

ISSN 2637-1936 (Online)
ISSN 2637-1979 (Print))

14. Naučno-stručni skup
Studenti u susret nauci – StES 2021

ZBORNIK RADOVA

Biotehničke i poljoprivredne nauke

14th scientific conference
Students encountering science – StES 2021

PROCEEDINGS

Biotechnical and Agricultural Sciences

Banja Luka
2021.

Izdavač:
Univerzitet u Banjoj Luci
Studentski parlament Univerziteta u Banjoj Luci

Za izdavača:
prof. dr Goran Latinović
Angelina Dulić

Urednik:
Danijel Dević

Lektor za srpski jezik:
Aleksandra Savić

Lektor za engleski jezik:
Milica Guzijan

Štampa:
Mikro print s. p. Banja Luka

Tiraž:
30

Naučni odbor:
Prof. dr Goran Latinović, prof. dr Miloš Stojiljković, prof. dr Goran Vučić, prof. dr Siniša Lakić,
prof. dr Zorana Kovačević, prof. dr Đorđe Savić, prof. dr Biljana Lubarda,
prof. dr Dragan Gligorić, doc. dr Bojan Vlaški

Recenzenti:

Prof. dr Danijela Kondić, prof. dr Ilija Komljenović, prof. dr Svjetlana Zeljković,
prof. dr Aleksandar Ostojić, prof. dr Katarina Đurić, prof. dr Semira Sefo,
prof. dr Aleksandar Savić, prof. dr Siniša Mitrić, prof. dr Zlatan Kovačević, prof. dr Božo Važić,
prof. dr Vladan Đermanović, prof. dr Miljan Cvetković, prof. dr Gordana Đurić,
prof. dr Vida Todorović, prof. dr Dragoja Radanović, doc. dr Ksenija Čobanović,
doc. dr Branimir Nježić, doc. dr Draženko Budimir, mr Jelena Davidović Gidas

SADRŽAJ

RADOVI:

SANJA ANTIĆ, Pavel Benka, Jasna Grabić, Radoš Zemunac, Milica Stajić, PROCENA ŠIRENJA TRSKE (PHRAGMITES AUSTRALIS (CAV.) TRIN. EX STEUD.) NA LUDAŠKOM JEZERU	7
BENJAMIN CRLJENKOVIĆ, UTICAJ PRIMJESA NA PROMJENU HEKTOLITARSKE MASE ZRNA STRNIH ŽITA.....	15
DANIJELA STARČEVIĆ, OCJENA RODNOG POTENCIJALA I KVALITETA GROŽĐA KLONOVA BURGUNDAC CRNI 777 I BURGUNDAC CRNI 828	27

SAŽECI:

IVANA RADOVANOVIĆ, EFEKAT PRIMENE RAZLIČITIH DOZA AZOTNOG ĐUBRIVA NA KVALITET MALINE	37
MIHAJLO VORUNA, Nataša Ivanović, Zorana Đekanović, Mišaela Vakić, DETEKCIJA RHIZOCTONIA SOLANI KÜHN NA KROMPIRU IZ UVKOZA.....	39
MARINA OCOKOLJIĆ, UTICAJ RAZLIČITIH DOZA AZOTNOG ĐUBRIVA NA PROMENE U ZEMLJIŠTU I KVALITET KROMPIRA	41
MIHAIRO MLADENOVICIĆ, ISPITIVANJE BIOLOŠKE AKTIVNOSTI LIOFILIZOVANE KOZJE SURUTKE SA DODATKOM OSUŠENOZGAČINSKOG BILJA	43
ADRIJAN GUNIĆ, ZADRUŽNA SVOJINA I ZADRUŽNA IMOVINA U POLJOPRIVREDNOM ZADRUGARSTVU	45
MIRELA MUJKIĆ, UZGOJ I PRIMJENA HORTENZIJE (HYDRANGEA MACROPHYLLA)U PEJSĀŽNOM PROJEKTOVANJU.....	47
SLAĐANA PRERADOVIĆ, NEPRAVILNOSTI U PEDIGREIMA PREDSTAVNIKA RODOVA ERGELE VUČIJA.....	49
JELENA ILIĆ, UTICAJ VREMENSKIH PRILIKA NA CVETANJE KAJSIJE I ŠLJIVE ...	51
JOVANA JOVANČEVIĆ, BIOLOŠKO-POMOLOŠKE OSOBINE KUPINE (RUBUS FRUTICOSUS L.)	53

RADOVI

PROCENA ŠIRENJA TRSKE (*PHRAGMITES AUSTRALIS* (CAV.) TRIN. EX STEUD.) NA LUDAŠKOM JEZERU

Autor: SANJA ANTIĆ, Pavel Benka, Jasna Grabić, Radoš Zemunac, Milica Stajić
e-mail: sanja.antic@polj.uns.ac.rs

Mentor: Prof. dr Pavel Benka, prof. dr Jasna Grabić
Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu

Kvalitet vode zaštićenih prirodnih dobara često nije odgovarajući, pošto su prisutni eutrofni procesi. Jedan od načina manifestacije ovih procesa jeste širenje makrofitske vegetacije, npr. trske (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.). U radu je analiziran slučaj širenja trske za period 2001–2019 godine. Jezero je podeljeno na pet sektora. Analizirana je rasprostranjenost trske za svaki sektor. Georeferenciranje satelitskih snimaka za dati period rađeno je u softveru QGIS, koji predstavlja slobodan softver za geografske informacione sisteme (GIS). Rezultati su pokazali da je prisutno širenje trske. Male površine pod trskom objedinjuju se širenjem u veće površine i na taj način se smanjuje njihov obim. Za analizirani period, najveće povećanje je primećeno 2011. godine. Do kraja analiziranog perioda uočeno je smanjenje, što se može delimično objasniti uvođenjem kosačice. Rezultati ukazuju da se redovnim košenjem trska može delimično kontrolisati.

Ključne reči: Trska; eutrofikacija; Ludaško jezero; geografski informacioni sistem (GIS); daljinska detekcija

UVOD

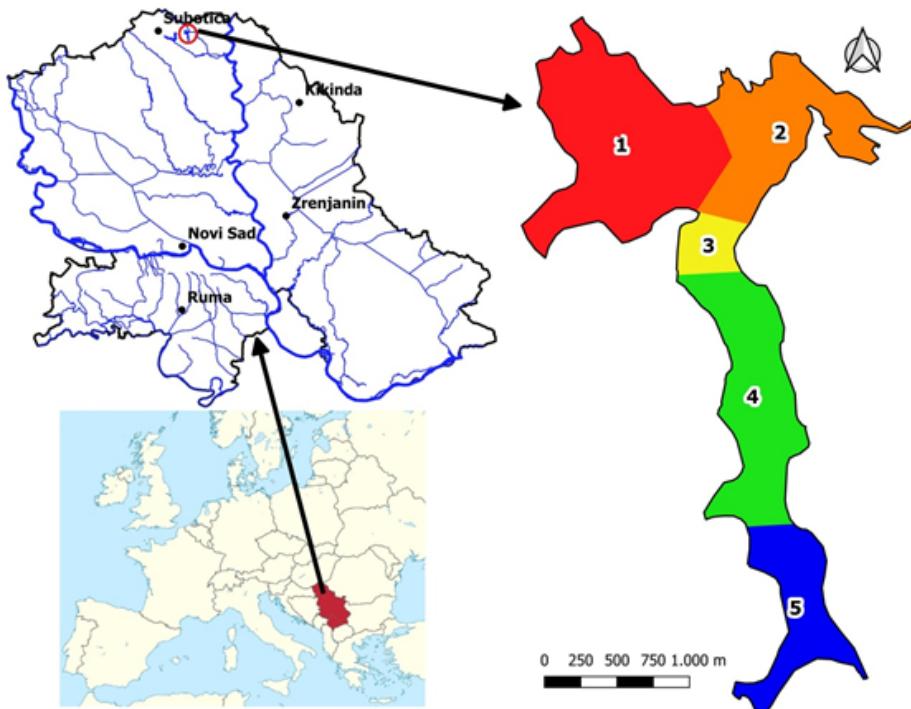
Ludaško jezero je plitko panonsko jezero koje se nalazi u Vojvodini, na severu Srbije. Plitka jezera su izuzetno osetljiva na ljudske aktivnosti kao što su zagadenja nutrijentima [1]. Kod plitkih jezera svetlost može da prodire do dna i da omogući odvijanje fotosinteze celom dubinom [2]. Amidžić i sar. [3] navode da je jezero nastalo od isušivanja peskovitog područja, niza slanih depresija i reke Kireš. U Srbiji je 1977. godine proglašeno deset Ramsarskih područja među kojima je i Ludaško jezero. Ramsarska područja su područja od međunarodnog značaja za očuvanje močvarnih staništa. Takođe, Ramsarska područja su najčešće ujedno i IBA (*Important Bird Area*) područja, odnosno područja od izuzetnog značaja za ptice [4]. Obale jezera su obrasle trskom, što predstavlja idealno mesto za različite vrste ptica, od kojih veliki broj spada u ugrožene vrste. Trska (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.) naseljava vlažna i močvarna staništa. Prvi akt o zaštiti ovog područja donet je 1954. godine, potom 1994, a najnovijom Uredbom iz 2006. godine (Sl. glasnik RS. br. 30/06) proglašen je Specijalni rezervat prirode Ludaško jezero [5]. Međutim, Grabić i sar. [6] ističu da je jezero zagađeno delovanjem antropogenih uticaja, usled ispiranja viška hranljivih sastojaka iz okolnih obradivih površina. Ovakvi izvori zagađenja mogu izazvati povećanje eutrofnih procesa [7]. Brojni zagađivači postaju sve veća pretnja za prirodne ekosisteme [8]. Danas, eutrofikacija predstavlja veliki problem koji narušava kvalitet površinskih voda (posebno u jezerima i akumulacijama) [1]. Mnogi naučnici i istraživači su se bavili fenomenom cvetanja algi, usled prekomernog unosa azota i fosfora u jezera. Međutim, fenomen širenja trske koji je zastupljen širom sveta (Severna i Južna Amerika, Evropa, Azija i Australija) još uvek nije dovoljno istražen.

U ovom radu analizirana je površina širenja trske Ludaškog jezera za period 2001–2019 godine. Površina jezera je podeljena na pet sektora i u svakom od njih je praćeno širenje trske, a rezultati su sumirani za celu površinu. Na osnovu dobijenih podataka o intenzitetu širenja trske za pomenuti niz godina, izvršena je procena širenja trske u budućnosti i dat predlog mera koje treba preduzeti kako bi se na održiv način upravljalo površinama pod trskom. U nastavku istraživanja, u zavisnosti od raspoloživih podloga/satelitskih snimaka, kartiranje trske će biti izvršeno na svake dve ili tri godine.

MATERIJAL I METODE

Opis područja

Ludaško jezero, ukupne površine od 387 ha smešteno je u severnom delu Vojvodine, na području opštine Subotica. Ludaško jezero ima status specijalnog rezervata prirode, Ramsarskog područja i evropski značajnog područja za ptice [9]. Kanal Palić – Ludaš izliva se iz Palićkog jezera i predstavlja glavni priliv vode Ludaškog jezera. Oblik jezera je vrlo specifičan i odlikuje ga široki severni deo, koji se naglo sužava i izdužuje, a na njega se nadovezuje srednji deo koji se prostire pravcem sever-jug, koji je relativno ujednačene širine. Južni deo je takođe relativno izdužen i proteže se u pravcu zapad-istok. Ovakav oblik, kao i različite geomorfološke odlike obala i dna jezera, zajedno sa hidrološkim odlikama područja, uslovjavaju različit kvalitet vode. S obzirom na pomenute razlike u ovom istraživanju, celo jezero podeljeno je na pet sektora. Prikaz Ludaškog jezera dat je na Slici 1.



Slika 1. Lokacija Ludaškog jezera i podela na sektore

Klima područja je umereno-kontinentalna, semihumidnog do semiaridnog karaktera. Srednja godišnja visina padavina je 525 mm. U široj okolini Ludaškog jezera javlja se

nekoliko vrsta zemljišta, što je posledica postojanja više vrsta geoloških podloga: peska (severno od jezera) i lesa (istočno, južno i zapadno). Najrasprostranjeniji je černozem, a javlja se još i smonica (smeđe zemljište).

Dominantnu vegetaciju predstavlja trska. Trska naseljava vodena staništa (jezera, bare, ritove, močvare sa dominantnim visokim šaševima i drugo), obale mirnih i tekućih voda, mezotrofne do eutrofne vlažne livade i pašnjake [10, 11]. Poseduje sposobnost usvajanja i bioakumulacije teških metala i drugih makro i mikroelemenata iz vode, samim tim se koristi za prečišćavanje voda u sistemima za prečišćavanje otpadnih i površinskih voda [12, 13].

Obrada satelitskih snimaka

Primena geografskih informacionih sistema (GIS-a) praktično je nemoguća bez validnih i kvalitetnih podataka, odnosno bez njihove analize. Daljinska detekcija (engl. *remote sensing*), omogućava prikupljanje podataka za kratak vremenski period. Princip daljinske detekcije se zasniva na upotrebi senzora za prikupljanje informacija o nekom objektu pomoću elektromagnetne energije, čiji izvor može biti sopstveni ili veštački [14]. Registrovani signali se prevode u digitalni ili analogni oblik, nakon čega se obrađuju.

U cilju utvrđivanja širenja trske na Ludaškom jezeru upotrebljeni su satelitski snimci dostupni na *Google Earth* aplikaciji. Georeferenciranje snimaka i kartiranje površina pod trskom izvršeno je u QGIS-u. Za potrebe rada, primenjeni su javno dostupni satelitski snimci putem aplikacije *Google Earth pro* za niz od 2000. do 2019. godine. Za dalju obradu, odabrani su snimci 2001, 2007, 2011, 2013, 2016 i 2019. godine. Ovaj period je izabran kao potencijalno povoljan za praćenje širenja površine pod trskom. Kriterijum za njihov odabir je kvalitet satelitskih snimaka, odnosno pokrivenost scene oblacima. Površine pod trskom variraju i na to može uticati doba godine, padavine i ostale karakteristike koje utiču na loš kvalitet satelitskih snimaka.

Finalna statistička obrada rezultata je izvršena uz pomoć dostupnih alata u samom softveru QGIS. Za operacije koje se tiču procena širenja trske koristio se softver Statistica Statistica 13.5 (Dell, Univerzitetska licenca).

REZULTATI I DISKUSIJA

Analizirane površine pod trskom na Ludaškom jezeru za period 2001–2019 godine prikazane su u Tabeli 1, kao i na Slici 3. Na veliku varijabilnost rezultata utiče doba godine, u toku vegetacije trska se širi, dok u zimskom periodu zbog pojave mraza opada lišće i biljka postaje suva. Širenje trske praćeno je smanjenjem obima a povećanjem površine pod trskom. Male površine objedinjuju se u veće površine, na taj način se smanjuje obim a povećava površina.

Od 2016. godine trska se redovno kosi plovnom kosačicom „Amfibija“. Redovno košenje se vrši pet puta godišnje, lokaliteti su prikazani na Slici 2.

Tabela 1. Površine i obim površina pod trskom na Ludaškom jezeru

Godina	2001.	2007.	2011.	2013.	2016.	2019.
Broj područja pod trskom	126	124	126	185	394	397
Obim (m)	76,230	74,078	85,389	87,672	103,429	105,517
Površina (ha)	140,004	138,324	165,718	152,055	148,061	142,473

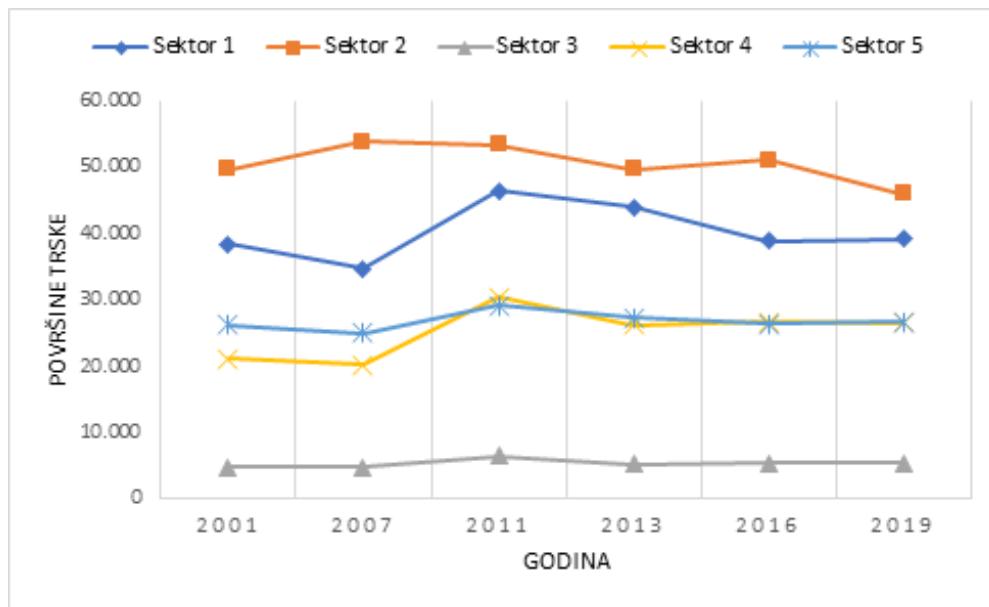
Najveća površina u sektoru 1 određena je 2011. godine i iznosila je 46,405 ha. Najmanja površina zapažena je 2007. godine – 34,650 ha. Povećanje u ovom periodu iznosilo je 13,4 %. Od 2016. godine smanjuje se površina pod trskom uvođenjem kosačice „Amfibia“. Trska se redovno kosi na lokalitetima: „budžak“, „vizitorski centar“ i „odmorište za kornjače“.

Kod sektora 2 najveća površina pod trskom zapažena je 2007. godine 53,870 ha, dok je najmanja površina pod trskom zapažena 2001. godine 49,565 ha. Povećanje u ovom periodu iznosilo je 10,7%. Sektor 2 ima najviše lokaliteta koji se kose: „molovi“, „odmorište za kornjače“, „oko ostrva“ i „istočna obala“.

