Nevladine organizacije.

Zaključak

Uloga medija u informisanju stanovništva Donjeg Srema o problemu otpada svakako je, dokazano, značajna. Mediji imaju neosporno prisustvo i veliki uticaj na ukupno informisanje o ovom problemu, pri čemu se najviše ističu novi, digitalni mediji. Uloga Interneta i društvenih mreža sve više odmenjuje tradicionalne medije i njihovu primenu, mada je utvrđeno i kombinovanje tradicionalnih i digitalnih medija prilikom informisanja o ovom problemu. Ovi rezultati su očekivani i racionalni, jer su mediji neizostavan segment svakodnevnice stanovništva i prožimaju je, te se prožimaju i međusobno.

Stanovništvo je saglasno sa tvrdnjom da *mediji imaju veliki značaj u informisanju stanovništva o problemu otpada u Donjem Sremu*, ali, većinski (70%) ističu svoje nezadovoljstvo kvalitetom pruženih informacija. Kako bi se dalje nezadovoljstvo predupredilo, kao i rešili problemi ciljnog oblikovanja plasiranih informacija, neophodno je raditi na obrazovanju stanovništva o pravilnoj upotrebi medija.

Literatura

1. Arandarenko, M. (2011): *Pomoćne strategije za oporavak od krize u jugoistočnoj Evropi – studija procene: Srbija*, Tim za tehničku podršku dostojanstvenom radu i Kancelarija za centralnu i istočnu Evropu, Budimpešta, str. 27 – 28.
2. Hrnjić Kuduzović, Z. (2015): *Evaluiranje kredibiliteta online vijesti među generacijom Y*, Akademski pregled sa konferencije – Regionalna znanstvena konferencija Vjerodostojnost medija, Fakultet političkih nauka Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo, Bosna i Hercegovina, vol. 5; 2014, str. 65 (dostupno na: <http://www.ff.untz.ba/>).
3. Ilišin, V., Martinović Bobinac, A., Radin, F. (2001): *Djeca i mediji – Uloga medija u svakodnevnom životu djece*, Zagreb, Republika Hrvatska, Državni zavod za zaštitu obitelji, materinstva i mladeži i Institut za društvena istraživanja u Zagrebu, str. 9 (dostupno na: <https://www.idi.hr/>).

4. Labaš, D., Matinčić, P. (2018): *Mediji kao sredstvo zabave u očima djece*, MediAnali, Dubrovnik, Republika Hrvatska, br. 15 (dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/>).
5. *Lokalni plan upravljanja otpadom*, Opština Pećinci, Republika Srbija, decembar 2010; str. 27 (dostupno na: <http://www.sepa.gov.rs/>).
6. *Lokalni plan upravljanja otpadom Grada Beograda 2021 - 2030*, Gradska uprava Grada Beograda, Sekretarijat za zaštitu životne sredine, Republika Srbija, juli 2020; str. 255. (dostupno na: <http://www.sepa.gov.rs/>).
7. Nadrljanski, M., Nadrljanski, Đ., Bilić, M. (2007): *Digitalni mediji u obrazovanju*, Akademski pregled sa konferencije – IN Future 2007: “Digital Information and Heritage”, Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Republika Hrvatska, str. 527 (dostupno na: <http://infoz.ffzg.hr/>).
8. Rodek, S. (2011): *Novi mediji i nova kultura učenja*, Napredak, Split, Republika Hrvatska, Vol. 152. No. 1. (dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/>).
9. Vyncke, P. (2002): *Lifestyle Segmentation: From Attitudes, Interests and Opinions, to Values, Aesthetic Styles, Life Visions and Media Preferences*, European Journal of Communication, London, United Kingdom, Vol. 17(4): 445 - 446. (dostupno na: <https://ejc.sagepub.com/>).

THE ROLE OF THE MEDIA IN INFORMING THE POPULATION OF DONJE SREM ABOUT THE WASTE PROBLEM

*Andjela Marcetic*¹

Abstract

Due to the significant presence of media in peoples' day-to-day lives, it is quite rational to expect that they have a large impact on informing society about current events. Population of South Srem may have different opinions about the waste issue, which is present in every rural and/or suburban area, depending on the information they have received on the topic. In order to perceive the quality of the information given, and come up with some potential solutions, it is necessary to analyze the impact of various media on the level of information that this population has. A significant influence of media has been noticed by conducting a survey and using a desk-research method, whilst consulting the data stated in list of references. As this result has been expected, it is advisable to pay attention on the possibility of misuse of media in order to cover-up the real state of the waste problem in this area, as well as to work on preventing this misuse from happening.

