



INSTITUT ZA RATARSTVO I POVRTARSTVO

INSTITUT OD NACIONALNOG ZNAČAJA ZA REPUBLIKU SRBIJU

NOVI SAD

ZBORNİK REFERATA

58. Savetovanje agronoma i poljoprivrednika Srbije (SAPS) i

4. Savetovanje agronoma Srbije i Republike Srpske

ZLATIBOR, 29.01-02.02.2024.



ZBORNİK REFERATA
58. Savetovanje agronoma i poljoprivrednika Srbije (SAPS) i
4. Savetovanje agronoma Srbije i Republike Srpske
ZLATIBOR, 29.01-02.02.2024.

ORGANIZATOR I IZDAVAČ:

**Institut za ratarstvo i povrtarstvo,
Institut od nacionalnog značaja za Republiku Srbiju, Novi Sad**

PROGRAMSKI ODBOR:

Prof. dr Jegor Miladinović
Prof. dr Dragana Latković
Prof. dr Radivoje Jevtić
Prof. dr Ana Marjanović Jeromela
Dušan Šikoparija

ORGANIZACIONI ODBOR:

Prof. dr Jegor Miladinović
Prof. dr Dragana Latković
Dr Milan Miroslavljević
Dr Vladimir Miklič
Dr Božana Purar
Dr Vuk Đorđević
Dr Snežana Jakšić
Dušan Šikoparija

GLAVNI UREDNIK: prof. dr Ana Marjanović Jeromela

TEHNIČKA PRIPREMA: Tanja Vunjak

CIP - Katalogizacija u publikaciji
Biblioteka Matice srpske, Novi Sad

633(082)
631(082)

САВЕТОВАЊЕ агронома и пољопривредника Србије (58 ; 2024 ; Златибор)

Zbornik referata [Elektronski izvor] / 58. savetovanje agronoma i poljoprivrednika Srbije (SAPS) i 4. savetovanje agronoma Srbije i Republike Srpske, Zlatibor, 29.1. - 2.2.2024. ; [glavni urednik Ana Marjanović Jeromela]. - Novi Sad : Institut za ratarstvo i povrtarstvo, 2024

Način pristupa (URL): <https://ifvcns.rs/publikacije/casopisi/zbornik-referata-saps/>. - Opis zasnovan na stanju na dan 25.1.2024. - Nasl. sa naslovnog ekrana. - Bibliografija uz svaki rad.

ISBN 978-86-80417-94-3

1. Саветовање агронома Србије и Републике Српске (4 ; 2024 ; Златибор)
а) Агрономија - Зборници б) Пољопривреда - Зборници

COBISS.SR-ID 135927049



SADRŽAJ

STRNA ŽITA U SEZONI 2022/23: IZAZOVI I POUKE	4
SOJA U 2023. GODINI	14
ADAPTABILNOST, STABILNOST I VISOK PRINOS - NS HIBRIDNI SUNCOKRETA NOVE GENERACIJE ZA NOVE IZAZOVE	24
KRITIČNI MOMENTI U PROIZVODNJI KRMNOG BILJA	33



STRNA ŽITA U SEZONI 2022/23: IZAZOVI I POUKE

*Milan Miroslavljević, Bojan Jocković, Radivoje Jevtić, Ljiljana Brbaklić, Sanja Mikić,
Vladimir Aćin, Sonja Ilin, Dragan Živančev, Tanja Dražić, Vesna Župunski,
Branka Orbović, Slaviša Štatkić, Verica Zelić, Branko Gajić*

Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Institut od nacionalnog značaja za Republiku Srbiju
milan.miroslavljevic@ifvcns.ns.ac.rs

Izvod

Prethodne 2023. godine Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Institut od nacionalnog značaja za Republiku Srbiju, proslavio je 85 godina od osnivanja. Tokom navedenog višedecenijskog perioda, jedna od osnovnih aktivnosti bila je usmerena ka stvaranju novih sorti i hibrida glavnih ratarskih i povrtarskih useva i unapređenju poljoprivredne proizvodnje kako u zemlji, tako i u širim okvirima. U skladu sa tim, rad Odeljenja za strna žita bio je usmeren pre svega ka unapređenju potencijala proizvodnje pšenice, ječma i drugih strnih žita, kroz kontinuirani istraživački rad na poslovima oplemenjivanja, semenarstva, agrotehnike, fitopatologije i farinologije.