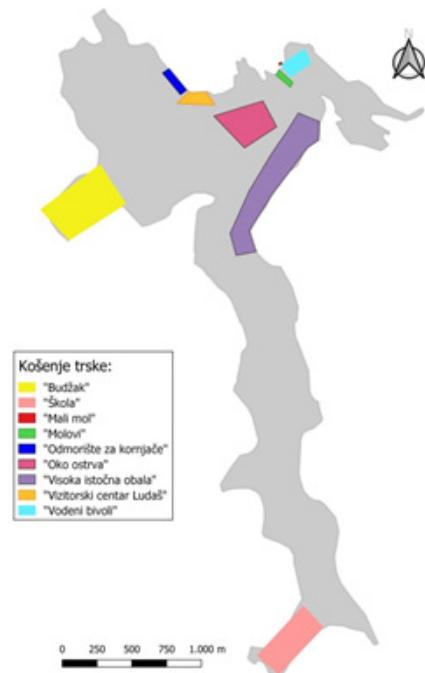
Nasuprot tome što sektor 3 zauzima najmanju površinu Ludaškog jezera, beleži značajan porast trske od 13,7% za period 2001. do 2011. godine. Od 2016. godine se kosi na delu lokaliteta „istočna obala“, koji pripada i prethodnom sektoru.

Sektor 4 je najizduženiji deo Ludaškog jezera koji se pruža pravcem sever-jug. Najmanja površina pod trskom javila se 2007. godine i iznosila je 20,133 ha. Najveća površina zapažena je 2011. godine i iznosila je 30,329 ha. Povećanje u ovom periodu iznosilo je 15,06%. Sektor 4 se ne kosi.

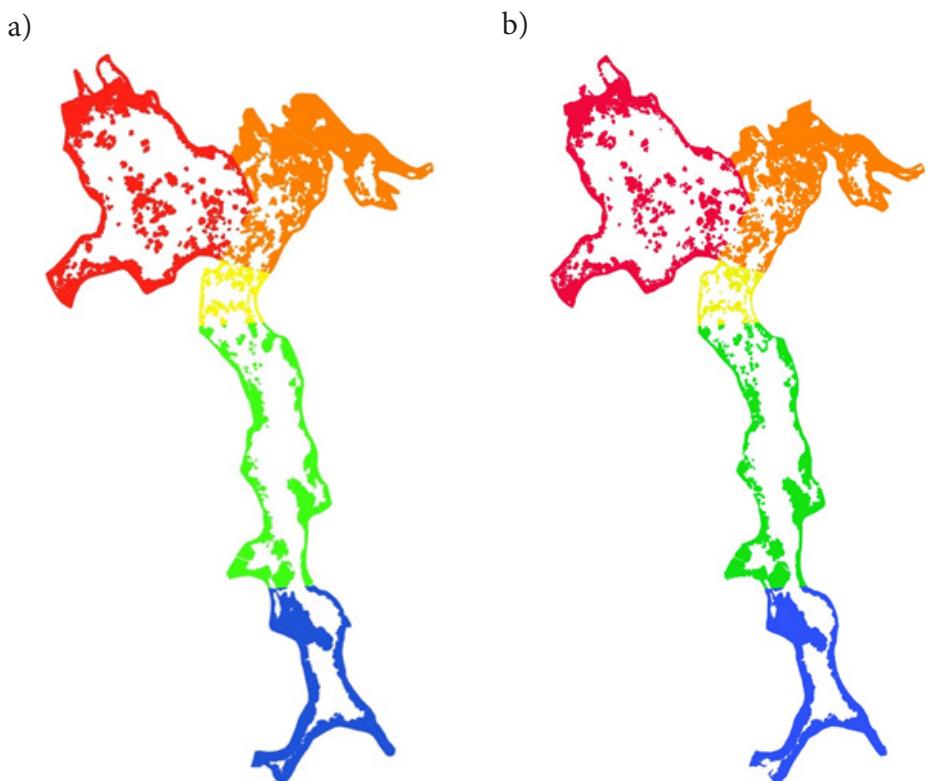
Sektor 5 nalazi se na južnom delu jezera. Najveća površina pod trskom javila se 2011. godine i iznosila je 29,111 ha. Najmanja površina 2007. godine iznosila je 24,915 ha. Povećanje površine pod trskom je 11,97%. U periodu od 2016. do 2019. godine, kada je je košenje trske bilo aktivno, zapaža se smanjenje trske od 9,8% u odnosu na 2013. godinu, kada nije bilo košenja. U sektoru 5 redovno se kosi lokalitet „kod škole“. Detaljan prikaz površine trske na Ludaškom jezeru dat je po sektorima na Grafikonu 1.



Grafikon 1. Površine trske po sektorima (ha)



Slika 2. Košenje trske na lokalitetima



Slika 3. Širenje trske tokom a) 2011 b) 2019. godine

ZAKLJUČAK

Voda Ludaškog jezera je zagađena, pripada III–IV klasi vode. Zbog toga se trska nekontrolisano širi. Zaštita vodenih ekosistema mora postati i ostati ključ održivog razvoja u cilju očuvanja kvaliteta vodenih resursa. Trska se pokazala kao efikasna u prečišćavanju otpadnih voda u izgrađenim močvarama i može se očekivati da bude efikasna i u prirodnim uslovima. Na osnovu dobijenih podataka analizom u QGIS-u i softvera Statistica Statistica 13.5 praćeno je širenje trske na Ludaškom jezeru. Najveća površina pod trskom javila se 2011. godine. Kod sektora 2 za sve analizirane godine zapaža se brzo širenje trske. Od 2016. godine trska se redovno kosi na određenim lokalitetima, jer bi u suprotnom Ludaško jezero ostalo bez prilaza.

Generalni zaključak, na osnovu dobijenih rezultata, jeste da je širenje trske u konstantnom porastu u delovima gde se košenje ne sprovodi.

ZAHVALNICA

Sredstva za realizaciju ovih istraživanja obezbeđena su od strane Ministarstva za prosvetu, nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije (ugovor 451-03-9/2021-14/200117).

LITERATURA

- [1] Rudić Ž. (2015): Faktori pogoršanja kvaliteta voda plitkih panonskih jezera i njihov doprinos ekološkom riziku. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivedni fakultet.
- [2] Wetzel, R. (2001): Limnology. Elsevier Academic Press, San Diego, USA.
- [3] Amidžić, Krasulja, Belij (Eds). (2007): Protected Natural Resources in Serbia. Ministry of Environmental Protection, Institute for Nature Conservation of Serbia, p.113 ISBN 978-86-80877-28-0.
- [4] Lakićević Milena (2020): Ramsarska područja u Srbiji. Pregledni (naučni) rad, Zbornik radova, Voda 2020, Trebinje.
- [5] Serbia.com, Accessed: 27th of September, 2021, <http://www.serbia.com/visit-serbia/natural-beauties/rivers-lakes/ludas-lake-one-million-years-old-special-nature-reserve/>
- [6] Grabić J., Ćirić V., Benka P., Đurić S. (2016): Water quality at three special nature reserves in Vojvodina, Serbia: Preliminary research. Air and Water Components of the Environment, Babeş-Bolyai University, Cluj-Napoca, Romania, March, p. 25 – 27. DOI: 10.17378/AWC2016_07.
- [7] Rudić Z., Raičević V., Božić M., Nikolić G., Lalević B. (2014): Multiple Triggers of the Eutrophication of the Special Nature Reserve Ludas Lake (Serbia), Proceedings of the IWA 6th Eastern European Young Water Professionals Conference “EAST Meets WEST”. Istanbul, 28-30 May, 2014. p. 314-21.
- [8] Garizi A.Z., Sheikh V., Sadoddin A. (2011): Assessment of seasonal variations of chemical characteristics in surface water using multivariate statistical methods, International Journal of Environmental Science and Technology, 8 (3), 581, 2011. DOI: 10.1007/BF03326244.
- [9] Puzović S., Sekulić G., Stojnić N., Grubač B. & Tucakov M. (2009): Značajna područja za ptice u Srbiji. Ministarstvo životne sredine i prostornog planiranja, Zavod za zaštitu prirode Srbije, Pokrajinski sekretarijat za zaštitu životne sredine i održivi razvoj, Beograd.
- [10] Josifović M. (ed.) (1976): Flora SR Srbije, VIII, Sanu, Beograd.
- [11] Landolt E. (2010): Flora indicative – Ecological Indicator Values and Biological Attributes of the Flora of Switzerland and the Alps.
- [12] Nikolić Lj., Stojanović S., Stanković Ž. (2003): Content of macro- (N, P, K) and micronutrients (Fe, Mn, Zn) in four promising emergent macrophytic species. Arch. Hydobiol. Suppl. 147/3-4, Large Rivers, 14(3-4): 297-306.
- [13] Nikolić T. ur. (2015): Flora Croatia baza podataka. Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (dostupno na: <http://hirc.botanic.hr/fcd>).
- [14] Zemunac R., Antonić N., Salvai A., Benka P., Savić R. (2019): Identifikacija pojave vodoleži primenom daljinske detekcije. Zbornik radova, Banja Luka. doi 10.7251/STESBPN1219027Z.

THE PROCESS OF SPREADING REEDS (*PHRAGMITES AUSTRALIS* (CAV.) TRIN. EX STEUD.) ON LUDAS LAKE

Authors: SANJA ANTIĆ, Pavel Benka, Jasna Grabić, Radoš Zemunac, Milica Stajić

Email: sanja.antic@polj.uns.ac.rs

Mentors: Full Prof. Pavel Benka, Full Prof. Jasna Grabić

Faculty of Agriculture, University of Novi Sad

The water quality of protected natural assets is often inadequate, and eutrophic processes are present. One of the ways of manifestation of these processes is the spread of macrophytic vegetation, e.g., reeds (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.). The paper analyzes the case of common reed spreading for the period 2001–2019. The lake is divided into five sectors. Reed distribution for each sector was analyzed. Georeferencing of satellite images for a given period was done in the QGIS software, which is a free software for geographic information systems (GIS). The results showed that reed spread was present. Small areas under the reed are united by expanding into larger areas, thus reducing their volume. For the analyzed period, the largest increase was noticed in 2011. By the end of the analyzed period, a decrease was observed, which can be partially explained by the introduction of the mower. The results indicate that spreading of the common reed can be controlled by regular mowing.

Keywords: reeds; eutrophication; Ludas lake; geographic information system (GIS); remote sensing

UTICAJ PRIMJESA NA PROMJENU HEKTOLITARSKE MASE ZRNA STRNIH ŽITA

Autor: BENJAMIN CRLJENKOVIĆ

e-mail: benjamin.crljenkovic@ppf.unsa.ba

Mentor: Prof. dr Drena Gadžo

Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu

Uvod: Hektolitarska masa zrna se definira kao masa 100 litara zrna izražena u kilogramima, što zapravo predstavlja njegovu gustoću, odnosno masu po jedinici volumena. Najčešće se koristi za određivanje tehnološkog kvaliteta zrna strnih žita prilikom njihovog skladištenja ili prerade. Indirektni je pokazatelj količine izbrašnjavanja, sadržaja proteina, energetske vrijednosti i biološke vrijednosti sjemena strnih žita, ali i drugih kultura. Zbog svega navedenog, od velikog je značaja raspolagati sa pravim vrijednostima hektolitarske mase.

Cilj: Cilj rada je da se na osnovu odabranih vrsta strnih žita utvrdi kako različite primjese i različita količina istih utiču na promjenu hektolitarske mase.

Materijal i metode: Korištena je standardna metoda utvrđivanja hektolitarske mase zrna žita hektolitarskom ili Šoperovom vagom. Nakon utvrđivanja vrijednosti hektolitarske mase čistog zrna, pripremljene su smjese zrna sa poznatim masenim udjelom različitih vrsta primjesa, a potom je izvršeno vaganje smjesa.

Rezultati: Predstavljene su izmjerene vrijednosti hektolitarske mase čistog zrna i zrna sa poznatim masenim udjelom određenih vrsta primjesa. Njihovom naknadnom usporedbom utvrđen je uticaj dodatih primjesa na hektolitarsku masu. Komparacijom vrijednosti hektolitarske mase čistog zrna sa vrijednošću hektolitarske mase smjese zrna i primjesa utvrđeno je da na navedenu vrijednost utiče sadržaj ali i vrsta primjesa.

Zaključak: Čistoća zrna žita se pokazuje kao značajna osobina od interesa za proizvođača zrna žita i prometnika zrnom, naročito imajući u vidu činjenicu da se kvalitet proizvoda najčešće određuje posredno, upravo hektolitarskom masom, pa bi bilo kakve devijacije u odnosu na pravu vrijednost hektolitarske mase uzrokovale i pogrešnu procjenu kvaliteta zrna.

Ključne riječi: Hektolitarska masa; strna žita; primjese; čistoća zrna

UVOD

Žita spadaju među najznačajnije i najčešće uzgajane kulture na oranicama u Bosni i Hercegovini, ali i u svijetu. Poznavanje osobina zrna je neophodno kako za proizvođača tako i za skladištara, prometnika zrnom i prerađivača ovih ratarskih proizvoda. Osobine zrna se mogu podijeliti na hemijske, fizičke i biološke. U fizičke osobine, između ostalog, spada i hektolitarska, odnosno zapreminska masa.

Hektolitarska masa ili težina se definira kao masa ili težina jednog hektolitra (1 hl = 100 l) zrnatih proizvoda, izražena u kilogramima [1–7].

Osim kod žitarica, hektolitarska masa se može koristiti i kod drugih ratarskih usjeva kao što su uljarice, predivo ili krmno bilje, gdje više vrijednosti hektolitarske mase, generalno, ostvaruju bolje cijene i označavaju bolji kvalitet sjemena [8].

Mlinska industrija uglavnom zahtijeva sirovину sa većom hektolitarskom masom jer

se ona smatra indikatorom veće ispunjenosti zrna i većim prinosom brašna [9]. Nasuprot tome, neki istraživači su dokazali da godina, sortiment, lokacija proizvodnje, tekstura endosperma, pa čak i vlažnost zrna i frekventnost vlaženja zrna tokom njegovog dozrijevanja imaju uticaj na odnos hektolitarske mase i prinosa brašna, te je prema tome neosnovana ocjena mlinске sirovine samo na osnovu hektolitarske mase [10].

Hektolitarska masa, pored sadržaja sirovih proteina i sedimentacione vrijednosti, predstavlja jednu od najznačajnijih kvalitativnih osobina koje se ispituju prilikom preuzimanja partije pšenice u skladištima [11]. Ipak, nije moguća potpuna procjena kvaliteta samo na osnovu navedenoga, te je takvu procjenu moguće izvršiti tek nakon ispitivanja sadržaja i kvaliteta lijepka kao i reoloških svojstava.

Hektolitarska masa se, prema nekim autorima, može koristiti kao indikator sadržaja proteina u zrnu žita, tako je tokom ispitivanja međuuticaja teksture zrna, hektolitarske mase i sadržaja proteina u 1290 uzoraka tvrde crvene jare pšenice utvrđen značajan negativan koeficijent korelacije između hektolitarske mase i sadržaja proteina [12]. U navedenim istraživanjima se sadržaj proteina povećavao sa povećanjem hektolitarske mase do 69,33 kg, nakon čega se povećanjem hektolitarske mase sadržaj proteina smanjivao. Kombinovano djelovanje teksture zrna i hektolitarske mase bilo je odgovorno za 44% varijacije u sadržaju proteina u zrnu pšenice, ali je uticaj teksture zrna bio značajniji od hektolitarske mase. Preostalih 56% uticaja na datu varijaciju imaju drugi faktori kao što su sortiment, osobine tla, tehnologija proizvodnje, primjena dubriva, klimatski i drugi faktori.

Osim pšenice, gdje hektolitarska masa utiče na kvalitet, slični rezultati su utvrđeni i kod ječma. U istraživanju uticaja osobina zrna ječma na kvalitet pivskog slada koje je obuhvatilo 572 uzorka kroz tri godine ustanovljeno je da postoji pozitivan odnos između hektolitarske mase zrna ječma i prinosa pivskog slada [13]. Također, hektolitarska masa zrna ječma je u visokoj korelacijskoj sa ukupnim sadržajem fenola [14].

Hektolitarska masa zrna se može dovesti u vezu i sa njegovom energetskom vrijednošću, a time i ljudske ili stočne hrane koja se od njega proizvodi. Vrste žita sa većom energetskom vrijednošću imaju i veću hektolitarsku masu, i obratno, žita sa manjom energetskom vrijednošću imaju manju hektolitarsku masu uz izuzetak golozrne zobi, koja ima najveću energetsку vrijednost svih posmatranih žita, a pri tome relativno malu hektolitarsku masu [15].

Također, određena istraživanja provedena na zdravoj i oštećenoj pšenici dovode do zaključaka da hektolitarska masa zrna pšenice i njena energetska vrijednost imaju određen međuodnos [16].

Količina pljevice u zrnu žita utiče na njegov sadržaj vlakana [17]. Kod ječma su pljevice većinom srasle sa zrnom, one čine oko 15% mase zrna i zahvaljujući njima ječam ima oko 55 g sirovih vlakana u kilogramu suhe materije. Pljevice smanjuju hektolitarsku masu, a time i energetsku vrijednost ječma. Sličan slučaj je sa pljevičastim formama zobi.

Visoka vrijednost hektolitarske mase povezana je sa niskom aktivnošću alfa-amilaze [18], ali i dobrim mlinarskim i pekarskim kvalitetom [19].

Osim energetske vrijednosti, hektolitarska masa se u praksi često koristi i kao grubi indikator hemijskog sastava zrna. Međutim, određena istraživanja ukazuju na to da ne postoji značajna korelacija između popunjenoosti zrna mjerene putem apsolutne ili hektolitarske mase i sadržaja sirovih proteina [20]. Ipak, mlinari vjeruju da zrno niže hektolitarske mase sadrži više glutena, odnosno proteina nego popunjena i teška zrna.