Keywords: media, information, waste, population, Donji Srem (South Srem).

¹ Andjela Marcetic, University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, 11080 Belgrade - Zemun, Republic of Serbia, Tel: +381 64 377 00 19, E-mail: andjelamarcetic13@gmail.com

УЛОГА ПОРОДИЧНИХ ГАЗДИНСТАВА У РАЗВОЈУ РУРАЛНИХ ПОДРУЧИЈА СА ПОСЕБНИМ ОСВРТОМ НА СМЕДЕРЕВО

Кристина Антић¹

Абстракт

У раду биће указано на неке од детерминанти социодемографске структуре становништва у руралним подручјима Смедерева, са акцентом на обележја која прате становништво у руралним срединама, односно површине под воћњацима и виноградима, број газдинстава која имају воћњаке и винограде, као и стање са сточним фондом. Подаци који ће бити приказани у раду односе се на последњи спроведени попис становништва и пољопривреде. Породична газдинства су важан фактор за развој пољопривреде, али су последњих година изражене миграције и смањење чланова породичних газдинстава и породице. Такође, уочава се и опадање удела жена које се активно баве пољопривредном производњом у руралним подручјима Смедерева. Да би улога породичних газдинстава била значајнија па и на подручју града Смедерева, неопходно је да држава преузме мере које би спречиле гашење села и дале подршку развоју породичних пољопривредних газдинстава, а све имајући у виду значај који рурална подручја имају у развоју локалних заједница, а и наше земље.

Кључне речи: породична газдинства, воћњаци, виногради, рурално становништво, Смедерево

Увод:

У даљем излагању биће приказани подаци везани за карактеристике руралних подручја Смедерева, које територијално припада Подунавској области, региона Јужне и Источне Србије.

¹ Кристина Антић, Студент докторских студија, Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Институт за агрономију.

Пољопривреда је једна од грана која је прилично заступљена у Смедереву где има 27 сеоских насеља или полу-урбаних насеља. У погледу развоја и заступљености различитих типова примарне пољопривредне производње, Смедерево је подељено на шумадијски део где је претежно заступљена воћарско-виноградарска производња и моравски део где се пољопривредне површине користе за ратарску, повртарску и сточарску производњу. Током истраживања стања у руралним пределима Смедерева за анализу су коришћена следећа села: Луњевац, Мала Крсна, Мало Орашје, Михајловац, Осипаоница, Петријево, Радинац, Раља, Сараорци, Сеоне, Скобаљ, Суводол, Удовице Шалинац.

Циљ и методе истраживања

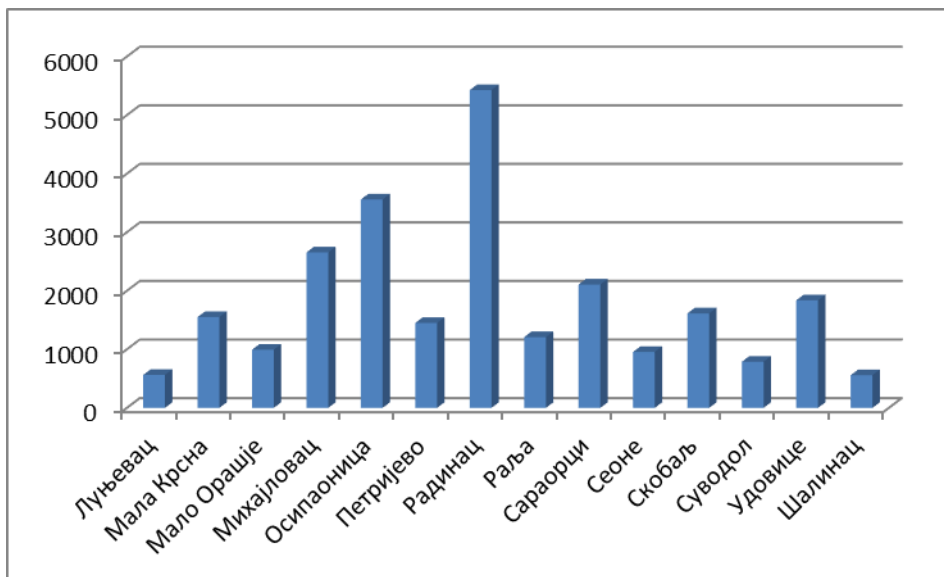
Циљ рада је да се сагледа улога породичних газдинстава у развоју руралних подручија града Смедерева. Хипотеза од које се полази је да породична газдинства имају значајну улогу у развоју руралних подручија. У раду је приказана структура породичних пољопривредних газдинстава Смедерева, према социо-демографским детерминантама, на основу података Републичког завода за статистику Србије, релевантне литературе и анализе докумената, при чему је поматран период последњег спроведеног пописа становништва и пољопривреде Републике Србије.