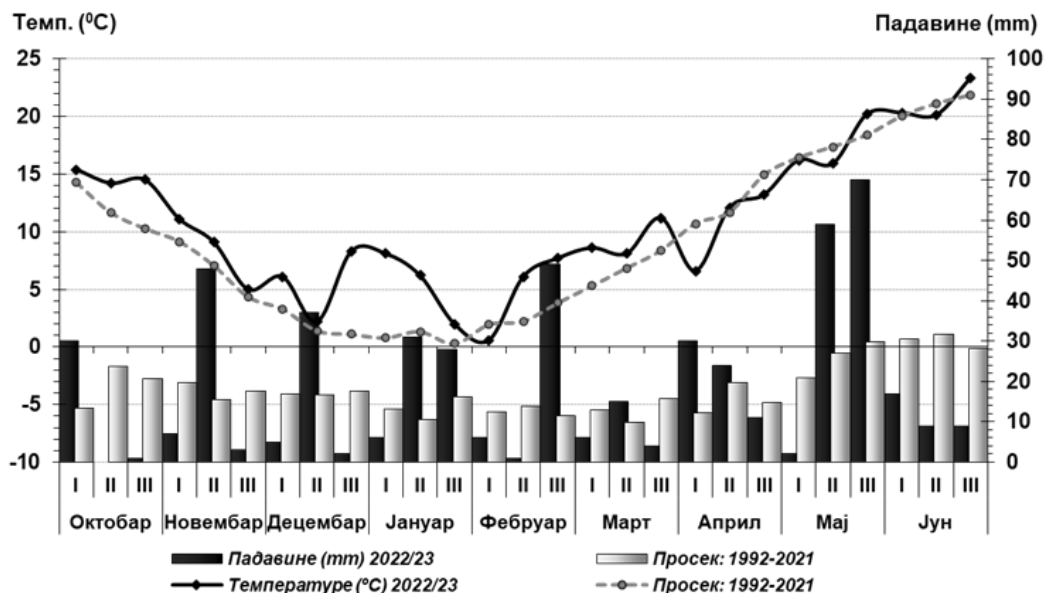
Proizvodnja strnih žita u sezoni 2022/23. bila je obeležena značajnom klimatskom varijabilnošću i pojavom intenzivnih bolesti, posebno žute rđe. Ovi uslovi značajno su uticali na prinos i kvalitet zrna. Tokom sezone, bilo je izuzetno toplih jesenjih i zimskih perioda, umerenih temperatura u prolećnom delu vegetacije i obilnih padavina u fazama formiranja, nalivanja i sazrevanja zrna. Izazovi su se javili i u vezi sa visokim troškovima ulaganja u proizvodnji, što je dovelo do smanjene upotrebe mineralnih đubriva. Udeo nedeklarisanog semena, sa nepoznatom upotrebom vrednošću, dostigao je oko 60%, što je rezultat dugogodišnjih neodgovarajućih odnosa između primarnih proizvođača, otkupljivača pšenice i države. Neophodno je istaći i da je razvrstavanje i otkup ozime pšenice, u skladu sa kvalitetnim klasama, ostao nedovoljan što je doprinelo povećanju udela osnovnih i sorti van klase.

Pogled na proizvodnju strnih žita u sezoni 2022/23.