Niže vrijednosti hektolitarske mase ukazuju na smanjenje nutritivne vrijednosti pšenice i stočnog ječma, jer takva žita sadrže manje skroba, a više vlakana, stoga uzgajivači tovne stoke treba da izbjegavaju žita niske hektolitarske mase [21]. Prema tome, stoka mora konzumirati više žita manje hektolitarske mase kako bi se unos energije održao na istom nivou. Kod hektolitarske mase manje od 56 kg/hl za pšenicu i 50 kg/hl za ječam, zbog visokog sadržaja vlakana, svinje fizički ne mogu unijeti dovoljne količine hrane

da bi ostvarile povećanje tjelesne mase, time se smanjuje prosječan dnevni prirast. Pa je opravdano korištenje hektolitarske mase za ocjenu kvaliteta, a s time i određivanje cijene zrna žita i načina njegove upotrebe. Ovo ukazuje na određena ograničenja u pogledu ekonomičnosti korištenja zrna niske vrijednosti hektolitarske mase.

Sjetvom sitnog sjemena jare pšenice, ozimog ječma, tritikala i zobi ostvaruje se prinos sa značajno nižom vrijednošću hektolitarske mase [22]. Stoga se za ostvarivanje viših vrijednosti hektolitarske mase zrna ne preporučuje sjetva sitnog sjemena žita.

Hektolitarska masa zrna žita je pod uticajem brojnih faktora, neki od njih predstavljaju osobine samog zrna uključujući krupnoću, oblik, površinu, prisustvo oštećenih i lomljenih zrna, različitih primjesa i slično, ali i sortiment, primijenjena agrotehnika, agroekološki uslovi proizvodnje žita, pa čak i način mjerena i korišteni mjerni instrumenti.

Hektolitarsku masu povećavaju potpuno dozrele sjemenke, zrna osrednje veličine, kompaktna staklasta zrna, polomljena zrna i zrna glatke površine, manja količina vode u zrnu, kvaliteta ovojnica (ljske). Smanjenje hektolitarske mase uzrokuju mekana, brašnasta zrna, duguljasta zrna, šuplja i isklijala zrna, veća količina vode u zrnu, debela i hrapava ovojnica ali i primjese. Način rada također utiče na rezultate mjerena hektolitarske mase, pa tako će se okomitim padanjem zrna u cilindar hektolitarske vase postići veća vrijednost izmjerene mase, brže sisanje i protresanje cilindra uzrokuju bolje „slaganje“ sjemenki pa time i veće vrijednosti mjerena [3, 23, 24].

Hektolitarska masa zavisi od specifične mase i čistoće sjemena, a neki od faktora koji utiču na nju su jedrina i nalivenost zrna, sadržaj ulja, njegovo zdravstveno stanje, ali i prisustvo dodataka na sjemenu (pljevice, ljske, omotači). Lake nečistoće/primjese smanjuju hektolitarsku masu dok je teške mogu povećati [23, 25].

Najveća hektolitarska masa zabilježena je u uzorcima sa najmanjom vlažnosti i najmanjim procentom zastupljenosti primjesa, što ponovo potvrđuje negativno djelovanje vlage i primjesa na hektolitarsku masu [26].

MATERIJAL I METODE

Kao materijal za potrebe eksperimentalnog dijela rada korišteni su uzorci različitih vrsta i sorata strnih žita uzgojenih u toku 2020. godine na različitim lokalitetima (Tabela 1).

Osim uzorka žita, u istraživanju su korištene i inertne materije porijekлом od odgovarajućih ratarskih kultura (osje, pljevice, pljeve, slama i dijelovi klase), prikupljeni na Oglednom poligonu Poljoprivredno-prehrabrenog fakulteta – Butmir, ali i sjemena korova iz fakultetske zbirke, i to: *Amaranthus retroflexus* L. (obični štir) i *Lolium* sp. (ljulj).

Svi uzorci zrna žita su pripremljeni za određivanje hektolitarske mase. Priprema je podrazumijevala čišćenje zrna od primjesa na sljedeće načine; korištenjem vjetrenjače (AIR-SEP, *Seed Processing*), odvajanjem laganih primjesa na osnovu različite mase zrna i primjesa (osja, pljevice, dijelova klase i sl.) ili manuelno (prosijavanjem), na osnovu različite krupnoće zrna i primjesa.

Hektolitarska masa mjerena je standardnom laboratorijskom metodom, koristeći Šoperovu (Schopper) vagu sa mjernim cilindrom zapremine 0,25 litara [7].

Prethodno očišćeno zrno je korišteno za pripremu smjesa sa određenim primjesama. U tom pogledu, korišteni su poznati procenti masenog udjela primjesa u ukupnoj masi smjese. Smjese zrna sa sjemenom ljulja (*Lolium* sp.) sadržavale su po 3, 5 i 10% primjesa, dok su smjese sa sjemenom običnog štira (*Amaranthus retroflexus*) sadržavale 3% ovih primjesa, također i smjese sa inertnim materijama su sadržavale 3% primjesa.

Sve navedene smjese su vagane ranije navedenom metodom. Vrijednosti dobijene na taj način su poređene sa vrijednostima hektolitarske mase potpuno čistog zrna.

Svi dobijeni rezultati su uspoređeni, predstavljeni numerički i procentualno, kori-

štenjem tabela ili grafičkih prikaza uz potrebne narativne komentare, a potkrepljeni su literaturnim navodima iz istraživanja različitih autora.

REZULTATI I DISKUSIJA

Rezultati laboratorijskih istraživanja prezentovani su tabelarno i grafički po mjerenjima hektolitarske mase, podijeljeni na nekoliko cjelina.

Mjerenje hektolitarske mase čistog zrna – kontrolno mjerenje

Mjerenje hektolitarske mase čistog zrna predstavljalo je prvi korak u utvrđivanju uticaja primjesa na promjene u hektolitarskoj masi. Izmjerene vrijednosti (Tabela 2) su korištene kasnije za usporedbu sa vrijednostima hektolitarske mase uz prisustvo primjesa.

Većina izmjerениh vrijednosti je u okvirima normalnih, kako ih navode brojni izvori [7, 27–29], s tim da je hektolitarska masa zrna zobi (uzorak Z_z) veća od normalne koja je prema navodima izvora između 35 i 50 kg/hl. Pojedine sorte bilježe i veće vrijednosti hektolitarske mase nego što su utvrđene prilikom njihovog priznavanja [30, 31].

Mjerenje hektolitarske mase zrna sa primjesama sjemena *Lolium sp.*

Rezultati mjerenja hektolitarske mase smjese posmatranih žita sa 3%-tним masenim udjelom sjemena *Lolium sp.* prikazani su u Tabeli 3.

Ukoliko se posmatraju vrste žita, u uzorcima zobi i ječma promjene hektolitarske mase su bile najmanje, a najveće su one kod pšenice i raži. Objašnjenje za takvu pojavu leži u manjim vrijednostima hektolitarske mase zrna ječma i zobi u poređenju sa pšenicom i raži. Takva pljevičasta zrna svakako imaju manju hektolitarsku i specifičnu masu, pa je i razlika u odnosu na specifičnu masu dodate primjese mala, što je uzrokovalo relativno male promjene hektolitarske mase dodavanjem navedenih primjesa.

Izmjerena je i hektolitarska masa uzorka sa 5% primjesa sjemena *Lolium sp.* te su i u drugom mjerenu primjećeni isti trendovi, najveća promjena hektolitarske mase je opet zabilježena u uzorcima pšenice i raži, a najmanja u uzorcima zobi i ječma (Tabela 4).

Određene iregularnosti su uočene kod mjerenja hektolitarske mase višeredog ječma (uzorak J_1) sa 5% primjesa sjemena *Lolium sp.*, gdje je došlo do povećanja izmjerenih vrijednosti u odnosu na smjesu zrna sa 3% primjesa. Takva nelogičnost u rezultatima se može pripisati specifičnom obliku ječma i prisustvu osja na zrnu, što samo po sebi otežava mjerenje hektolitarske mase zbog nepravilnog slaganja zrna u mjernom cilindru hektolitarske vase. Također, u uzorku žute zobi (uzorak Z_z) hektolitarska masa nije smanjena u odnosu na prethodno mjerjenje, nego je vrijednost ostala ista. Razlog za takvu pojavu je sličan kao i kod ječma.

Mjerenjem hektolitarske mase zrna posmatranih žita sa 10%-tnim masenim udjelom primjesa sjemena *Lolium sp.* utvrđene su vrijednosti kao u Tabeli 5.

Posmatranjem dobivenih vrijednosti (Tabela 5) primjećuje se da se trend opadanja hektolitarske mase nastavlja sa povećanjem udjela primjesa sjemena *Lolium sp.* Izuzetak u ovom slučaju je uzorak žute zobi (uzorak Z_z), gdje je vrijednost hektolitarske mase uz prisustvo 10% primjesa veća nego sa 5%.

Mjerenje hektolitarske mase sa primjesama sjemena *A. retroflexus*

Izmjerena je hektolitarska masa zrna strnih žita i sa primjesama sjemena *Amaranthus retroflexus* sa ukupnim sadržajem navedenih primjesa od 3% (maseno). Rezultati mjerenja su dati u Tabeli 6.

Iz rezultata mjerenja (Tabela 6) se jasno vidi da je sjeme *Amaranthus retroflexus* u svim uzorcima uzrokovalo povećanje hektolitarske mase. Najveće procentualno povećanje hektolitarske mase uočeno je kod uzorka dvoredog ječma (uzorak J₂), a najmanje kod uzorka žute zobi (uzorak Z_z).

Ovi rezultati su podudarni sa onima koji se navode u drugim izvorima literature, gdje je prisustvo sjemena korova kao što su poljska gorušica i štir uzrokovalo povećanje hektolitarske mase svih posmatranih uzorka u odnosu na kontrolne vrijednosti [32].

Mjerenje hektolitarske mase sa primjesama u vidu inertne materije

Uzorcima čistog zrna je dodato 3% (maseno) primjesa u vidu inertne materije, koju su činili različiti biljni dijelovi osje, pljevice, pljeve, slama i dijelovi klase, u zavisnosti od odgovarajuće kulture. U Tabeli 7 su prikazani rezultati mjerenja hektolitarske mase navedenih smjesa.

Iz rezultata mjerenja se jasno može zaključiti da inertne materije porijeklom sa biljke, ukoliko se nađu u požnjevenoj masi, mogu drastično smanjiti hektolitarsku masu zrna, a time i njegovu vrijednost na tržištu.

Interesantno je da je hektolitarska masa uzorka ječma i zobi najmanje smanjena, taj fenomen se objašnjava pljevama, odnosno pljevicama koje su kod tih žita srasle sa zrnom, pa time i u čistom zrnu čine značajan dio u ukupnoj masi.

Uticaj količine primjesa na hektolitarsku masu zrna žita

Vrijednost hektolitarske mase smjesa zrna sa različitim količinama primjesa sjemena *Lolium* sp. predstavljen je u Tabeli 8.

Vrijednosti iz Tabele 8 predstavljene su u Grafikonu 1 te je lako uočiti smanjenje hektolitarske mase uzorka sa povećanjem sadržaja lakih primjesa, kao što je sjeme *Lolium* sp. Iz svega navedenog se može zaključiti da količina primjesa ima određeni uticaj na hektolitarsku masu zrna žita.

Uticaj vrste primjesa na hektolitarsku masu zrna žita

Kako bi se utvrdilo postojanje uticaja vrste primjesa na hektolitarsku masu žita, komparirani su podaci dobiveni mjerljem uzorka sa istom količinom primjesa, ali različitih osobina (oblika, mase, volumena, površine i sl.).

Grafikon 2 prikazuje uticaj 3% primjesa sjemena *Lolium* sp. na vrijednost hektolitarske mase zrna posmatranih žita.

Kao što je i ranije naglašeno, sjeme ljlja spada u lake primjese, ima relativno veliki volumen i malu masu, odnosno ima manju specifičnu gustoću od posmatranih žita, pa je dodatak takvih primjesa u svim slučajevima (osim uzorka J₂) smanjio vrijednost hektolitarske mase uzorka.

Ukoliko se uzme primjesa koja ima znatno sitnije frakcije, veću specifičnu gustoću i okruglastiji oblik, kao što je slučaj sa sjemenom običnog štira, dobiju se rezultati kakvi su prikazani u Grafikonu 3.

Sjeme običnog štira je mnogo sitnije od sjemena ljlja [33], pa ono ispunjava prostor između pojedinačnih zrna žitarica, povećavajući na taj način masu u istoj jedinici volumena.

Ukoliko kombajni kojima se obavlja žetva nisu optimalno podešeni, moguće je da se u požnjevenoj masi nađe i određena količina organskih primjesa porijeklom sa biljke kao što su pljevice, osje, dijelovi klase ili slame [34]. Takav scenario je simuliran dodavanjem 3%

navedenih materija čistom sjemenu, a rezultati su uspoređeni sa kontrolnim vrijednostima hektolitarske mase i predstavljeni u Grafikonu 4.

Inertna materija kakva je korištena u mjerenjima je veoma kabasta i lagana, stoga i ne čudi što je zabilježeno drastično smanjenje hektolitarske mase (i preko 30%).

ZAKLJUČCI

U skladu sa temom i ciljem rada i nakon laboratorijskih ispitivanja, utvrđeno je da različite vrste i sorte strnih žita imaju različite vrijednosti hektolitarske mase zrna te da količina i vrsta primjesa utiču na promjene vrijednosti hektolitarske mase. Povećanje količine primjesa sjemena ljlja smanjuje hektolitarsku masu zrna pšenice, tritikala i raži a znatno manji uticaj ima na hektolitarsku masu ječma i zobi, dok primjesa sjemena štira povećava hektolitarsku masu ispitivanih uzoraka strnih žita. Inertne materije smanjuju hektolitarsku masu ispitivanih strnih žita.

Iz navedenog se može zaključiti da je za proizvođača zrna žitarica, ali i prometnika zrnom, od velikog interesa osigurati čisto zrno, naročito imajući u vidu činjenicu da se njegov kvalitet najčešće određuje posredno, upravo hektolitarskom masom, pa bi bilo kakve devijacije u odnosu na pravu vrijednost hektolitarske mase uzrokovale i pogrešnu procjenu kvaliteta zrna.

LITERATURA

1. Mihalić V. (1963): Opće ratarstvo. Sveučilište u Zagrebu, Poljoprivredni fakultet, Zagreb.
2. Sadar V. Seme. In: Josifović M, editor (1973): Poljoprivredna enciklopedija. Jugoslavenski leksikografski zavod, Zagreb.
3. Ritz J. (1978): Osnovi uskladištenja ratarskih proizvoda. Sveučilište u Zagrebu, Fakultet poljoprivrednih znanosti, Zagreb.
4. Jevtić S. (1981): Biologija i proizvodnja semena ratarskih kultura. NOLIT, Beograd.
5. Butorac A. (1999): Opća agronomija. Školska knjiga, Zagreb.
6. Todorović J, Lazić B, Komiljenović I. (2003): Ratarsko-povrtarski priručnik. Grafomark, Laktaši.
7. Šarić T, Đalović I, Đikić M. (2010): Opšte ratarstvo: Praktikum. 7th ed. Sarajevo: Štamparija Fojnica d.d., Fojnica.
8. Deivasigamani S, Swaminathan C. Evaluation of Seed Test Weight on Major Field Crops. *Int J Res Stud Agric Sci.* 2018;4(1):8–11.
9. Marshall DR, Mares DJ, Moss HJ, Ellison FW. Effects of grain shape and size on milling yields in wheat. II. Experimental studies. *Aust J Agric Res.* 1986;37(4):331–42.
10. Hook SCW. Specific weight and wheat quality. *J Sci Food Agric.* 1984;35(10):1136–41.
11. Werteker M. Die technologische Bedeutung der wichtigsten Qualitätsparameter bei Weizen. Arbeitsgemeinschaft für Leb Veterinär- und Agrar. 2005;60:118.
12. Shollenberger JH, Kyle CF. Correlation of Kernel Texture, Test Weight Per Bushel , and Protein Content of Hard Red Spring Wheat. *J Agric Res.* 1927;35(12):1137–51.
13. Hartman I. Vliv technologických vlastností zrna ječmene na kvalitu sladu. *Kvasný průmysl.* 2013;59(10–11):284–7.
14. Begić M. Uticaj fizičkih karakteristika zrna na hemijske parametre integralnog brašna. Univerzitet u Sarajevu: Poljoprivredno-prehrambeni fakultet; 2014.
15. Brand TS, Cruywagen CW, Brandt DA, Viljoen M, Burger WW. Variation in the chemical composition, physical characteristics and energy values of cereal grains produced in the Western Cape area of South Africa. *South African J Anim Sci.* 2003;33(2):117–26.
16. Taverner MR, Rayner CJ, Biden RS. Amino acid content and digestible energy value of sprouted, rust-affected and sound wheat in pig diets. *Aust J Agric Res.* 1975;26(6):1109–13.
17. Todorov NA. Cereals, pulses and oilseeds. *Livest Prod Sci.* 1988;19(1–2):47–95.