Резултати истраживања

Друштвено-политичке, структурне и економске промене кроз које је Србија пролазила током дужег временског периода проузроковале су промене у основним контингентима становништва, утицале на расељеност и демографске трендове у руралним подручијима. Миграције на релацији село-град и пољопривредна-непољопривредна делатност имале су негативног утицаја на демографску равнотежу оба типа подручија. У руралним подручијима Србије проузроковале су депопулацију и демографско пражњење, док су у градским срединама утицале на прекомерну концентрацију становништва. У процесу миграрања младог, здравог и виталног становништва села су остала без биолошке радне снаге, услед чега је њихова демографска ревитализација дугорочно погођена (Богданов, 2015).

Узимајући у обзир чињеницу да су демографска кретања младих из руралних средина у урбана подручија изражене, на следећем графичком приказу биће изложени подаци о демографској структури становништва за сеоске средине у Смедереву које територијално припада Подунавском округу. У односу на укупан број села на територији Смедерева двадесет седам, извучен је узорак од 14 села, тако да је на графику приказана њихова демографска структура. Једно од већих села у Смедереву, које се налази у непосредној близини града је Радинач где су слабије изражене миграције. Међутим, ако посматрамо удаљенија села која припадају моравском делу као што су Сараорци можемо уочити опадање у броју становника где је према последњем спроведеном попису било 2107 житеља. Када је реч о шумадијском делу Смедерева, Луњевац је село са најмањим бројем становника 563 житеља, Суводол са 788 житеља и Сеоне 955 житеља.

Графикон 1. Структура становништва у руралним подручјима Смедерева, Попис 2011

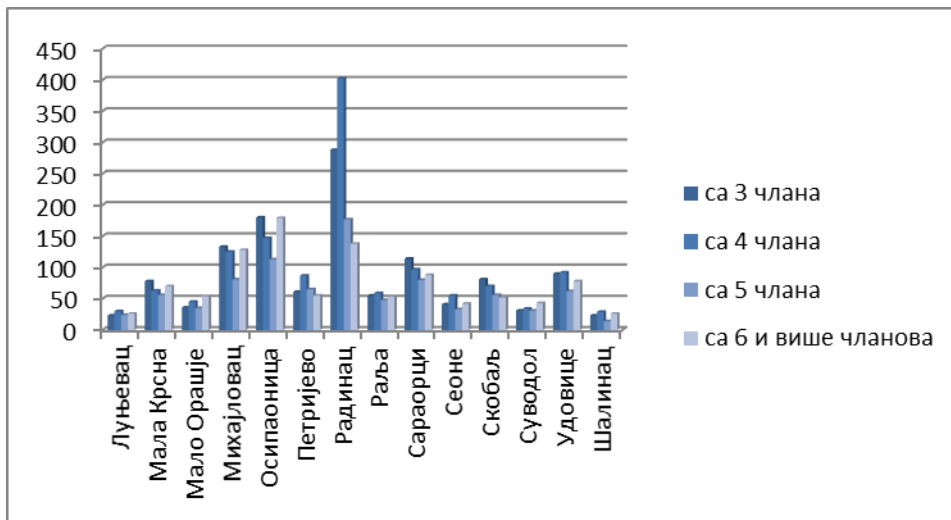


Извор: Републички завод за статистику, Градска управа Смедерево

Породична газдинства у прошлости је претежно напуштала мушка радна снага, што је проузроковало феминизацију пољопривреде и села. Међутим, искуство показује да данас женски део популације претежно мигрира и трајно напушта рурална подручија (Божић,