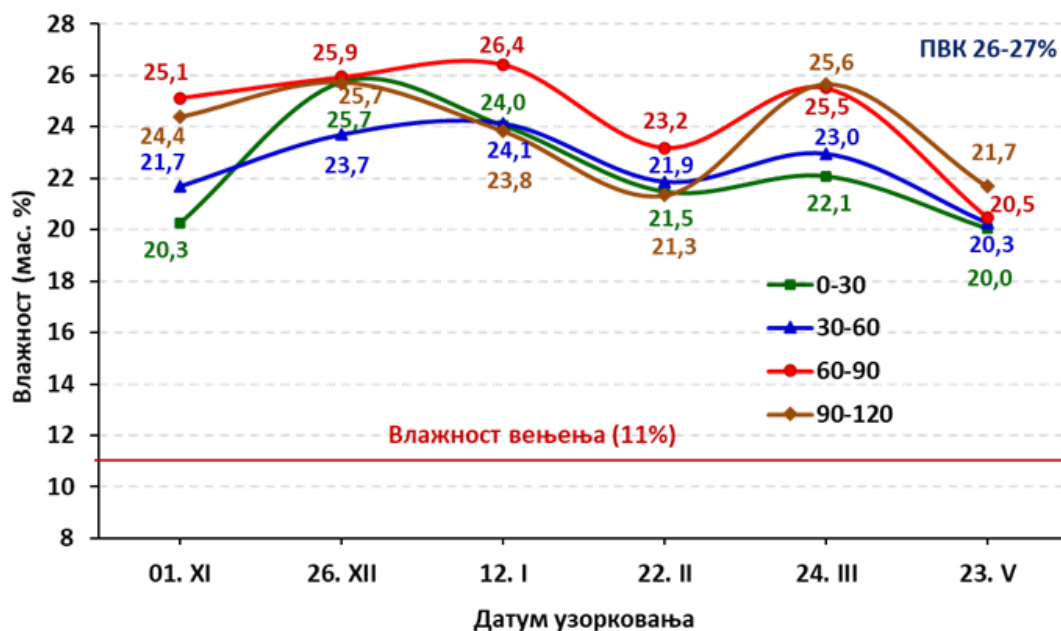
Globalno gledano, 2022. godina bila je peta najtoplija godina u istoriji merenja širom sveta. U Evropi je ova godina bila druga najtoplija, odmah posle 2020, dok je u Srbiji zauzela četvrto mesto u najtoplijim godinama. Na lokalnom nivou, u gradovima kao što su Novi Sad, Palić, Kikinda i Banatski Karlovac, leto 2022. se karakterisalo najvišim temperaturama od početka beleženja meteoroloških podataka u našoj zemlji. Ove kritične klimatske uslove, posebno u drugom delu 2022. godine, obeležio je izuzetno sušan period, uz visoke temperature, što je značajno uticalo na rod jarih kultura, kao što su kukuruz i soja. Rezultati su pokazali značajno smanjenje proseka postignutog prinosa ovih biljnih vrsta, sa padom od 30-40% u odnosu na prosečne rezultate. Ovakav razvoj događaja verovatno je doprineo povećanju setvnih površina strnih žita, posebno pšenice. U sezoni 2022/23. pšenica je zauzela preko 680.000 hektara, što



predstavlja povećanje od približno 11% u poređenju sa prosečnom površinom u poslednjih pet godina (606.000 hektara; izvor: Republički zavod za statistiku). Dodatno, u kontekstu globalnih klimatskih promena, utvrđeno je da su prinosi ozimih kultura manje podložni velikim oscilacijama i stabilniji tokom dugog vremenskog perioda u poređenju sa jarim kulturama (Jocković i sar., 2010). Ovo predstavlja još jedan razlog za rastuću zastupljenost ozimih kultura.



Grafikon 1. Prosečne temperature (°C) i sume padavina (mm) po dekadama tokom proizvodne 2022/23. u odnosu na višegodišnji prosek, Rimski šančevi



Grafikon 2. Dinamika vlage (%) u zemljišnom profilu (0-120 cm) tokom 2022/23.



Jesenji deo vegetacije (pre svega oktobar i novembar) obeležile su temperature za 1-5 °C više od prosečnih za ovo doba godine (Graf. 1). U oktobru je česta pojava padavina pogotovo početkom meseca otežavala skidanje preostalih površina pod kukuruzom i sojom, što je ometalo i odlagalo setvu strnih žita u pojedinim regionima naše zemlje. Ipak, prestanak padavina od druge dekade meseca i dobra obezbeđenost oraničnog sloja zemljišta vlagom (Graf. 2.), omogućile su nesmetano izvođenje i dobar kvalitet osnovne obrade i pripreme zemljišta. Novembar se odlikovao prosečnim količinama padavina, što je poboljšalo obezbeđenost vlagom i u dubljim slojevima zemljišta (Graf. 2). Ovi uslovi na poljima su pogodovali razvoju poniklih i nicanju useva iz novembarskih rokova setve. Iako dinamika setve nije svuda bila zadovoljavajuća usled vlažnih uslova tokom novembra, zahvaljujući mehanizaciji visokog učinka, krajem meseca setva strnih žita je u Srbiji završena na najvećem delu površina. Isto tako, na teritoriji Autonomne Pokrajine Vojvodine je u ovom periodu zasejano približno 14% više ozime pšenice u odnosu na petogodišnji prosek, tj. oko 375.000 ha (izvor: Republički zavod za statistiku).