18. Clarke JM, De Pauw RM, Christensen J V. Effect of weathering on falling numbers of standing and wind-rowed wheat. *Can J Plant Sci.* 1984;64(3):457–63.
19. Schuler SF, Bacon RK, Finney PL, Gbur EE. Relationship of Test Weight and Kernel Properties to Milling and Baking Quality in Soft Red Winter Wheat. *Crop Sci.* 1995;35(4):949–53.
20. Bailey CH, Hendel J. Correlation of Wheat Kernel Plumpness and Protein Content. *J Am Soc Agron.* 1923;15(9):345–50.
21. Lawlor P. Informed Decisions on Grain Quality. *Pig Farmers Conf.* 2010;3–12.
22. Gadžo D. Uticaj krupnoće sjemena nekih ratarskih kultura na njegove biološko-proizvodne osobine. Univerzitet u Sarajevu: Poljoprivredni fakultet; 2004.
23. Šarić T. (1991): Opšte ratarstvo. 4th ed. Sarajevo: NIP Zadrugar, Sarajevo.
24. Kolak I. (1994): Sjemenarstvo ratarskih i krmnih kultura. Nakladni zavod Globus. Zagreb.
25. Engelbrecht ML. Assessment of variance in the measurement of hectolitre mass of wheat, using equipment from different grain producing and exporting countries. University of Stellenbosch: Faculty of Agrisciences; 2008.
26. Štatković S, Hristov N, Jovićević Z, Đilvesi K, Lončarević V. Uticaj primesa i vlažnosti semena pšenice na klijavost. *Časopis za procesnu Teh i Energ u Poljopr.* 2008;12(3):162–3.
27. Jevtić S, Šuput M, Gotlin J, Pucarić A, Miletić N, Klimov S, et al. (1986): Posebno ratarstvo, I deo. Naučna knjiga. Beograd.
28. Šarić T, Muminović Š. (1998): Specijalno ratarstvo. IP Garmond. Sarajevo.
29. Kovačević V, Rastija M. (2014): Žitarice. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. Poljoprivredni fakultet. Osijek.
30. Mlinar R. Bc MARTA - Nova sorta ozime zobi. Vol. 26, Sjemenarstvo. Hrvatsko agronomsko društvo; 2009 Oct.
31. Tomasović S. Ozimi triticale u Hrvatskoj sa posebnim osvrtom na prvu domaću sortu Bc-Goran. Vol. 29, Glasnik Zaštite Bilja. ZADRUŽNA ŠTAMPA, d.d.; 2006 Mar.
32. Stanić D. Uticaj vlažnosti i primjesa na promjenu hektolitarske mase sjemena žita. Univerzitet u Sarajevu: Poljoprivredno-prehrabreni fakultet; 2011.
33. Šarić T. (1991): Atlas korova. 4th ed. SP "Svjetlost". Sarajevo.
34. Lulo M, Škaljić S. (2004): Mehanizacija u poljoprivrednoj proizvodnji. Univerzitet u Sarajevu, Poljoprivredni fakultet. Sarajevo.

Tabela 1. Korišteni uzorci žita

Br.	Vrsta	Sorta	Lokalitet	Godina uzgoja	Oznaka
1.	<i>Triticum aestivum L.</i>	SOTIS	Istočna Iloidža	2020.	P ₁
2.	<i>Triticum aestivum L.</i>	NS 40S	Istočna Iloidža	2020.	P ₂
3.	<i>Triticum aestivum L.</i>	NS 40S	Butmir	2020.	P ₃
4.	<i>Triticum aestivum L.</i>	nepoznat sortiment	Kakanj	2020.	P ₄
5.	<i>X Triticosecale</i>	BC GORAN	Butmir	2020.	T ₁
6.	<i>X Triticosecale</i>	BC GORAN	Cazin	2020.	T ₂
7.	<i>Secale cereale L.</i>	nepoznat sortiment	Butmir	2020.	R
8.	<i>Hordeum sativum ssp. polystichum Jassen</i>	Syngenta JALLON	Butmir	2020.	J ₁
9.	<i>Hordeum sativum ssp. distichum Jassen</i>	NS 565	Butmir	2020.	J ₂
10.	<i>Avena sativa L.</i>	BC MARTA	Cazin	2020.	Z ₁
11.	<i>Avena strigosa Schreb.</i>	nepoznat sortiment	Derventa	2020.	Z _c

Tabela 2. Vrijednost hektolitarske mase (HM) čistog zrna

Br.	Vrsta	Sorta	Lokalitet	Oznaka	HM (kg/hl)
1.	<i>Triticum aestivum L.</i>	SOTIS	Istočna Iloidža	P ₁	71,4
2.	<i>Triticum aestivum L.</i>	NS 40S	Istočna Iloidža	P ₂	78,1
3.	<i>Triticum aestivum L.</i>	NS 40S	Butmir	P ₃	75,5
4.	<i>Triticum aestivum L.</i>	nepoznat sortiment	Kakanj	P ₄	79,6
5.	<i>X Triticosecale</i>	BC GORAN	Butmir	T ₁	73,5
6.	<i>X Triticosecale</i>	BC GORAN	Cazin	T ₂	74,6
7.	<i>Secale cereale L.</i>	nepoznat sortiment	Butmir	R	73,6
8.	<i>Hordeum sativum ssp. polystichum Jassen</i>	Syngenta JALLON	Butmir	J ₁	64,6
9.	<i>Hordeum sativum ssp. distichum Jassen</i>	NS 565	Butmir	J ₂	65,0
10.	<i>Avena sativa L.</i>	BC MARTA	Cazin	Z ₁	54,0
11.	<i>Avena strigosa Schreb.</i>	nepoznat sortiment	Derventa	Z _c	49,9

Tabela 3. Vrijednost hektolitarske mase (HM) zrna sa 3% primjesa sjemena *Lolium sp.*

Br.	Oznaka	Kontrolna HM (kg/hl)	Vrijednost HM sa 3% primjesa (kg/hl)	Promjena HM (kg/hl)	Promjena HM (%)
1.	P ₁	71,4	70,0	-1,4	-1,961
2.	P ₂	78,1	76,9	-1,2	-1,536
3.	P ₃	75,5	74,6	-0,9	-1,192
4.	P ₄	79,6	78,6	-1,0	-1,256
5.	T ₁	73,5	72,7	-0,8	-1,088
6.	T ₂	74,6	73,4	-1,2	-1,609
7.	R	73,6	72,4	-1,2	-1,630
8.	J ₁	64,6	63,3	-1,3	-2,012
9.	J ₂	65,0	65,0	0,0	0,000
10.	Z ₁	54,0	53,2	-0,8	-1,481
11.	Z _c	49,9	49,6	-0,3	-0,601

Tabela 4. Vrijednost hektolitarske mase (HM) zrna sa 5% primjesa sjemena *Lolium sp.*

Br.	Oznaka	Kontrolna HM (kg/hl)	Vrijednost HM sa 3% primjesa (kg/hl)	Promjena HM (kg/hl)	Promjena HM (%)
1.	P ₁	71,4	69,4	-2,0	-2,801
2.	P ₂	78,1	74,2	-3,9	-4,994
3.	P ₃	75,5	74,0	-1,5	-1,987
4.	P ₄	79,6	76,4	-3,2	-4,020
5.	T ₁	73,5	72,1	-1,4	-1,905
6.	T ₂	74,6	72,6	-2,0	-2,681
7.	R	73,6	72,0	-1,6	-2,174
8.	J ₁	64,6	63,6	-1,0	-1,548
9.	J ₂	65,0	64,7	-0,3	-0,462
10.	Z ₁	54,0	53,0	-1,0	-1,852
11.	Z _c	49,9	49,6	-0,3	-0,601

Tabela 5. Vrijednost hektolitarske mase (HM) zrna sa 10% primjesa sjemena *Lolium sp.*

Br.	Oznaka	Kontrolna HM (kg/hl)	Vrijednost HM sa 3% primjesa (kg/hl)	Promjena HM (kg/hl)	Promjena HM (%)
1.	P ₁	71,4	67,0	-4,4	-6,162
2.	P ₂	78,1	71,6	-6,5	-8,323
3.	P ₃	75,5	71,7	-3,8	-5,033
4.	P ₄	79,6	74,3	-5,3	-6,658
5.	T ₁	73,5	71,0	-2,5	-3,401
6.	T ₂	74,6	70,8	-3,8	-5,094
7.	R	73,6	70,6	-3,0	-4,076
8.	J ₁	64,6	63,4	-1,2	-1,858
9.	J ₂	65,0	64,6	-0,4	-0,615
10.	Z ₁	54,0	53,4	-0,6	-1,111
11.	Z _c	49,9	49,4	-0,5	-1,002

Tabela 6. Vrijednost hektolitarske mase (HM) zrna sa 3% primjesa sjemena *A. retroflexus*

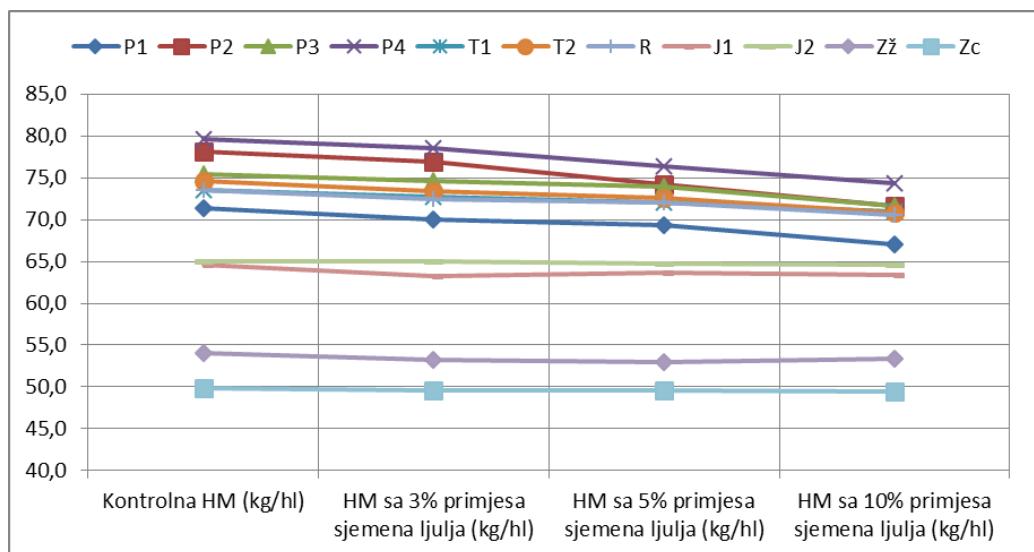
Br.	Oznaka	Kontrolna HM (kg/hl)	Vrijednost HM sa 3% primjesa (kg/hl)	Promjena HM (kg/hl)	Promjena HM (%)
1.	P ₁	71,4	73,0	+1,6	+2,241
2.	P ₂	78,1	79,3	+1,2	+1,536
3.	P ₃	75,5	76,9	+1,4	+1,854
4.	P ₄	79,6	81,6	+2,0	+2,513
5.	T ₁	73,5	74,6	+1,1	+1,497
6.	T ₂	74,6	76,3	+1,7	+2,279
7.	R	73,6	74,8	+1,2	+1,630
8.	J ₁	64,6	66,2	+1,6	+2,477
9.	J ₂	65,0	67,0	+2,0	+3,077
10.	Z ₁	54,0	54,3	+0,3	+0,556
11.	Z _c	49,9	50,8	+0,9	+1,804

Tabela 7. Vrijednost hektolitarske mase (HM) zrna sa 3% primjesa inertne materije

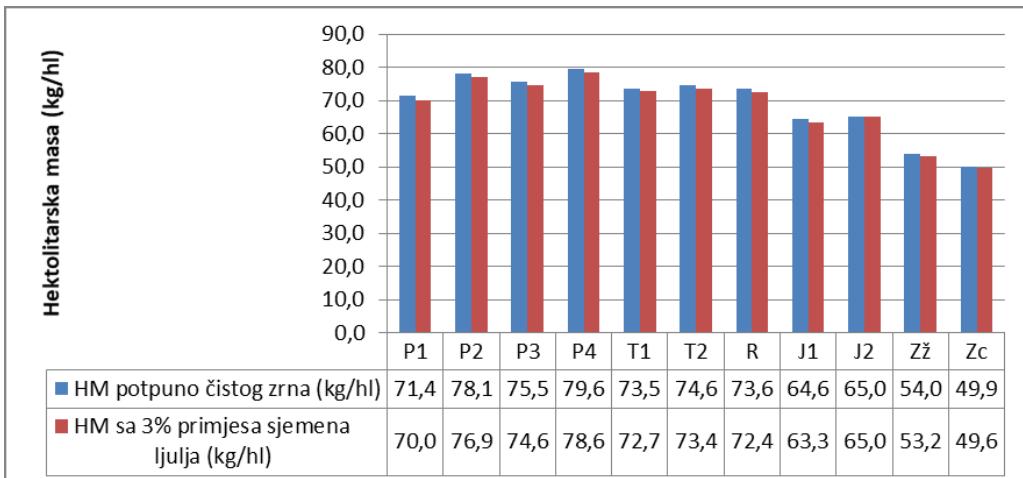
Br.	Oznaka	Kontrolna HM (kg/hl)	Vrijednost HM sa 3% primjesa (kg/hl)	Promjena HM (kg/hl)	Promjena HM (%)
1.	P ₁	71,4	54,2	-17,2	-24,090
2.	P ₂	78,1	55,2	-22,9	-29,321
3.	P ₃	75,5	57,9	-17,6	-23,311
4.	P ₄	79,6	61,2	-18,4	-23,116
5.	T ₁	73,5	54,3	-19,2	-26,122
6.	T ₂	74,6	54,9	-19,7	-26,408
7.	R	73,6	50,3	-23,3	-31,658
8.	J ₁	64,6	55,0	-9,6	-14,861
9.	J ₂	65,0	55,6	-9,4	-14,462
10.	Z ₁	54,0	45,4	-8,6	-15,926
11.	Z _c	49,9	43,1	-6,8	-13,627

Tabela 8. Vrijednost hektolitarske mase (HM) zrna sa različitom količinom primjesa sjemena *Lolium sp.*

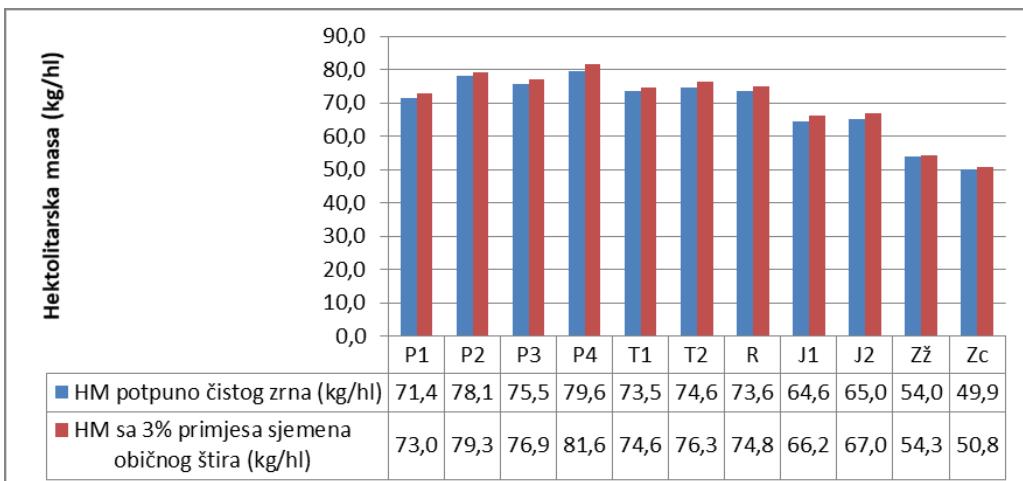
Br.	Oznaka	Kontrolna HM (kg/hl)	Vrijednost HM sa 3% primjesa (kg/hl)	Vrijednost HM sa 5% primjesa (kg/hl)	Vrijednost HM sa 10% primjesa (kg/hl)
1.	P ₁	71,4	70,0	69,4	67,0
2.	P ₂	78,1	76,9	74,2	71,6
3.	P ₃	75,5	74,6	74,0	71,7
4.	P ₄	79,6	78,6	76,4	74,3
5.	T ₁	73,5	72,7	72,1	71,0
6.	T ₂	74,6	73,4	72,6	70,8
7.	R	73,6	72,4	72,0	70,6
8.	J ₁	64,6	63,3	63,6	63,4
9.	J ₂	65,0	65,0	64,7	64,6
10.	Z ₁	54,0	53,2	53,0	53,4
11.	Z _c	49,9	49,6	49,6	49,4



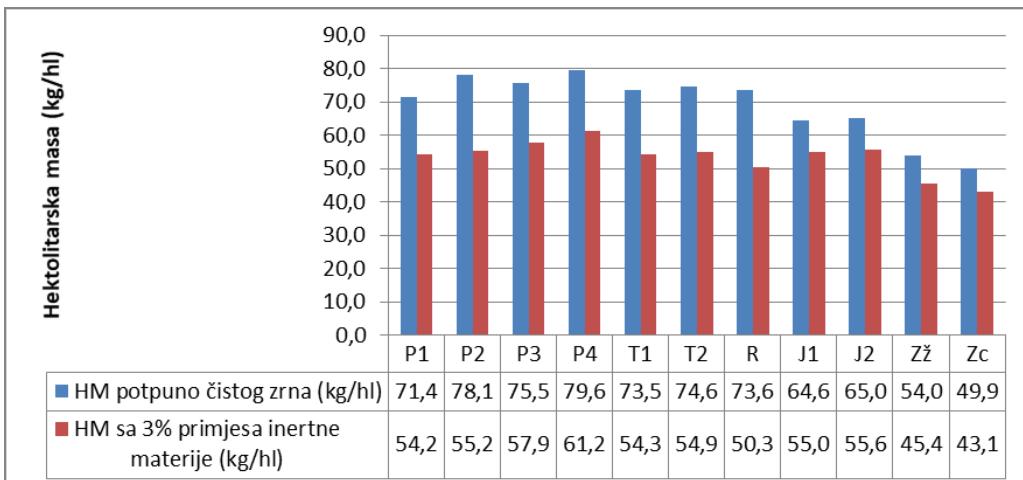
Grafikon 1. Uticaj količine primjesa sjemena *Lolium sp.* na hektolitarsku masu uzoraka posmatranih strnih žita



Grafikon 2. Uticaj primjesa sjemena *Lolium sp.* (3%) na hektolitarsku masu strnih žita



Grafikon 3. Uticaj primjesa sjemena *A. retroflexus* (3%) na hektolitarsku masu strnih žita



Grafikon 4. Uticaj primjesa inertne materije (3%) na hektolitarsku masu strnih žita

THE INFLUENCE OF IMPURITIES ON THE CHANGE OF SMALL GRAIN TEST WEIGHT

Author: BENJAMIN CRLJENKOVIĆ

Email: benjamin.crljenkovic@ppf.unsa.ba

Mentor: Full Prof. Drena Gadžo

Faculty of Agriculture and Food Sciences, University of Sarajevo

Introduction: Test weight of grain is defined as the mass of 100 liters of grain expressed in kilograms, which actually represents its density or its mass per unit of volume. It is most often used to determine the technological quality of small grains during their storage or processing. Test weight is an indirect indicator of flour yield, protein content, energy value and the biological value of small grain seed, but also other crops. Due to all of the above, it is of great importance to have the true values of test weight.

Aim: The aim of this paper is to determine how different types of impurities and their quantity affect the change of grain test weight, on the basis of selected types of small grains.