Богданов, 2005). У руралним срединама на територији Смедерева, као што је случај и са другим крајевима у Србији, најмањи је проценат породица које броје шест и више чланова. У односу на посматране податке (график 2.) најмањи је број таквих домаћинстава у Шалинцу где са шест и више чланова има 26 домаћинства, Сеоне 42 домаћинства и Суводол са 43 домаћинства, док је највећи број таквих домаћинства у Радинцу 138.

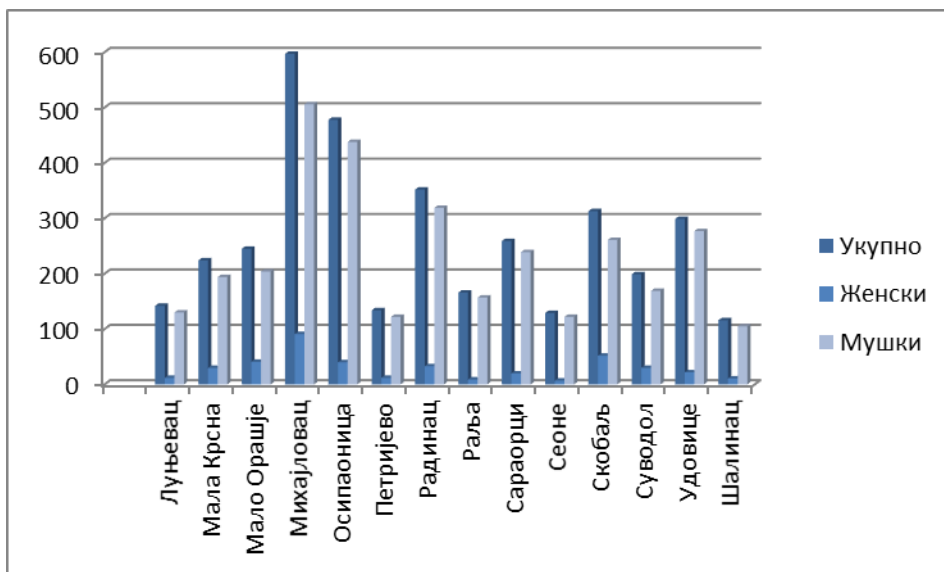
Графикон 2. Структура становништва према броју чланова у руралним подручјима Смедерева, Попис 2011



Извор: Републички завод за статистику

Родни јаз је присутан у многим аспектима радне снаге и рада на газдинству, на штету жена. Жене су ређе носиоци газдинства, менаџери и стално запослени на газдинству, а више присутне у извршној радној снази. Мали удео жена у броју лица са пољопривредном активности, транспарентно отвара питање њихове активности и положаја у оквиру газдинства и домаћинства. Низ иницијатива на економском оснаживању жена на селу у Србији је фокусиран на њихово формално власништво над земљиштем и другим ресурсима, као предуслов за већу активност и раст предузетништва жена на имању (Богданов, Бабовић, 2014). Као и у већини руралних подручја Србије, у Смедереву је такође присутан родни јаз у погледу чињенице да су жене ређе носиоци газдинства и да су претежно присутне у извршној радној снази (график 3.).