Decembar 2022. godine je bio obeležen nestabilnim i neuobičajeno toplim vremenom. Srednje dnevne temperature u decembru 2022. godine (zajedno sa istim periodom 2020) bile su najviše tokom poslednjih 50 godina. Srednje dnevne temperature u zemlji bile su za 3 °C do 7 °C više od proseka. Uz povećane količine padavina, omogućen je brz rast i razvoj useva strnih žita. Međutim, ovakvi topli uslovi od početka vegetativnog perioda doprineli su povećanom broju i aktivnosti biljnih vaši i cikada. Ovi insekti se hrane sokovima mladih biljaka i predstavljaju vektore različitih virusa patuljavosti strnih žita. Pored toga, sadržaj vlage, pre svega u dubljim slojevima zemljišta (60-90 i 90-120 cm), bio je izuzetno pogodan i značajno veći u odnosu na nekoliko prethodnih sezona.

Tabela 1. Sadržaj NO₃-N (kg/ha) i vlage (%) u Vojvodini, januar 2023.

ЛОКАЛИТЕТ	Br.	NO ₃ -N (kg/ha)				Влага (%)			Потребно N у прихрани (kg/ha)	
		0-30 cm	30-60 cm	60-90 cm	Укупно	0-30 cm	30-60 cm	60-90 cm	Пшеница	Јечам
ЗРЕЊАНИН	10	45	80	94	219	24,0	22,2	20,0	-12	-11
СЕНТА	3	48	55	66	170	26,6	23,0	18,2	24	15
КИКИНДА	6	24	55	71	150	24,8	22,9	22,7	38	25
РУМА	8	30	53	66	149	25,2	23,2	24,5	39	26
ВРБАС	5	21	48	61	130	26,0	25,1	24,5	53	36
СУБОТИЦА	51	21	38	62	121	19,4	18,5	17,3	59	41
НОВИ САД	9	22	34	51	107	22,5	22,2	20,3	69	48
ПАНЧЕВО	8	19	32	54	105	-	-	-	71	49
ВРШАЦ	6	15	32	49	96	22,5	22,6	22,4	77	54
Б. ТОПОЛА	11	18	31	45	94	26,0	24,3	22,4	79	55
Р. ШАНЧЕВИ	3	8	23	43	73	23,7	22,7	24,4	94	66
СОМБОР	5	6	15	17	37	16,4	16,6	16,7	120	85
ПРОСЕК	125	23	41	57	121	23,4	22,1	21,2	59	41

Варијабилност (37-219)



Trend visokih temperatura nastavio se i u januaru 2023. godine, koji je bio drugi najtopliji na teritoriji Srbije od 1971. godine, sa količinama padavina značajno većim od prosečnih. Ipak, krajem januara došlo je do spuštanja temperatura, koje su i dalje bile iznad prosečnih vrednosti. Ovako topli uslovi rezultovali su vrlo razvijenim biljkama iz najranijih rokova setve (početak oktobra), koje su na delu površina počele da pokazuju znake nedostatka azota, naročito na parcelama gde su pod osnovno đubrenje u jesen primenjene manje količine hraniva ili je njihova upotreba potpuno izostala. Usevi posejani nakon optimalnog roka (tokom prve polovine novembra) sredinom januara ušli su u fazu bokorenja i time stekli dodatnu otpornost na eventualnu pojavu niskih temperaturama tokom predstojećeg perioda.