Material and Methods: The test weight was determined by the standard method, using hectolitre or Schopper scales. After determining the test weight of pure grain, grain mixtures with a known mass fraction of different types of impurities were prepared, and then the mixtures were weighed.

Results: The measured test weight values of pure grain and grain with a known mass fraction of certain types of impurities are presented. Their subsequent comparison determined the influence of added impurities on the grain test weight. By comparing the value of test weight of pure grain with the value of test weight of the grain-impurities mixtures, it was concluded that the stated value is influenced by the content but also the type of impurities.

Conclusion: The purity of small grains proves to be a significant feature of interest to grain producers and grain traders, especially bearing in mind the fact that product quality is usually determined indirectly, precisely by test weight, so any deviations from the true value of test weight would lead to poor grain quality assessment.

Keywords: test weight; small grains; impurities; grain purity

OCJENA RODNOG POTENCIJALA I KVALITETA GROŽĐA KLONOVA BURGUNDAC CRNI 777 I BURGUNDAC CRNI 828

Autor: DANIJELA STARČEVIĆ

e-mail: danijela.starcevic@student.agro.unibl.org

Mentor: Prof. dr Tatjana Jovanović Cvetković

Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Banjoj Luci

Apstrakt: U radu su prikazane karakteristike klonova Burgundac crni 777 i Burgundac crni 828 tokom 2019 godine. Istraživanja su realizovana u vinogradu vinarije „Fazan“, lokacija Lišnja, na području opštine Prnjavor, koja se nalazi na sjeverozapadnom dijelu Republike Srpske – Bosne i Hercegovine. Ovaj prostor pripada ukrinskom vinogorju i odlikuje se kontinentalnom klimom. Sorta Burgundac crni se preporučuje za gajenje u uslovima kontinentalne klime jer dobro podnosi niske temperature tokom zime. Klonovi 777 i 828 bolje podnose visoke ljetne temperature od standardne sorte Burgundac crni, pa samim tim i nakupljaju više šećera.

Cilj: Cilj rada je bio utvrditi rodni potencijal i kvalitet grožđa klonova 777 i 828 u uslovima Prnjavora. Oba klena su pokazala veoma visok potencijal rodnosti. Grozdovi su bili sitniji, ali sa veoma visokim procentom bobica. Hemijskom analizom grožđanog soka kod oba klena utvrđen je visok sadržaj šećera (22%). Klon 777 imao je niži sadržaj ukupnih kiselina (7,28 g/l), dok je klon 888 imao 9,13 g/l ukupnih kiselina.

Ključne riječi: Klon; rodnost; list; grozd; bobica; grožđani sok

UVOD

Čokoti u okviru jedne sorte razlikuju se po biološkim, morfološkim, a naročito proizvodnim karakteristikama. Te razlike su posljedica spontanih mutacija [1] izazvanih biotičkim i abiotičkim faktorima, a prenose se vegetativnim umnožavanjem. Klonska selekcija je način da se stare ali značajne sorte poprave, to jeste da se izdvoje individue koje nisu doživjele negativne mutacije proizvodnih osobina [2]. Danas u svijetu postoji veći broj selekcionerskih kuća, među kojima je vodeća Vivai Cooperativi Rauscedo iz Italije. Novi zasadi se podižu isključivo klonskim selekcionisanim sadnim materijalom [3].

Prema rejonizaciji iz 1977. godine, Bosna i Hercegovina je podijeljena na 6 vinogorja [4]. Ukrinsko vinogorje zauzima sjeverni dio Bosne i Hercegovine. Prije pojave filoksere (*Daktulosphaira vitifoliae*) u Evropi, prostori oko rijeke Ukraine bili su poznati po vinogradarstvu. Veliki doprinos za razvoj vinogradarstva imalo je osnivanje Voćarsko-vinogradarske stanice u Derventi koja je obuhvatala površinu od 63,3 ha. Od ove površine, vinograd sa evropskim sortimentom je zauzimao 8,56 ha, a 1,58 ha rasadnik američke loze [4].

Područje Sjeverne Bosne odlikuje se kontinentalnom klimom. Sorta Burgundac crni preporučuje se za gajenje u uslovima kontinentalne klime [5].

Sorta Burgundac crni se sreće pod više sinonima: Pinot noir (Francuska), Blau Burgunder (Austrija), Blauer Spätburgunder (Njemačka), Pino čornij (Rusija, Ukrajina, Moldavija), Burgundske modre (Slovačka), Pignola (Italija) [6]. Veoma je rasprostranjena sorta porijekлом iz francuske pokrajine Burgundija [7]. U toplijim klimatskim uslovima, sorta Burgundac crni brzo sazrijeva, a bobice su sklone sušenju [7]. Zbog svoje otpornosti na

niske temperature i ranog sazrijevanja [6], sorta je pogodna za gajenje u uslovima kontinentalne klime. U francuskoj pokrajini Šampanj zasađeno je i održava se oko 800 klonova sorte Burgundac crni, ali je samo 48 sertifikovano [7]. Poznatiji klonovi su: 115, 667, 777, P1, R4, 828, VCR 18, VCR 20, SMA 185 [8]. Klon 777 bolje podnosi visoke temperature u vrijeme sazrijevanja od sorte Burgundac crni [9]. Klonovi 777 i 828 imaju najveći sadržaj šećera u odnosu na ostale klonove sorte Burgundac crni [10].

MATERIJAL I METOD

Istraživenjem su obuhvaćena 2 klena sorte Burgundac crni: klon 777 i klon 828, koji se uzgajaju u vinogradu vinarije „Fazan“, opština Prnjavor. Vinogradi se nalaze na nadmorskoj visini 180–240 m. Zemljište je pod nagibom 15–20%, što osigurava dobru prirodnu drenažu zemljišta. U toku istraživanja primijenjena je mješovita rezidba, gijo uzgojni oblik. Za određivanje rodnog potencijala sorte, praćeno je 10 čokota, a određeni su osnovni i izvedeni elementi rodnosti.

Listovi za filometrijsku analizu uzeti su u periodu 15. 7. – 15. 8. sa zone 9–12. koljenca. Na listu je mjereno 9 parametara koji su ocijenjeni prema OIV-u.

Mehanički sastav grozda i bobice određen je po metodi Prostoserdova. Kvalitet grožđanog soka utvrđen je određivanjem sadržaja šećera u grožđanom soku, ukupnih kiselina i realne kiselosti grožđanog soka, odnosno pH vrijednosti. Pomoću uređaja ATAGO REFRACTOMETAR PAL-3 utvrđen je sadržaj rastvorljive suve materije (šećera) u širi i izražen u % Brix-a (metoda OIV-MA-E-AS2-02). Sadržaj ukupnih kiselina utvrđen je metodom titracije šire sa 0,1 M NaOH do neutralizacije svih kiselina (metoda OIV-MA-E-AS313-01). Realna kiselost, odnosno pH vrijednost grožđanog soka određena je pH-metrom ATAGO DPH-2 (metoda OIV-MA-E-AS313-15).

Statistička obrada podataka obavljena je primjenom standardnih statističkih metoda, izračunavanjem srednje vrijednosti, greške srednje vrijednosti i koeficijenta varijacije u MS Office Excel-u.

REZULTATI

Na listovima klonova 777 i 828 mjereno je 9 osobina. Dobijene vrijednosti mjerenih parametara su prikazane u Tabeli 1 i ocijenjene prema OIV-u. Prosječna dužina lista kod klena 777 iznosila je 14,84 cm, a kod klena 828 je neznatno veća i iznosi 15,38 cm.

Tabela 1. Filometrijske karakteristike lista klonova 777 i 828

		Klon 777		Klon 828	
Oznaka	OIV deskriptor	Prosječna vrijednost (cm; °)	Ocjena prema OIV-u	Prosječna vrijednost	Ocjena prema OIV-u
L	066	14,84 cm	5	15,38	5
A	601	10,52 cm	3	10,72	3
B	602	9,98 cm	5	10,28	5
C	603	7,08 cm	5	7,22	5
ab	605	5,86	3-5	6,74	5
ac	606	5,40	3-5	5,84	5
α	607	41,4	3	31,60	3
β	608	39,8	3	44,80	3
μ	609	45,00	3	46,60	5

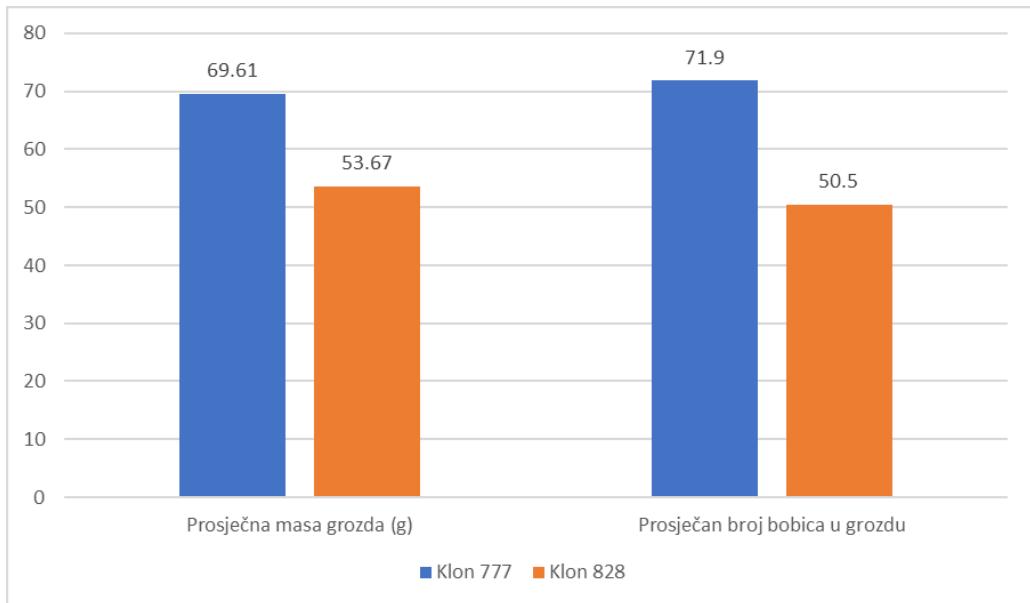
Rodnost klonova 777 i 828 prikazana je preko osnovnih i izvedenih elemenata rodnosti (Tabela 2). Na osnovu broja ostavljenih okaca, razvijenih lastara, rodnih lastara i grozdova

po čokotu, utvrđeni su koeficijenti rodnosti i plodnosti lastara. Kod oba klena prosječan broj razvijenih lastara je bio isti (10,6), ali su kod klena 777 svi razvijeni lastari bili rođni. Klen 777 imao je veće vrijednosti sva 3 koeficijenta rodnosti.

Tabela 2. Elementi rodnosti kod klonova 777 i 828

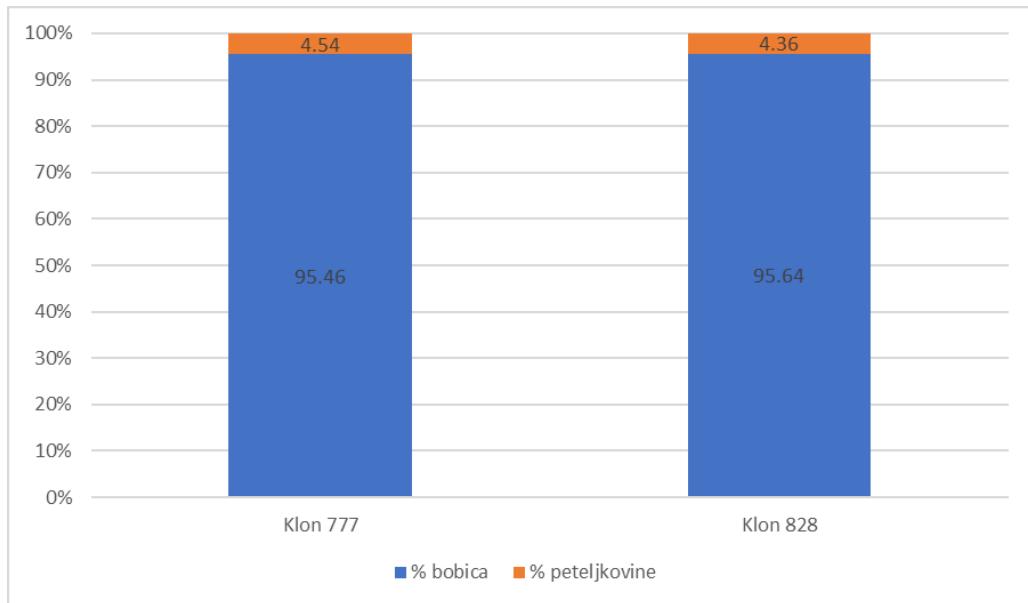
	Klen 777			Klen 828		
	\bar{x}	Sx	Vk	\bar{x}	Sx	Vk
Broj ostavljenih okaca	14	0,63	10,10	15	0,49	7,3
Broj razvijenih lastara	10,6	0,46	9,62	10,6	0,61	12,8
Broj rođnih lastara	10,6	0,46	9,62	9,4	0,73	17,28
Broj grozdova po čokotu	22,6	0,73	7,19	19	2,26	26,63
KRO	1,6	0,09	13,11	1,22	0,15	27,14
KRL	2,12	0,12	13,14	1,78	0,18	23,14
KPL	2,12	0,12	13,14	1,96	0,14	16,33

Masa grozda je veoma važan pokazatelj osobine sorte. Veću prosječnu masu grozda imao je klen 777 (69,61 g), dok je kod klena 828 prosječna masa iznosila 53,67 g. Klen 777 imao je i veći broj razvijenih bobica u grozdu (71,9). Klen 828 prosječno je razvio 50,5 bobica u grozdu. Grafikonom 1 prikazane su vrijednosti prosječne mase grozda i prosječan broj bobica kod oba klena.



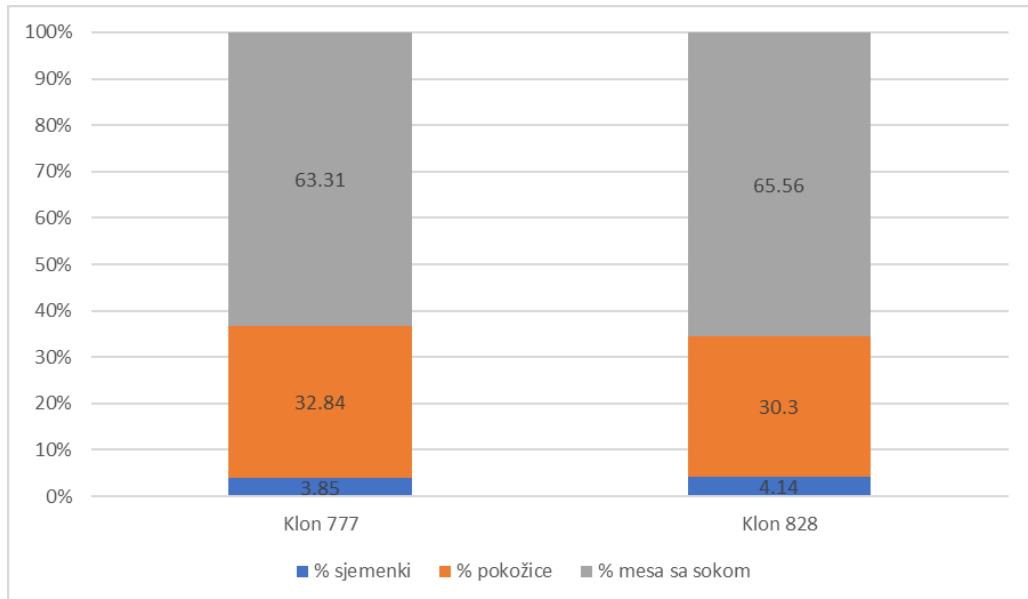
Grafikon 1. Prosječna masa grozda i prosječan broj bobica u grozdu kod klonova 777 i 828

Procenat bobica u strukturi grozda je bitan parametar pri ocjenjivanju tehnoloških karakteristika sorte. U Grafikonu 2 je prikazan mehanički sastav grozdova ispitivanih klonova sa procentualnim udjelom bobica i peteljkovine. Klen 828 koji je imao manju masu grozda, imao je veći procenat bobica u svojoj strukturi (95,64%). Klen 777 imao je 95,46% bobica. Masa bobica iznosila je 66,45 g kod klena 777 i 51,33 g kod klena 828. Kod klena 777, izmjerena je masa šepurine 3,16 g, a 2,34 g kod klena 828.



Grafikon 2. Mehanički sastav grozda klonova 777 i 828

Mehanički sastav bobica je još jedan od važnih parametara koji se redovno određuje pri ocjenjivanju tehnoloških karakteristika sorte. Predstavlja procentualnu zastupljenost pokožice, sjemenki i mesa sa sokom u strukturi bobice. Grafikonom 3 prikazan je mehanički sastav bobica klonova 777 i 828. Oba klena su imala veoma visok procenat pokožice u strukturi bobica (iznad 30%). Zbog velikog udjela pokožice, procenat mesa sa sokom je smanjen i iznosi 65,56% kod klonova 828 i 63,31% kod klonova 777. Procenat sjemenki je u granicama optimalnih vrijednosti.



Grafikon 3. Mehanički sastav bobica klonova 777 i 828

Prilikom prerade grožđa u vino, materije iz čvrstih dijelova bobice prelaze u tečnu fazu. Sjemenke sadrže dosta tanina, a njihova prevelika količina je nepoželjna u vinu jer mu daje suviše opor ukus. Broj sjemenki u bobicama, kao i njihova veličina, sortna su karakteristika, ali zavise i od uslova i načina gajenja loze. Podaci o broju i masi sjemenki u 100 bobica dati su u Tabeli 3. Klon 777 imao je veći broj razvijenih sjemenki u 100 bobica (220), ali je masa svih sjemenki bila manja u odnosu na masu sjemenki klonova 828. Masa sjemenki kod klona 777 iznosila je 4,94 g, a kod klona 828 izmjerena je masa sjemenki 5,24 g.