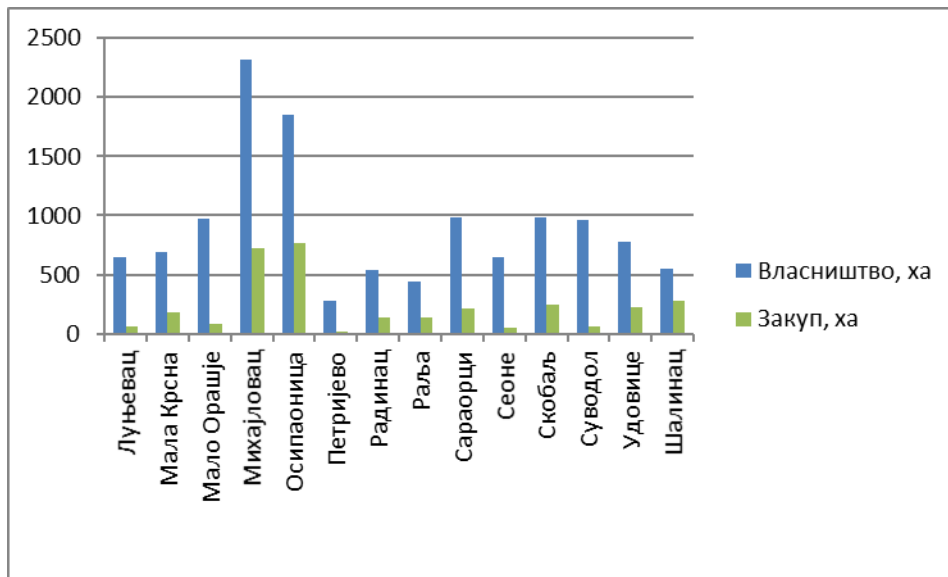
Графикон 3. Број носилаца газдинства који су обављали пољопривредну активност, Попис из 2012



Извор: Републички завод за статистику

Важна својства земљишта подразумевају укупну расположиву површину, његова географска обележја и педолошка својства тла као више или мање погодине земљишне подлоге за поједине врсте пољопривредне производње. Такође, врло су важни и својински односи над употребљиваним земљишним површинама, као и парцелна структура земљишног поседа која би требало да буде прилагођена техничко-технолошким оптимумима у обради земљишта. Према Попису из 2012. године укупна површина пољопривредног земљишта у Републици Србији је износила 3.861.477 хектара, док је од тог броја било коришћено 3.437.423 хектара (Митровић, 2015). На основу података који су приказани на графику 4. најмања површина земљишта која се налази у власништву је у Петријеву 282,94 хектара, док је најмања површина која се узима у закуп у Сеонама 50,66 хектара. Највећа површина земљишта које се налази у власништву је у Михајловцу 2312,88 хектара, док је највећа површина земљишта које се узима у закуп у Осипоаници 761,24 хектара.

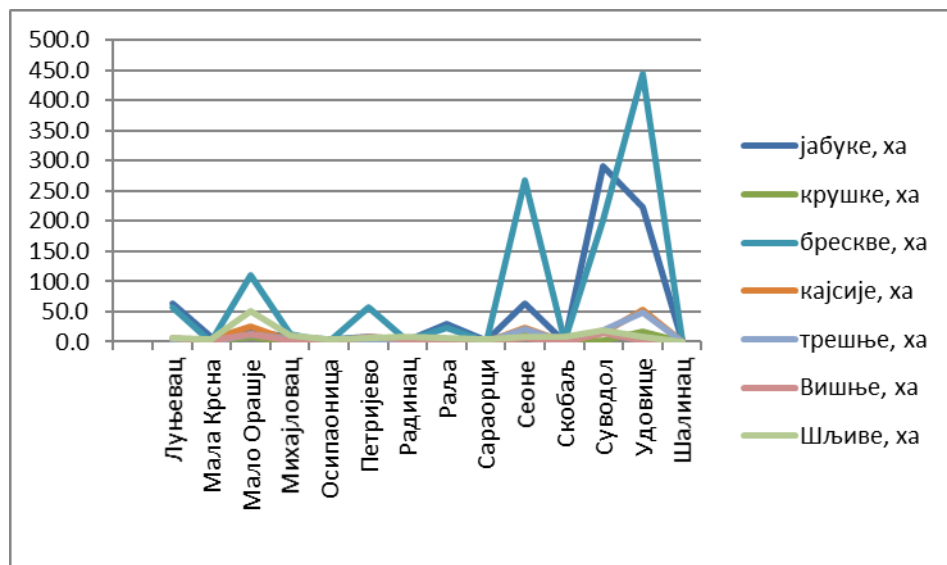
Графикон 4. Структура земљишта које се налази у власништву и узима под закуп, Попис пољопривреде 2012.