Tabela 3. Prosječan broj sjemenki i masa svih sjemenki u 100 bobica kod klonova 777 i 828

	Klon 777	Klon 828
Broj sjemenki u 100 bobica	220	167
Masa svih sjemenki u 100 bobica (g)	4,94	5,24

Kvalitet budućeg proizvoda u velikoj mjeri zavisi od hemijskog sastava grožđanog soka. Kao najvažniji parametri pri ocjenjivanju kvaliteta grožđanog soka određuju se: sadržaj šećera, sadržaj ukupnih kiselina i pH vrijednost. Podaci o vrijednostima osnovnih parametara kvaliteta grožđanog soka prikazani su u Tabeli 4.

Tabela 4. Hemijske karakteristike grožđanog soka klonova 777 i 828

	Klon 777	Klon 828
Sadržaj šećera (% Brix)	22,2	21,72
Ukupne kiseline (g/l)	7,28	9,13
pH	2,95	3

Oba klona imala su visok sadržaj šećera. Klon 777 imao je nizak do srednje visok sadržaj ukupnih kiselina (7,28 g/l). Grožđani sok klona 828 imao je 9,13 g/l ukupnih kiselina. pH vrijednost šire kod oba klona je srednje vrijednosti.

DISKUSIJA

List klona 828 imao je neznatno veću dužinu od klona 777. Dužina lista oba klona prema OIV N°066 [11] ocijenjena je sa 5 (srednja dužina). Prema OIV N° 601 [11] dužina glavnog nerva oba klona je mala (ocjena 3), dok je dužina gornjeg bočnog nerva prema OIV N° 602 [11] i donjeg bočnog nerva prema OIV N° 603 [11] srednja. Klon 777 se prema OIV N° 605 [11] i OIV N° 606 [11] ocjenjuje kao mali do srednji (3–5), a klon 828 sa 5. Oba klona su prema OIV N° 607 [11], OIV N° 608 [11] i OIV N° 609 [11] ocijenjeni ocjenom 3 (mali ugao).

Dobijene vrijednosti koeficijenata rodnosti ukazuju da klonovi 777 i 828 u uslovima ukrinskog vinogorja imaju veoma visok potencijal rodnosti.

Prema Žunić i saradnici [6], masa grozda kod standarda Burgundac crni varira od 60–130 g, što znači da su klonovi u ovom ispitivanju imali nešto niže vrijednosti od standardne sorte. U uslovima Oregonia, prema Castagnoli i Vasconcelos [12], različiti klonovi sorte Burgundac crni imali su masu grozda 72–107 g. Prema Ranković-Vasić i saradnici [13], prosječan broj bobica kod klona R4 u uslovima vršačkog vinogorja iznosio je 83,8 u toku 2009. godine i 84,3 u toku 2010. godine. Žunić i saradnici [6] navode da se kod standardne sorte Burgundac crni broj bobica u grozdu kreće od 76–98. Klon 828 u ovom ispitivanju imao je znatno niže vrijednosti od standardne sorte, dok je klon 777 imao

vrijednosti bliže donjoj granici.

Rezultati Ranković-Vasić i saradnici [14] pokazuju da klonovi R4, 155 i 667 u uslovima Beograda imaju 95–96% bobica u strukturi grozda, što je u skladu sa rezultatima ovog istraživanja. Prema OIV № 501 [11], oba klena su imala veoma visok procenat bobica i ocijenjeni su sa 9. Žunić i saradnici [6] navode da su optimalne vrijednosti mase bobica 56,16–78,81 g, a masa šepurine 3,7–7,76 g.

Ranković-Vasić i saradnici [13] u rezultatima navode visoke vrijednosti procenta pokožice (procenat pokožice kod klena 115 iznosio je 28,8%, a kod klena R4 čak 38,48%). Vrijednosti procenta pokožice kod klonova 777 i 828 manje su u odnosu na klen R4 (istraživanje Ranković-Vasić i saradnici) [13].

Prema Paprić i saradnici [15], u uslovima fruškogorskog vinogorja standardni Burgundac crni imao je 23,4% šećera, a klen R4 23,6% šećera. Klonovi 777 i 828 u ovom istraživanju imali su niže vrijednosti. Cvetković i saradnici [16] navode podatak da je Burgundac crni u uslovima nišavsko-južnomoravskog rejona imao 22,1% šećera, što je u skladu sa rezultatima ovog istraživanja. Prema Castagnoli i Vasconcelos [12] u uslovima Oregon različiti klonovi sorte Burgundac crni imali su sadržaj rastvorljive suve materije 22–23,8%. Prema Paprić i saradnici [15], standardni Burgundac crni i klen R4 imali su 8,5 g/l ukupnih kiselina. Rezultati Cvetković i saradnici [16] pokazuju da je sadržaj ukupnih kiselina kod sorte Burgundac crni iznosio 7,8 g/l. Klen 777 imao je nešto niže vrijednosti od navedenih, a klen 828 nešto veće. Prema Castagnoli i Vasconcelos [12], sadržaj ukupnih kiselina kod različitih klonova kretao se u rasponu 5,83–8,03 g/l, a pH vrijednost 2,97–3,15.

ZAKLJUČAK

Ispitivani klonovi pokazali su veoma visok potencijal rodnosti sa veoma visokim procentom bobica u strukturi grozda. Kod klena 777 svi razvijeni lastari su bili rodni. Klen 777 je razvijao prosječno 3 grozda više po čokutu u odnosu na klen 828.

Klen 777 imao je veću prosječnu masu i veći broj razvijenih bobica nego klen 828. Ispitivani klonovi su imali veliki udio pokožice u strukturi bobica, ali manji u poređenju sa rezultatima drugih autora. Procenat sjemenki je bio nizak, a procenat mesa sa sokom zadovoljavajući.

Sadržaj rastvorljive suve materije bio je visok (oko 20%) i ujednačen, a pH vrijednost zadovoljavajuća (oko 3). Razlika se primjećuje u sadržaju ukupnih kiselina. Klen 828 imao je veći sadržaj ukupnih kiselina (9,13 g/l), a klen 777 je imao 7,28 g/l ukupnih kiselina.

Lokalitet ukrinskog vinogorja je pogodan za gajenje i proizvodnju grožđa i vina od sorte Burgundac crni. Sorta Burgundac crni, kao i ispitivani klonovi 777 i 828, prema proizvodnim karakteristikama, trebalo bi da imaju veći udio u procentualnoj zastupljenosti u rejonima Bosne i Hercegovine.

LITERATURA

- [1] Meredith, C. P., Mullins, M. G., Romancing the clone, *The australian grapegrower and winemaker*, 1989, 306, 24–25.
- [2] Mannini F, Clonal selection in grapevine: interaction between genetic and sanitary strategis to improve propagation material, *Acta Horticulturae*, Montpellier – France, 2000, broj 2. 582, 703–712.
- [3] Cindrić, P., Klonska selekcija vinove loze, *Savremena poljoprivreda*, Novi Sad, 2003, broj 52. 1–2, 53–66.
- [4] Beljo, J., Mandić, A., Jovanović-Cvetković, T., Dodig R., Gašpar, M., Ivanković, M., Jakirović, A., Lasić, V., Leko, M., Nikić, A., Prusina T., Sivrić M. (2014): *Atlas of Viticulture and Wine of Bosnia and Herzegovina*, Mostar, 216.
- [5] Lipar, M., Savić, L., Bosankić, G., Petrić I. V., Promet vina i stanje površina sorata Pinot bijeli, Pinot sivi i Pinot crni u Hrvatskoj, *Zbornik radova*, 52. hrvatski i 12. međunarodni simpozij agronomija, Dubrovnik, 2017, 607–610.

- [6] Žunić, D., Ristić, M., Radojević, I., Garić, M., Ranković, V., Mošić, I. (2009): Atlas sorti vinove loze, Niš, 9–11.
- [7] <https://plantgrape.plantnet-project.org/en/cepage/Pinot%20noir> (pristup 12. 9. 2021).
- [8] Korać, N., Cindrić, P., Medić, M., Ivanišević, D. (2016): Voćarstvo i vinogradarstvo (Deo vinogradarstvo), Novi Sad, 87.
- [9] <https://www.riversun.co.nz/assets/Uploads/Library/Riversun-articles/Pinot-Noir-Spotlight-on-777.pdf> (pristup 14. 9. 2021).
- [10] <https://www.riversun.co.nz/assets/DocumentLibrary/272010-The-Pinot-Noir-Portfolio.pdf> (pristup 14. 9. 2021).
- [11] OIV (2001): 2nd edition of the OIV descriptor list for grape varieties and vitis species.
- [12] Castagnoli, S. P., Vasconcelos M. C., Field Performance of 20 Pinot noir Clones in the Willamette Valley of Oregon, HortTechnology, 2016, 16 (1), 153–161.
- [13] Ranković-Vasić, Z., Atanacković, Z., Vujadinović, M., Vuković, A., Sivče, B., Uticaj klimatskih faktora na kvalitet grožđa sorte Burgundac crni u vršačkom vinogorju, AgroSim, Jahorina, 2011, 177–183.
- [14] Ranković-Vasić, Z., Petrović, A., Jović, S., Sivče, B., Atanacković, Z., Strukturni pokazatelj grozda i boćice klonova sorte Burgundac crni i njihov uticaj na hemijske karakteristike vina, Zbornik radova, XIX savetovanje o biotehnologiji, Čačak 2014, 197–201.
- [15] Paprić, D., Korać, N., Kuljanović, I., Medić, M., Ivanišević, D., Božović, P., Obojene vinske sorte i klonovi vinove loze u fruškogorskom vinogorju, Letopis naučnih radova, 2008, broj 1, 88–93.
- [16] Cvetković, D., Bošinović, Z., Cvetković, B., Proizvodno tehnološke karakteristike sorte Crni Burgundac u vinogorjima nišavsko-južnomoravskog vinogradarskog rejona, Zbornik sažetaka, Naučno-stručno savjetovanje agronoma Republike Srpske, Jahorina, 2015, 116.

EVALUATION OF PRODUCTIVITY CHARACTERISTIC AND QUALITY OF GRAPES OF CLONES PINOT NOIR 777 AND PINOT NOIR 828

Author: DANIJELA STARČEVIĆ

Email: danijela.starcevic@student.agro.unibl.org

Mentor: Full Prof. Tatjana Jovanović Cvetković

Faculty of Agriculture, University of Banja Luka

The paper presents the characteristics of clones Pinot noir 777 and Pinot noir 828 during 2019. The research was carried out in the vineyard of the winery "Fazan", located in Lišnja in the municipality of Prnjavor, which is located in the northwestern part of the Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina. This area belongs to the Ukrina's vineyards and is characterized by a continental climate. The Pinot noir variety is recommended for growing in continental climates because it tolerates low temperatures well during the winter. Clones 777 and 828 tolerate high summer temperatures better than the standard Pinot noir variety and thus accumulate more sugar.

This study aimed to determine the yield potential and quality of grape clones 777 and 828 in the conditions of Prnjavor. Both clones showed a very high fertility potential. The clusters were small, but with a very high percentage of berries. A chemical analysis of grape juice in both clones revealed a high sugar content (22%). Clone 777 had a lower content of total acids (7.28 g/l), while clone 888 had 9.13 g/l of total acids.

Keywords: clone; fertility; leaf; bunch; berry; grape juice

SAŽECI

EFEKAT PRIMENE RAZLIČITIH DOZA AZOTNOG ĐUBRIVA NA KVALITET MALINE

Autor: IVANA RADOVANOVIĆ

e-mail: ivana.radovanovic72@gmail.com

Mentor: Prof. dr Ljiljana Bošković Rakočević

Agronomski fakultet Čačak Univerziteta u Kragujevcu

Uvod: Malina je ekonomski veoma značajna voćna vrsta. Intenzivna proizvodnja maline i dobar kvalitet ploda mogu se postići pravilno određenim količinama i vremenom primene đubriva, kao i primenom ostalih mera nege.

Cilj: Cilj rada je ispitivanje efekta primene različitih doza azotnog đubriva KAN-a na promene u zemljištu i kvalitet ploda maline sorti Vilamet i Tjulamin, u agroekološkim uslovima Ivanjičkog malinogorja.

Materijal i metode: Ogled je postavljen tokom 2020. godine u šest varijanti sa tri ponavljanja, sa dve sorte maline Vilamet i Tjulamin. Pre postavljanja ogleda, izvršena je agrohemisjska analiza zemljišta, nakon čega su parcele podubrene NPK đubrivotom 16 : 16 : 16 (500 kg/ha) i u prihranjuvanju je dodato 300 i 500 kg/ha KAN-a. Nakon završetka berbe, uzeti su uzorci zemljišta i urađena je agrohemisjska analiza. U fazi tehnološke zrelosti maline određeni su parametri kvaliteta ploda (sadržaj suve materije, vode, organskih kiselina, vitamina C, ukupnih fenola, ukupnih flavonoida i ukupni antioksidativni kapacitet), masa ploda i dimenzije ploda – dužina i širina.

Rezultati: Rezultati agrohemiske analize zemljišta ukazuju na to da je parcela na kojoj se nalazi zasad sorte Vilamet pokazala bolje karakteristike i pogodnija je za uzgoj maline. Primenom NPK đubriva 16 : 16 i KAN-a, obe parcele pokazuju zadovoljavajuće uslove za gajenje maline. Na fizičke osobine ploda ishrana nije imala značajniji uticaj. Obe sorte su pokazale dobar kvalitet ploda, ali je sorta Vilamet pokazala nešto bolje osobine ploda.

Zaključak: Dobijeni rezultati ukazuju na to da je primena azotnih đubriva u proizvodnji maline od ključnog značaja za postizanje visokih i stabilnih prinosa i ostvarivanje dobrog kvaliteta ploda maline. Zbog toga je u intenzivnoj proizvodnji ove voćne vrste neophodno izvršiti optimizaciju mineralne ishrane, sa ciljem proizvodnje visokokvalitetne i zdravstveno bezbedne hrane.

Ključne reči: Vilamet; Tjulamin; KAN; kvalitet ploda maline

EFFECT OF APPLICATION OF DIFFERENT DOSES OF NITROGEN FERTILIZER ON THE QUALITY OF RASPBERRIES

Author: IVANA RADOVANOVIĆ

Email: ivana.radovanovic72@gmail.com

Mentor: Full Prof. Ljiljana Bošković Rakočević

Faculty of Agronomy in Čačak, University of Kragujevac

Introduction: Raspberry is an economically very important fruit species. Intensive raspberry production and good fruit quality can be achieved by properly determining the quantities and time of application of fertilizers, as well as by applying other care measures.

Aim: The aim of this study is to examine the effect of applying different doses of nitrogen fertilizer KAN on changes in soil and fruit quality of raspberry varieties Vilamet and Tjulamin in agroecological conditions of Ivanjica.

Material and Methods: The experiment was set up in 2020, in six variants with three replications, with two varieties of raspberry Vilamet and Tjulamin. Before setting up the experiment, an agrochemical analysis of the soil was performed, after which the plots were fertilized with NPK fertilizer 16:16:16 (500 kg/ha) and 300 and 500 kg/ha of KAN. After the end of the harvest, soil samples were taken and an agrochemical analysis was performed. In the phase of technological maturity of raspberries, the parameters of fruit quality (content of dry matter, water, organic acids, vitamin C, total phenols, total flavonoids and total antioxidant capacity), fruit weight and fruit dimensions (length and width) were determined.

Results: The results of the agrochemical analysis of the soil indicate that the plot on which the Vilamet variety is planted has shown better characteristics and is more suitable for growing raspberries. By applying NPK fertilizer 16:16:16 and KAN, both plots show satisfactory conditions for growing raspberries. The application of mineral fertilizers did not have a significant effect on the physical characteristics of the fruits. Both varieties showed good fruit quality, but the Vilamet showed slightly better fruit characteristics.

Conclusion: The obtained results indicate that the application of nitrogen fertilizers in the production of raspberries is of key importance for achieving high and stable yields and achieving good quality of raspberry fruit. Therefore, in the intensive production of this fruit species, it is necessary to optimize mineral nutrition, with the aim of producing high-quality and health-safe food.

Keywords: Vilamet; Tjulamin; KAN; quality of raspberry fruit

DETEKCIJA *RHIZOCTONIA SOLANI KÜHN* NA KROMPIRU IZ UVOZA

Autor: MIHAJLO VORUNA, Nataša Ivanović, Zorana Đekanović, Mišaela Vakić

e-mail: mvoruna1612@gmail.com

Prof. dr Duška Delić

Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Banjoj Luci

Krompir je zeljasta biljka iz familije *Solanaceae* i spada u grupu najznačajnijih ratarsko-povrtarskih vrsta. Ova gajena biljka zauzima važno mjesto u ishrani ljudi a karakteristična je po tome što je veoma osjetljiva na različite prouzrokovane biljnih bolesti. U uslovima prekomjerne vlage, jedna od učestalih bolesti koja se javlja jeste i bijela noga krompira a prouzrokovac bolesti je gljiva *Rhizoctonia solani* Kühn. U literaturi se navodi da bolest u povoljnim uslovima i na osjetljivim sortama može umanjiti prinos konzumnog krumpira 20–50%. U fitosanitarnu laboratoriju Poljoprivrednog fakulteta, Univerziteta u Banjoj Luci, dostavljeni su uzorci merkantilnog krompira koji su uzorkovani na granici prilikom uvoza. Pregledom krtola primijećeno je prisustvo organa gljive koje su podsjećale na sklerocije. Sklerocije su zasijavane na krompir dekstrozni agar (KDA), medijum za rast gljiva. Nakon presijavanja i izolacije čiste kulture gljive, sproveden je test patogenosti *in vitro* na sjemenu pasulja i *in vivo* inokulacijom suspenzije izolata na biljke pasulja. Za molekularnu detekciju ekstrakcija DNK gljive je vršena iz micelije gljive prema protokolu QIA-GEN (*DNeasy Plant mini kit*). Identitet proučavanih izolata potvrđen je analizom sekvene PCR amplikona ITS (*Internal transcribed spacer*) regiona rDNK (dio 18S rRNK, ITS1, 5.8S rRNK, ITS2 i dio 28S rRNK). Na osnovu proučavanih makrosopskih i mikroskopskih karakteristika, utvrđeno je da izolat pripada vrsti *R. solani*. Kao rezultat PCR analize dobijen je amplikon dužine od 700 bp karakterističnog za *R. solani*. Identitet je dodatno potvrđen višestrukim poređenjem sa dostupnim sekvencama odgovarajućeg regiona genoma gljive u GenBank bazi podataka, kao i proračunom genetičke sličnosti pomoću BLAST analize, čime je izolat pokazao najveću sličnost od 97,59% sa drugim izolatima gljive iz krompira. Krompir koji je poslat na analizu sa granice bio je namijenjen za testiranje prisustva karantinskih krompirovih nematoda, tako da je ovim ukazan značajan rizik unosa ove ekonomski značajne gljive u proizvodnju.