Извор: Републички завод за статистику, Попис пољопривреде 2012.

Сектор воћарства у Смедереву карактерише специјализована и тржишно оријентисана производња, али је евидентна уситњеност парцела. Према подацима Пописа пољопривреде 2012. године, просечна површина под сталним засадама воћа по пољопривредном газдинству у Смедереву износи 1,5 хектара. Просечан воћар, а ту спада већи број воћара у Смедереву, има површину од 5 хектара под воћњацима, и са том површином овакви произвођачи су класификовани као средњи произвођачи. (Стратегија развоја пољопривреде и руралног развоја града Смедерева за период 2015-2020. године). На графику 5. приказане су површине под засадама воћа за посматрани период. Највеће површине под засадом јабуке налазе се у селу Суводол 290,6 хектара и Удовице 222,9 хектара. Под засадом брескве се у Суводолу налази површина од 201,9 хектара, док је у Удовицама та површина 444,2 хектара.

Графикон 5. Површине под засадама воћа у одабраним селима на територији Смедерева, Попис пољопривреде 2012



Извор: Републички завод за статистику, Попис пољопривреде 2012

Према традицији, Смедерево има повољне природне услове за развој виноградарске производње. Број газдинстава која имају винограде на територији Смедерева је 1313 пољопривредна газдинства, а укупна површина је 381 хектар. Просечна годишња производња грозђа у Смедереву је 3.600 тона, док је просечан принос око 8 тона/хектару (Стратегија ратвоја пољопривреде и руралног развоја града Смедерева за период 2015-2020. година). У табели 1. можемо видети да се највеће површине под виноградима налазе у селу Сеоне 33,7 хектара, са 76 газдинстава која поседују ове винограде. Претежно се воћарско-виноградарском производњом у Смедереву баве села која припадају шумадијском делу, који се по својој површини коју заузима налази у непосредној близини Београда.

Табела 1. Површине под виноградима и број газдинстава која имају винограде, Попис 2012

Место	Број газдинстава која имају винограде	Виногради, ха
Луњевац	34	4.66
Мала Крсна	9	0.82
Мало Орашје	112	32.83
Михајловац	73	11.92
Осипаоница	16	2.72
Петријево	34	12.10
Радинац	18	2.90
Раља	19	12.20
Сараорци	0	0
Сеоне	76	33.37
Скобаљ	7	0.80
Суводол	93	30.61
Удовице	96	29.37
Шалинац	8	0.36

Извор: Републички завод за статистику, Попис пољопривреде 2012

Према подацима Пописа пољопривреде 2012. године од укупног броја пољопривредних газдинстава у Смедереву, 72,5% њих гаји стоку. У структури ових газдинстава највише је оних који гаје живину и свиње, док је најмањи удео оних који гаје пчеле. Међутим, мали је број крупних, тржишно орјентисаних узгајивача стокe и живине, односно регистрованих фарми, недовољно је развијена сточарска производња у Смедереву (Стратегија развоја пољопривреде и руралног развоја града Смедерева за период 2015-2020. година). Подаци приказани у табели 2. указују на чињеницу да је живина најзаступљенија на свим газдинствима, при чему је у Малој Крсни према последњем спроведеном попису било 107727 живине, док је број свиња био највећи у Михајловцу 4448 грла, поред тога овде је и највећи број грла говеда 981 грло.

Табела 2. Бројно стање стоке у посматраним селима, Попис 2012

Место	Говеда	Свиње	Овце	Козе	Живина
Луњевац	80	1823	394	66	22606
Мала Крсна	59	2068	310	77	107727
Мало Орашје	122	854	276	67	3200
Михајловац	981	4448	1042	124	19772
Осипаоница	305	2432	451	173	13615
Петријево	23	261	39	58	1447
Радинац	56	1196	375	150	6115
Раља	89	1345	457	56	4366
Сараорци	180	2166	575	91	4156
Сеоне	4	109	42	87	806
Скобаљ	123	1115	256	74	6788
Суводол	5	523	48	6	4003
Удовице	0	80	9	12	971
Шалинац	137	1652	244	65	3539

Извор: Републички завод за статистику, Попис 2012

Закључак:

Током спроведеног истраживања посматрани су социјално демографски показатељи и показатељи који се односе на стање у сектору пољопривреде града Смедерева. У односу на посматрана рурална подручја Смедерева, најмањи број становника живи у Луњевцу 563 житеља које по територијалној расподели припада шумадјским селима. Демографски подаци који се односе на број чланова породичног газдинства указују да је најмањи број оних који имају шест и више чланова, управо због изражених миграционих кретања. Смедерево је претежно воћарско-виноградарски крај. Просечан воћар, а ту спада већи број воћара у Смедереву, има површину од 5 хектара под воћњацима, и са том површином овакви произвођачи су класификовани као средњи произвођачи. Број газдинстава која имају винограде на територији Смедерева је 1313 пољопривредна газдинства, а укупна површина је 381 хектар. Према подацима Пописа пољопривреде 2012. године од укупног броја пољопривредних газдинстава у Смедереву, 72,5% њих гаји стоку. У

структури ових газдинстава највише је оних који гаје живину и свиње, док је најмањи удео оних који гаје пчеле.

Литература:

1. Богданов, Н. (2015): Рурални развој и рурална политика, Пољопривредни факултет, Београд
2. Божић, Д., Богданов, Н. (2005): Промене социо-демографске структуре чланова породичних газдинстава у Србији, у Монографији Породична газдинства Србије у променама, Институт за агрономију Пољопривредни факултет, Београд,
3. Богданов, Н., Бабовић, М. (2014): Радна снага и активности пољопривредних газдинстава, Попис пољопривреде 2012 Пољопривреда у Републици Србији, Републички завод за статистику, Београд
4. Митровић, М. (2015): Села у Србији промене структуре и проблеми одрживог развоја, Попис становништва, домаћинства и станова 2011., Попис пољопривреде 2012., Републички завод за статистику, Београд
5. Стратегија развоја пољопривреде и руралног развоја града Смедерева за период 2015-2020. година, Институт за економику пољопривреде 2016, Београд
6. Попис становништва, домаћинства и станова 2011., Становништво Града Смедерева према полу и старости, по месним заједницама, Градска управа Смедерево
7. Пољопривреда у Републици Србији (2013), Републички завод за статистику Србије, Београд

THE ROLE OF FAMILY HOUSEHOLDS IN THE DEVELOPMENT OF RURAL AREAS WITH SPECIAL REFERENCE TO SMEDEREVO

*Kristina Antic*¹

Abstract

The paper will point out some of the determinants of the socio-demographic structure of the population in rural areas of Smederevo, with an emphasis on the features that accompany the population in rural areas, ie areas under orchards and vineyards, the number of farms with orchards and vineyards, and livestock. The data that will be presented in the paper refer to the last conducted census of population and agriculture. Family farms are an important factor for the development of agriculture, but in recent years there have been migrations and a decrease in family household members and families. Also, there is a decline in the share of women who are actively engaged in agricultural production in rural areas of Smederevo. In order for the role of family farms to be more significant, even in the area of the city of Smederevo, it is necessary for the state to take measures that would prevent the extinguishing of villages and support the development of family farms, all bearing in mind the importance of rural areas of our country.

Keywords: family farms, orchards, vineyards, rural population, Smederevo

¹ Kristina Antic, Doctoral student, University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Institute of Agroecconomics.

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна и универзитетска библиотека
Републике Српске, Бања Лука

63(082)

НАУЧНИ скуп са међународним учешћем "Село и пољопривреда"
(2021 ; Бијељина)

Зборник радова / Научни скуп са међународним учешћем
Село и пољопривреда, Бијељина, 2021. ; [главни и одговорни
уредник Боро Крстић ; уредници Сретен Јелић, Мирослав
Недељковић]. - Бијељина : Универзитет "Бијељина", 2021 (Бања
Лука : Дневне независне новине). - 344 стр. : илустр. ; 24 cm

На спор. насл. стр.: Proceedings of the Scientific Conference with
International Participation Village and Agriculture, Bijeljina, 2021. -
Текст ћир. и лат. - Тираж 100. - Напомене и библиографске
референце уз текст. - Библиографија уз сваки рад. - Abstracts.

ISBN 978-99976-956-1-1

COBISS.RS-ID 134252545