Ključne riječi: PCR; patogen; KDA; sklerocija

DETECTION OF *RHIZOCTONIA SOLANI KÜHN* ON IMPORTED POTATO

Authors: MIHAJLO VORUNA, Nataša Ivanović, Zorana Đekanović, Mišaela Vakić

Email: mvoruna1612@gmail.com

Mentor: Assoc. Prof. Duška Delić

Faculty of Agriculture, University of Banja Luka

Potato is a plant from the Solanaceae family and belongs to the group of the most important vegetable species. This cultivated plant is important in human nutrition but also it is very susceptible to various causal agents of plant diseases. In conditions with excessive moisture, one of the common diseases that occurs is stem canker and black scurf of potato caused by the fungus *Rhizoctonia solani* Kühn. In favorable conditions and on sensitive varieties, the pathogen can reduce the yield of potato by 20–50%. Samples of mercantile potatoes, which were sampled at the border during importation, were delivered to the phytosanitary laboratory of the Faculty of Agriculture, University of Banja Luka. The presence of fungal-like organs – sclerotia was noticed on the tubers. The sclerotia were isolated on the potato dextrose agar (PDA) medium. After isolation of pure culture, an in vitro pathogenicity test was performed on bean seeds and in vivo by inoculation of mycelium suspension on bean plants. Extraction of fungal DNA was performed from the mycelium according to the QIAGEN protocol (DNeasy Plant mini kit). The identity of the studied isolates was confirmed by sequence analysis of the PCR amplicon on the ITS (Internal transcribed spacer) rDNA region (part of 18S rRNA, ITS1, 5.8S rRNA, ITS2 and part of 28S rRNA). Based on the studied macroscopic and microscopic characteristics, it was determined that the isolate belongs to the species *R. solani*. As a result of PCR analysis, a 700bp amplicon characteristic for *R. solani* was obtained. Identity was further confirmed by multiple comparisons with available sequences of the corresponding fungal genome region in the GenBank database. Calculating genetic similarity using BLAST analysis, the isolate showed the greatest identity of 97.59% with other potato fungal isolates. The sampled potato from the border was sent for analysis for the presence of quarantine potato nematodes. These findings indicate that there is a significant risk of spontaneous introduction of this economically important fungus into potato production.

Keywords: PCR; pathogen; PDA; sclerotia

UTICAJ RAZLIČITIH DOZA AZOTNOG ĐUBRIVA NA PROMENE U ZEMLJIŠTU I KVALITET KROMPIRA

Autor: MARINA OCOKOLJIĆ

e-mail: marina.ocokoljic73@gmail.com

Mentor: Prof. dr Ljiljana Bošković Rakočević

Agronomski fakultet Čačak Univerziteta u Kragujevcu

Uvod: Krompir je značajna ratarsko-povrtarska kultura čiji je prinos i kvalitet krtole u pozitivnoj korelaciji sa primenom organskih i mineralnih đubriva, pa je njihova primena u gajenju ove kulture neizostavna.

Cilj: Utvrđivanje efekta primene različitih doza azotnog đubriva na kvalitet krompira sorte Agrija i Belarosa, kao i na promene u zemljištu nastale kao rezultat primene đubriva.

Materijal i metode: Ogled je postavljen tokom vegetacione sezone 2020. godine, na dve sorte krompira Agrija i Belarosa, u osam varijanti sa četiri ponavljanja. U ogledu je korišćen stajnjak, a od mineralnih NPK (15 : 15 : 15) i dve doze KAN-a (250 i 375 kg/ha). Pre i nakon postavljanja ogleda, urađena je agrohemiska analiza zemljišta. U toku vađenja krompira izmerena je prosečna dužina krtole, prosečna masa krtole, prosečni broj krtola u kućici i prosečna masa krtola u kućici, i uzeti uzorci za određivanje sadržaja suve materije, masti i skroba. Izvršen je i preračun ukupno izvađenih i izmerenih krtola po varijanti na prinos krtola po hektaru.

Rezultati: Zemljište je dodavanjem đubriva postalo pogodno za gajenje krompira. Prema fizičkim osobinama, sorta Agrija pokazuje bolje rezultate u svim ispitivanim parametrima od sorte Belarosa, a samim tim sorta Agrija ostvaruje i bolji prinos krtola u svim varijantama. Rezultati hemijske analize krtole krompira ukazuju na to da je primenom đubriva došlo do povećanja ispitivanih parametara kod obe sorte, a u odnosu na kontrolnu varijantu.

Zaključak: Navedeni rezultati ukazuju na to da se za gajenje krompira u agroekološkim uslovima Ivanjice najbolje pokazala varijanta sa manjom dozom KAN-a, jer iako se postižu neznatno manji prinosi kod obe sorte krompira u odnosu na varijantu sa primenom veće doze KAN-a, sadržaj nitratnog azota koji ostaje u zemljištu je manji i ne predstavlja rizik za zagađivanje zemljišta i voda, što je veoma bitno sa aspekta očuvanja prirodnih resursa.

Ključne reči: Agrija; Belarosa; plodnost zemljišta; KAN; kvalitet krtole

EFFECT OF DIFFERENT DOSES OF NITROGEN FERTILIZER ON SOIL CHANGES AND POTATO QUALITY

Author: MARINA OCOKOLJIĆ

Email: marina.ocokoljic73@gmail.com

Mentor: Full Prof. Ljiljana Bošković Rakočević

Faculty of Agronomy in Čačak, University of Kragujevac

Introduction: Potato is an important crop, whose yield and quality of tubers are positively correlated with the use of organic and mineral fertilizers, so their use in the cultivation of this crop is indispensable.

Aim: Determination of the effect of the application of different doses of nitrogen fertilizer on the quality of potatoes of the varieties Agria and Bellarosa, as well as on the changes in the soil that occurred as a result of the application of fertilizers.

Material and Methods: The experiment was set up during the vegetation season in 2020, on two varieties of potatoes, Agria and Bellarosa, in eight variants with four replications. Manure was used in the experiment, and mineral NPK (15:15:15) and two doses of KAN (250 and 375 kg/ha). An agrochemical analysis of the soil was performed before and after the experiment. After the potato harvest, the average length of the tuber, the average weight of the tuber, the average number of tubers in the house and the average weight of the tuber in the house were measured, and samples were taken to determine the dry matter, fat and starch content. The conversion of the measured tubers according to the variant to the yield of tubers per hectare was performed.

Results: By adding fertilizer, the land became suitable for growing potatoes. Regarding the physical characteristics of the cultivar Agria, it shows better results in all examined parameters than the cultivar Bellarosa, and thus the cultivar Agria achieves a better yield of tubers in all variants. The results of the chemical analysis of potato tubers indicate that the application of fertilizers increased the examined parameters in both cultivars, in comparison to the control variant.

Conclusion: These results indicate that the cultivation of potatoes in the agroecological conditions of Ivanjica was best shown with a variant with a lower dose of KAN, because although slightly lower yields are achieved in both potato varieties compared to the variant with a higher dose of KAN, nitrate nitrogen content which remains in the soil is smaller and does not pose a risk of soil and water pollution, which is very important from the aspect of conservation of natural resources

Keywords: Agria; Bellarosa; soil fertility; KAN; tuber quality

ISPITIVANJE BIOLOŠKE AKTIVNOSTI LIOFILIZOVANE KOZJE SURUTKE SA DODATKOM OSUŠENOG ZAČINSKOG BILJA

Autor: MIHAIRO MLADENOVIĆ

e-mail: mihailo.mladenovic99@gmail.com

Mentor: Prof. dr Suzana Dimitrijević Branković; Komentor: Naučni saradnik dr Marija Milić
Tehnološko-metalurški fakultet Univerziteta u Beogradu

Uvod: Kozja surutka predstavlja nusproizvod pri proizvodnji kozjeg sira i kazeina iz kozjeg mleka. Sve više se ispituje njeno pozitivno dejstvo na čovekovo zdravlje, te je zato i prepoznata kao izuzetna sirovina za izradu biotehnoloških proizvoda u prehrambenoj industriji.

Cilj: Predmet ovog rada je utvrđivanje uticaja dodatka osušenog začinskog bilja na antioksidativnu, antimikrobnu i prebiotsku aktivnost liofilizovane kozje surutke.

Materijal i metode: Četiri uzorka kozje surutke, od kojih su tri sa dodacima ašvagande (*Withania somnifera*), sremuša (*Allium ursinum*) i mešavine kurkume (*Curcuma longa*) i crnog bibera (*Piper nigrum*), dok je jedna bez dodataka (kontrola), ekstrahovani su metodom ekstrakcije potpomođene mikrotalasima, korišćenjem vode kao rastvarača. U dobijenim supernatantima određivan je sadržaj ukupnih polifenola i merena antioksidativna svojstva *DPPH* i *FRAP* metodom, kao i antimikrobna (korišćenjem sojeva *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* i *Candida albicans*) i prebiotska (korišćenjem *Lactobacillus rhamnosus* i *Saccharomyces cerevisiae var. boulardii*) svojstva metodom razblaženja na podlozi od agar-agara.

Rezultati: Rezultati ovog istraživanja su pokazali da biljni dodaci utiču na poboljšanje bioloških svojstava kozje surutke. Izdvaja se uzorak surutke sa dodatkom sremuša jer je pokazao najveću antioksidativnu aktivnost, dok je sadržaj ukupnih polifenola bio veći za 54% u odnosu na kontrolu. Pored toga, ispoljio je najveći stepen inhibicije *C. albicans* (41%), kao i određeni stepen inhibicije rasta *L. rhamnosus GG* (40%).

Zaključak: Dobijeni rezultati mogu biti od velikog značaja za dalji razvoj prehrambene industrije, imajući u vidu znatno poboljšanje kvaliteta kozje surutke kao sirovine.

Ključne reči: Kozja surutka; antioksidansi; antimikrobna aktivnost; prebiotska aktivnost

EXAMINATION OF BIOLOGICAL ACTIVITY OF LYOPHILIZED GOAT WHEY SUPPLEMENTED WITH DRIED SPICES

Author: MIHAIVO MLAĐENOVIC

Email: mihailo.mladenovic99@gmail.com

Mentor: Full Prof. Suzana Dimitrijević-Branković

Co-mentor: Research Associate Marija Milić

Faculty of Technology and Metallurgy, University of Belgrade

Introduction: Goat whey is a by-product in the production of goat cheese and casein from goat milk. Its positive effect on human health is increasingly being examined, which is why it is recognized as an exceptional raw material for the production of biotechnological products in the food industry.

Aim: The aim of this work is to determine the effect of the addition of dried herbs on the antioxidant, antimicrobial and prebiotic activity of lyophilized goat whey.

Material and Methods: Four samples of goat whey, whereby three of them were supplemented with ashwagandha (*Withania somnifera*), ramsons (*Allium ursinum*) and a mixture of turmeric (*Curcuma longa*) and black pepper (*Piper nigrum*), while one was without additives (control sample), were extracted by microwave-assisted extraction using water as a solvent. In the obtained supernatants, the content of total polyphenols was determined and the antioxidant properties were measured by DPPH and FRAP method, as well as antimicrobial (using the strains of *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Candida albicans*) and prebiotic (by *Lactobacillus rhamnosus* and *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii*) properties by the method of dilution on agar-agar medium.

Results: The results of this study showed that herbal supplements affect the improvement of the biological properties of goat whey. A sample of whey with the addition of ramsons distinguished itself because it showed the highest antioxidant activity, while the content of total polyphenols was higher by 54% in comparison to the control sample. In addition, it showed the highest degree of inhibition of *C. albicans* (41%), as well as a certain degree of growth inhibition of *L. rhamnosus* GG (40%).

Conclusion: The obtained results may be of great importance for the further development of the food industry, having in mind the significant improvement of the quality of goat whey as a raw material.

Keywords: goat cheese whey; antioxidants; antimicrobial activity; prebiotics

ZADRUŽNA SVOJINA I ZADRUŽNA IMOVINA U POLJOPRIVREDNOM ZADRUGARSTVU

Autor: ADRIJAN GUNIĆ

e-mail: gunic.adrijan@gmail.com

Mentor: Prof. dr Gordana Rokvić Knežić

Agrarna ekonomija i ruralni razvoj

Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Banjoj Luci

Uvod: Da bi se mogli rješavati problemi razvoja zadrugarstva, prvo se mora početi od rješavanja problema zadružne svojine i zadružne imovine, koji predstavlja ograničavajući faktor za razvoj poljoprivrednih zadruga.

Cilj: Cilj istraživanja rada je istražiti problem zadružne svojine i zadružne imovine u razvoju poljoprivrednih zadruga u Republici Srpskoj.

Materijal i metode: U toku istraživanja i potvrđivanja hipoteze korišćene su sljedeće naučne metode: Metoda analize sadržaja, Metoda analize i sinteze, Metoda deskripcije, Komparativna metoda, Istoriska metoda, Metoda dokazivanja i opovrgavanja i Metoda intervjuja.

Rezultati: Na osnovu pregleda literature i sprovedenog istraživanja, zaključak je da neriješeno pitanje zadružne imovine i zadružne svojine predstavlja ograničavajući faktor razvoja poljoprivrednog zadrugarstva. U Republici Srpskoj neriješeno pitanje imovine imaju „stare“ zadruge, tj. one zadruge koje su postojale za vrijeme bivše SFRJ. Neke stare zadruge su uspješno riješile pitanje imovine, što im je dodatno olakšalo sprovođenje poslovnih aktivnosti, dok neke i dan-danas vode sudske sporove koji im stvaraju velike troškove i otežavaju obavljanje poslovnih aktivnosti. Za razliku od „starih“ zadruga, novoosnovane zadruge nemaju problema sa imovinom, jer je prilikom osnivanja zadruge jasno definisana imovina i svojina zadruge. Ovo značajno olakšava obavljanje poslovnih aktivnosti zadruge.

Zaključak: Na osnovu poređenja „starih“ i „novih“ zadruga, može se zaključiti da riješeno pitanje zadružne imovine i zadružne svojine igraju ključnu ulogu u razvoju zadruge. Zadruge koje imaju riješeno pitanje zadružne imovine i zadružne svojine imaju osnov za širenje i pokretanje dodatnih aktivnosti. Jačanjem pojedinačnih zadruga ujedno jačamo i cijeli zadružni sektor, što se i te kako odražava na razvoj poljoprivrednih proizvođača, što dovodi do razvoja područja u kojim oni žive, a ujedno i poljoprivrednog sektora čitave zemlje.

Ključne riječi: Zadružna svojina i zadružna imovina

COOPERATIVE OWNERSHIP AND COOPERATIVE PROPERTY IN AGRICULTURAL SECTOR

Author: ADRIJAN GUNIĆ

Email: gunic.adrijan@gmail.com

Mentor: Assoc. Prof. Gordana Rokvić Knežić

Agrarian Economy and Rural Development

Faculty of Agriculture, University of Banja Luka

Introduction: In order to solve the issue of cooperative development, one must start by resolving the issues regarding cooperative ownership and cooperative property, which is a limiting factor for the development of agricultural cooperatives.

Aim: The aim of this research is to investigate the issues regarding cooperative ownership and cooperative property in the development of agricultural cooperatives in the Republic of Srpska.

Material and Methods: During the research and confirmation of this hypothesis, the following scientific methods were used: content analysis method, analysis and synthesis method, description method, comparative method, historical method, proof and refutation method and interview method.

Results: Based on literature review and the conducted research, the conclusion is that the unresolved issues of cooperative ownership and cooperative property present a limiting factor in the development of agricultural cooperatives. In the Republic of Srpska, unresolved property issues refer to "old" cooperatives, i.e., those cooperatives that existed during the former SFRY. Some old cooperatives have successfully resolved property issues, which has further facilitated their business activities, while some are still involved in litigation, which creates high costs and makes it difficult to conduct business activities. Unlike the "old" cooperatives, newly established cooperatives do not have issues with property because when founding a cooperative, the property and ownership of the cooperative are clearly defined. This significantly facilitates the business activities of the cooperative.

Conclusion: Based on the comparison of "old" and "new" cooperatives, it can be concluded that the resolved issue of cooperative ownership and cooperative property plays a key role in the development of cooperatives. Cooperatives that have resolved the issue of cooperative ownership and cooperative property have a basis for expanding their business and initiating additional activities. By strengthening individual cooperatives, we also strengthen the entire cooperative sector, which is very much reflected on the development of agricultural producers, which leads to the development of the area in which they live, as well as the agricultural sector of the whole country.

Keywords: cooperative ownership and cooperative property

UZGOJ I PRIMJENA HORTENZIJE (*HYDRANGEA MACROPHYLLA*) U PEJSĀZNOM PROJEKTOVANJU

Autor: MIRELA MUJKIĆ

e-mail: mirela.mujkic@ppf.unsa.ba

Mentor: Prof. dr Jasna Avdić

Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu

Uvod: Činjenica da hortenzija (*Hydrangea macrophylla*) potiče sa područja Japana, a neke vrste iz Sjeverne i Južne Amerike, te da je jedan od nezaobilaznih dekorativnih elemenata u bosanskoj avlji, govori o njegovoj rasprostranjenosti i širokoj primjeni.

Cilj: Cilj rada je istražiti i opisati hortenziju (*Hydrangea macrophylla*) kao jednu od najčešće korištenih grmolikih biljaka koja se primjenjuje za sadnju u formalnim i neformalnim vrtovima, miješanim gredicama, za sadnju ispod ukrasnih stabala, na travi te u posudama. Također, cilj je istražiti načine njena uzgoja, primjene, održavanja i njegu na zelenim površinama.

Materijal i metode: Kao materijal za izradu rada korištena je relevantna stručna literatura iz navedene oblasti, kao što su naučno-istraživački radovi, časopisi, udžbenici te enciklopedije raznih autora.

Rezultati: Mnogi ljubitelji cvijeća odlučuju se upravo za hortenziju (*Hydrangea macrophylla*) kada je riječ o uređenju boravišnog prostora. Glavni razlog zašto se većina vrtlara odlučuje upravo za uzgoj hortenzije (*Hydrangea macrophylla*) jeste njena minimalna zahtjevnost prilikom uzgoja, a unatoč tome, ona svojim cvjetanjem pruža autentičan izgled uredenom prostoru.

Zaključak: Na osnovu iznesenih činjenica i zaključaka koji su zasnovani na ispitanim tvrdnjama, može se zaključiti da je hortenzija (*Hydrangea macrophylla*) veoma poželjna vrsta iz roda *Hydrangea*. U skladu sa trendom, danas su najpoželjnije pastelno obojene hortenzije, čije se nijanse ali i boje mogu u potpunosti mijenjati ukoliko dođe do promjene pH reakcije zemljišta. Međutim, osim dodavanja odgovarajućih reagenasa u tlo, pažnju je potrebno obratiti i na kultivar koji se uzgaja.

Ključne riječi: *Hydrangea macrophylla*; uzgoj; boravišni prostor; grm; primjena

CULTIVATION AND APPLICATION OF HYDRANGEA (*HYDRANGEA MACROPHYLLA*) IN LANDSCAPE DESIGN

Author: MIRELA MUJKIĆ

Email: mirela.mujkic@ppf.unsa.ba

Mentor: Full Prof. Jasna Avdić

Faculty of Agriculture and Food Sciences, University of Sarajevo

Introduction: The fact that hydrangea (*Hydrangea macrophylla*) originates from Japan, some species from North and South America, and it is one of the unavoidable decorative elements in Bosnian courtyard, speaks about its distribution and wide application.

Aim: The aim of this paper is to investigate and describe hydrangea (*Hydrangea macrophylla*) as one of the most commonly used shrubby plants used for planting in formal and informal gardens, mixed flower beds, for planting under trees, on grass and in pots. Besides, the goal is to explore the ways of its cultivation, application, maintenance and care on green areas.

Material and Methods: Relevant professional literature from the mentioned field, such as scientific research papers, journals, textbooks and encyclopedias of various authors, was used as material for the preparation of the paper.

Results: Many gardeners opt for hydrangea when it comes to arranging their living space. The main reason why most gardeners choose to grow hydrangea is its simple way of growing. Despite this, its flowering provides an authentic look to the arranged space.

Conclusion: According to the presented facts and conclusions based on the examined claims, it could be concluded that hydrangea is a very desirable species of the genus *Hydrangea*. Today, the most desirable hydrangeas are the pastel-colored ones, whose shades and colors could be changed, if the pH reaction of the soil changes. However, in addition to adding appropriate reagents to the soil, attention should be paid to the cultivar being grown.

Keywords: *Hydrangea macrophylla*; cultivation; living space; shrub; application

NEPRAVILNOSTI U PEDIGREIMA PREDSTAVNICA RODOVA ERGELE VUČIJA

Autor: SLAĐANA PRERADOVIĆ

e-mail: sladjapreradovic95@gmail.com

Mentor: Doc. dr Biljana Rogić

JU ergela Vučijak, Prnjavor

Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Banjoj Luci

Uvod: U svijetu konjarstva, lipicanac ima posebno mjesto kao jedna od najstarijih i najplemenitijih rasa konja. Ergela Vučijak osnovana je 1947. godine i u svom vlasništvu ima grla lipicanske rase (6 linija pastuva i 16 rodova kobila) koja predstavljaju nacionalno dobro i nasleđe. Za pravilan rad i selekciju lipicanca, neophodno je vođenje matične evidencije koja daje vjerodostojnju sliku o porijeklu i karakteristikama svakog grla. Da bi se selekcija i uzgoj lipicanaca, kao i kompletno stanje, poboljšali, ergela Vučijak teži ka novom učlanjenju u Svjetsku asocijaciju konja lipicanaca (LIF). Jedan od uslova je i sređivanje matične evidencije prema instrukcijama LIF-a za sva grla koja su rođena na ergeli Vučijak.

Cilj: Cilj rada je traženje, razvrstavanje i ispravka grešaka u matičnim listovima lipicanaca od osnivanja ergele 1946. do danas.

Materijal i metode: U radu je analizirano 5 rodova kobila (Janja, Pliva, Lipa, Sitnica, Sutjeska), koji obuhvataju 21 kobilu. Podaci su korigovani uz pomoć matičnih knjiga iz susjednih ergela ali i matičnih knjiga ergele Vučijak.

Rezultati: U radu je pronađeno preko 170 različitih grešaka. Greške su razvrstane u 5 grupa u zavisnosti od prirode pojavljivanja. Rezultati su pokazali da je najviše grešaka bilo vezanih za nedostatak mjesta i godine rođenja kao i nepostojanje matičnih brojeva. Netačnost ovih podataka predstavlja ozbiljan problem za dalju reprodukciju grla.

Zaključak: Rad na ispravljanju matične knjige treba nastaviti i za ostale rodove kobila i linija pastuva, kako bi se obuhvatila cjelina i prikazao pravi potencijal koji ergela posjeduje.

Ključne riječi: Lipicanac; matična evidencija; matični list; greške

IRREGULARITIES IN THE PEDIGREES OF THE REPRESENTATIVES OF THE VUCIJA STUD FARM

Author: SLAĐANA PRERADOVIĆ

Email: sladjapreradovic95@gmail.com

Mentor: Assist. Prof. Biljana Rogić

State-owned Stud Farm Vučijak

Faculty of Agriculture, University of Banja Luka

Introduction: In the world of horse breeding, the Lipizzaner has a special place as one of the oldest and noblest breeds of horses. The state-owned Stud Farm Vučijak was founded in 1946 and owns Lipizzaner horses (6 stallion lines and 16 mare families) which represent a national asset and heritage. For good breeding and selection of Lipizzaners, it is necessary to keep a correct stud book that gives credible information on the origin and characteristics of each horse. In order to improve the selection and breeding of Lipizzaners, as well as the general conditions, the Stud Farm Vučijak is striving for a new membership in the World Association of Lipizzaner Horses (LIF). One of the requirements is finishing the stud book according to LIF instructions for all horses born at the Stud Farm Vučijak.

Aim: The aim of this work is searching, classifying and correcting errors in the stud book of Lipizzaners from 1946 until today.

Material and Methods: Five mare families were analysed (Janja, Pliva, Lipa, Sitnica and Sutjeska), a total of 21 mares. The data were corrected with the help of stud books from other studs, as well as stud books from the Stud Farm Vučijak.

Results: Over 170 different errors were found in this work. All errors were categorized into 5 groups, depending on the nature of the occurrence. The results showed that the most common errors were a lack of information on the place and time of birth for the horses brought to the stud farm as well as the absence of ID numbers. The inaccuracy of this data is a serious problem for further reproduction of horses.

Conclusion: Work on correcting the stud book should continue for other mare families and stallion lines in order to get all the information and show the real potential that the Stud Farm Vučijak has.

Keywords: Lipizzan; stud book; birth certificate; errors

UTICAJ VREMENSKIH PRILIKA NA CVETANJE KAJSIJE I ŠLJIVE

Autor: JELENA ILIĆ

e-mail: ilicjelena12@gmail.com

Mentor: Dr Ivan Glišić, vanr. prof.

Agronomski fakultet Čačak Univerziteta u Kragujevcu

Uvod: Variranje proizvodnje kajsije i šljive zavisi od većeg broja činilaca od kojih su najvažnije klimatske prilike, a posebno pojava mrazeva u fazи cvetanja.

Cilj: Cilj istraživanja je ispitivanje i analiziranje klimatskih, a posebno temperaturnih prilika tokom februara, marta i aprila i njihov uticaj na početak i tok fenofaze cvetanja kod sorti šljive i kajsije.

Materijal i metode: Kao materijal za istraživanje poslužilo je 7 sorti šljive, kao i 15 domaćih i stranih sorti kajsije. Praćeni su osnovni klimatski parametri (temperatura, količina padavina i relativna vlažnost vazduha) i njihov uticaj na početak i tok fenofaze cvetanja u 2021. godini.

Rezultati: Osnovni klimatski parametri tokom februara, marta i aprila 2021. godine su se značajno razlikovali u odnosu na prosečne vrednosti. Februar je bio značajno topliji, dok su mart i april bili hladniji u odnosu na višegodišnji prosek. To je uslovilo veoma rani početak cvetanja sorti kajsije, kao što su Wonder Cot, Goldrich, Aurora i Tsunami. Mađarska najbolja je počela sa cvetanjem 14. 3. Kasnije od nje cvetale su NS-4, NS-rodna, NS-kasnocvetna i Bergeron, a još kasnije Roxana, Zaklopačka ruža i Zerdelija. Prosečno vreme trajanja cvetanja svih sorti iznosilo je 13 dana, što je značajno duže u odnosu na višegodišnji prosek. Po pitanju cvetanja šljive, najranije je cvetala sorta Crvena ranka. Kod ove sorte cvetanje je trajalo najduže, 11 dana. Sorte Timočanka, Čačanska rana, Čačanska najbolja, Čačanska lepotica i Čačanska rodna odlikuju se približnim početkom cvetanja i skoro istim trajanjem cvetanja od 8 dana. Sorta Stenlej u ispitivanim uslovima odlikovala se najkasnjim početkom i najkraćim cvetanjem.

Zaključak: Toplo vreme u februaru je uslovilo veoma rani početak cvetanja, posebno ranocvjetnih sorti kajsije. Zahlađenje koje je nastupilo nakon toga uslovilo je dugo trajanje fenofaze cvetanja kajsije (8–20 dana u zavisnosti od sorte). Zahlađenje početkom aprila je i kod sorti šljive uslovilo produžetak trajanja fenofaze cvetanja koja je trajala od 6 do 11 dana.

Ključne reči: Kajsija; šljiva; cvetanje; klima

INFLUENCE OF WEATHER PARAMETERS ON APRICOT AND PLUM FLOWERING

Author: JELENA ILIĆ

Email: ilicjelena12@gmail.com

Mentor: Assoc. Prof. Ivan Glišić

Faculty of Agronomy in Čačak, University of Kragujevac

Introduction: The variation of apricot and plum production depends on several factors, the most important of which are climatic conditions, and especially the appearance of frosts in the flowering phase.

Aim: The research aims to examine and analyze climatic, and especially temperature conditions during February, March, and April, and their influence on the beginning and course of flowering phenophase in plum and apricot cultivars.

Material and Methods: 7 varieties of plums, as well as 15 domestic and foreign varieties of apricot were used as research material. The basic climatic parameters (temperature, amount of precipitation and relative humidity) and their influence on the beginning and course of flowering in 2021 were followed.

Results: The basic climatic parameters during February, March and April 2021, deviated significantly from the average values. February was significantly warmer, while March and April were colder than the multi-year average. This caused an early beginning of flowering of apricot varieties such as Wonder Cot, Goldrich, Aurora and Tsunami. Hungary's best started flowering on March 14. Later, NS-4, NS-rodna, NS-kasno-cvetna and Bergeron bloomed, and even later Roxana, Zaklopačka ruža and Zerdelija. The average flowering time of all varieties was 13 days, which is longer than the multi-year average. Regarding the flowering of plums, Crvena ranka bloomed the earliest. Flowering lasted the longest in this variety – 11 days. Varieties Timočanka, Čačanska rana, Čačanska najbolja, Čačanska lepotica and Čačanska rodna started flowering approximately at the same time and had almost the same duration of flowering of 8 days. In the examined conditions, the Stanley variety was characterized by the latest beginning and the shortest flowering.

Conclusion: Warm weather in February caused a very early beginning of flowering, especially the early-flowering varieties of apricots. The cold days that occurred after that caused a long duration of the apricot flowering phenophase (8–20 days, depending on the variety). Cooling at the beginning of April caused a prolongation of the flowering phenophase in plum cultivars, which lasted from 6 to 11 days.

Keywords: apricot; plum; flowering; climate

BIOLOŠKO-POMOLOŠKE OSOBINE KUPINE (*RUBUS FRUTICOSUS* L.)

Autor: JOVANA JOVANČEVIĆ

e-mail: jo.jovancevic@gmail.com

Mentor: Dr Ivan Glišić, vanr. prof.

Agronomski fakultet Univerziteta u Kragujevcu

Uvod: Nove sorte kupine bi trebalo da imaju sledeće osobine: visok prinos i kvalitet ploda, bujan i uspravan porast izdanaka, bestrnost, vrlo rano ili pozno vreme zrenja, adaptibilnost, otpornost na bolesti i štetočine, transportabilnost i pogodnost za različite vidove upotrebe.

Cilj: Cilj istraživanja je ispitivanje i analiziranje bioloških i pomoloških osobina sorti kupine gajenih u okolini Čačka. Neke od ispitivanih sorti predstavljaju novije i aktuelne sorte koje se preporučuju za obnovu zasada i izmenu sortimenta.

Materijal i metode: Ogled je sproveden tokom 2021. godine u višesortnom zasadu kupine u kome su primenjivane standardne mere nege, osim navodnjavanja. Kao materijal za istraživanje poslužilo je sedam sorti kupine: Loch Ness, Navaho, Black Satin, Čačanska bestrna, Triple Crown, Thornfree i Chester Thornless. Tokom vegetacije praćene su fenološke osobine, osobine rodnih grančica, osobine ploda i prinos. Detaljno su prikazani i osnovni klimatski parametri, koji su značajno uticali na rezultate rada.

Rezultati: U pogledu cvetanja, u ranocvetne sorte se ubrajaju Black Satin, Loch Ness i Navaho. Nakon navednih sorti cvetale su Čačanska bestrna, Triple Crown i Chester Thornless, dok je najkasnija bila sorta Thornfree. Zrenje kupine je počelo 15. jula (Loch Ness). Ovu sorte su sledile Black Satin, Navaho, zatim Čačanska bestrna i Triple Crown. Najpoznije su bile Chester Thornless i Thornfree. Sorta Čačanska bestrna je imala najdužu rodnu grančicu i najveći broj cvetova po rodnoj grančici, što je potvrdilo visok rodni potencijal pomenute sorte. Kao sorte sa najkrupnijim plodovima pokazale su se sorte Čačanska bestrna, Loch Ness i Black Satin, dok su najsitnijeg ploda bile pozne sorte Thornfree i Chester Thornless. Suprotna tendencija je ispoljena po pitanju sadržaja rastvorljive suve materije u plodu.

Zaključak: Visoke temperature i nedostatak padavina u drugoj polovini jula i prvoj polovini avgusta su značajno skratile period zrenja i uticale na rezultate rada. Ranije sorte su bile manje pod uticajem nepovoljnih visokih temperatura. Generalno se može zaključiti da je kupina voćna vrsta koja za postizanje dobrih rezultata zahteva navodnjavanje i prijatne temperature tokom leta.

Ključne reči: Kupina; cvetanje; zrenje; prinos; klima

BIOLOGICAL-POMOLOGICAL PROPERTIES OF BLACKBERRY (*RUBUS FRUTICOSUS L.*)

Author: JOVANA JOVANČEVIĆ

Email: jo.jovancevic@gmail.com

Mentor: Assoc. Prof. Ivan Glišić

Faculty of Agronomy in Čačak, University of Kragujevac

Introduction: New blackberry varieties should have the following characteristics: high yield and fruit quality, lush erect thornless shoots, very early or late ripening time, adaptability, resistance to diseases and pests, transportability, and convenience for different types of use.

Aim: The goal of this research is to examine the biological and pomological characteristics of different varieties of blackberry. Some of these varieties represent newer and actual varieties that are recommended for renewal and modifying assortment.

Material and Methods: The experiment was conducted in 2021 in a multi-variety blackberry orchard in which standard care measures were applied, except for irrigation. Seven varieties of blackberries were used as research material: Loch Ness, Navajo, Black Satin, Čačanska bestrna, Triple Crown, Thornfree, and Chester Thornless. Phenological, yield, and fruit characteristics were monitored during the vegetation. The basic climatic parameters, which significantly influenced the work results, are also presented in detail.

Results: Regarding the phase of flowering, early varieties include Black Satin, Loch Ness, and Navajo. After the mentioned varieties, Čačanska bestrna, Triple Crown, and Chester Thornless bloomed, while the latest variety was Thornfree. Blackberry ripening began on July 15 (Loch Ness). This variety was followed by Black Satin, Navajo, then Čačanska bestrna, and Triple Crown. The latest were Chester Thornless and Thornfree. The variety Čačanska bestrna had the longest fruiting branch and the largest number of flowers per branch, which confirmed the high yield potential of the mentioned variety. The varieties with the largest fruits were Čačanska bestrna, Loch Ness, and Black Satin, while the smallest fruits were Thornfree and Chester Thornless. The opposite tendency is manifested in terms of the content of soluble dry matter in the fruit.

Conclusion: High temperatures and lack of rain in the second half of July and the first half of August significantly shortened the ripening period and affected the outcome of the work. Earlier varieties were less affected by unfavorable high temperatures. In general, it can be concluded that blackberry is a fruit that requires irrigation and pleasant temperatures during the summer to achieve good results.

Keywords: blackberry; flowering; ripening; yield; climate

СИР - Каталогизација у публикацији
Народна и универзитетска библиотека
Републике Српске, Бања Лука

63(082)

НАУЧНО-стручни скуп Студенти у сусрет науци - StES (14 ; Бања
Лука ; 2021)

Biotehničke i poljoprivredne nauke : zbornik radova / 14. Naučno-
stручni skup Studenti u susret nauci - StES 2021, Banja Luka 2021. =
Biotechnical and Agricultural Sciences : proceedings / 14th scientific
conference Students encountering science - StES 2021 ; [urednik Danijel
Dević]. - Banja Luka : Univerzitet : Studentski parlament Univerziteta,
2021 (Banja Luka : Mikro print). - 54 str. : илустр. ; 25 cm. -
(Biotehničke i poljoprivredne nauke, ISSN 2637-1936, ISSN 2637-1979)

Тираж 30. - Библиографија уз сваки рад. - Abstracts.

ISBN 978-99976-49-21-8

COBISS.RS-ID 134800385