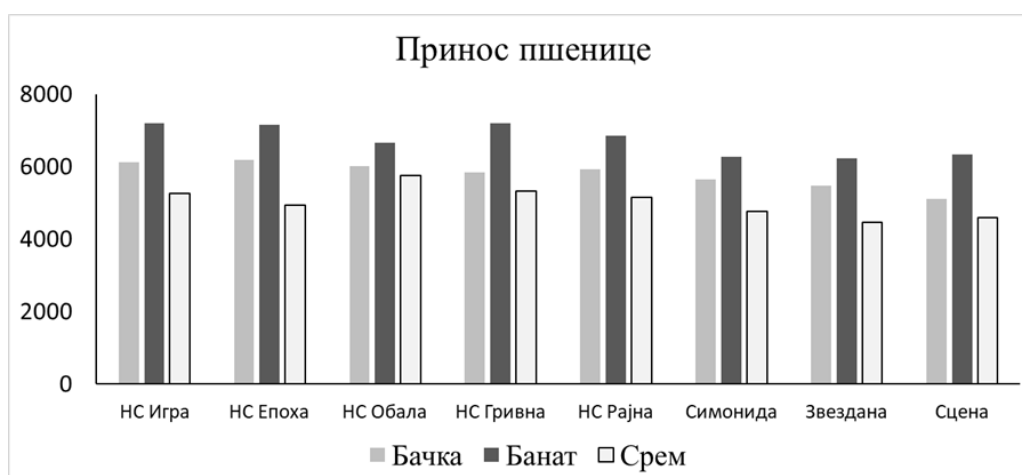
Na osnovu preliminarnih rezultata uzorkovanja i analiza zemljišta na sadržaj lakopristupačnog azota (N-min metodom), koje Institut za ratarstvo i povrtarstvo u saradnji sa poljoprivrednim stručnim službama sa teritorije AP Vojvodine obavlja skoro 40 godina, polovinom januara 2023. zabeležena je količina lakopristupačnog azota (0-90 cm) na teritoriji Vojvodine u rasponu od samo 37 kg N/ha u Somboru do 219 kg N/ha u Zrenjaninu. Prosečan sadržaj mineralnog azota (N) u zemljištu iznosio je oko 121 kg N/ha (Tab. 1; Graf. 3). Ova količina N bila je viša od tridesetdevetogodišnjeg proseka (108 kg N/ha), ali i za 10-20 kg niža u odnosu na sadržaj u zemljištu pre pandemije COVID-a i značajnog skoka cena đubriva. Iz ovoga proizilazi da je za prihranu ozime pšenice u Vojvodini u 2023. godini u proseku bilo potrebno primeniti oko 60 kg aktivne materije N/ha, odnosno 40 kg N/ha za ozimi ječam. Kao i prethodnih sezona, variranja u sadržaju N bila su jako izražena po pojedinim lokalitetima, odnosno parcelama, pri čemu se kod pojedinačnih uzoraka on kretao od samo 18 kg N/ha, pa do preko 280 kg N/ha. U vezi s tim, neophodne količine u prihrani kretale su se od 130 kg aktivne materije azota po hektaru, pa do potpunog izostavljanja primene. Takođe, treba napomenuti da su prikazani rezultati prosečni i da je u cilju dobijanja preciznih informacija o stanju azota i određivanja optimalnih količina đubriva, uzorkovanje i analizu bilo neophodno obaviti na svakoj parceli.

Prilikom određivanja količina i vremena primene N-đubriva (Aćin i sar., 2014), veoma je važna i informacija o njegovom rasporedu (distribuciji) po profilu zemljišta (Graf. 3). Raspored azota u Vojvodini tokom januara odražavao je dobre uslove obezbeđenosti zemljišta vlagom, odnosno prosečne količine padavina tokom jesenjeg dela vegetacije (oktobar, novembar i decembar). Upravo su jesenje količine padavina dovele do spuštanja azota u dublje slojeve zemljišta, pri čemu se skoro polovina od ukupne količine nalazila u trećem sloju (60-90 cm), što predstavlja povoljnu distribuciju pred početak prihranjivanja. Ovakav raspored se razlikovao u odnosu na neke od prethodnih sezona koje su karakterisali sušni uslovi tokom jesenjeg dela vegetacije (proizvodna 2018/19. godina).

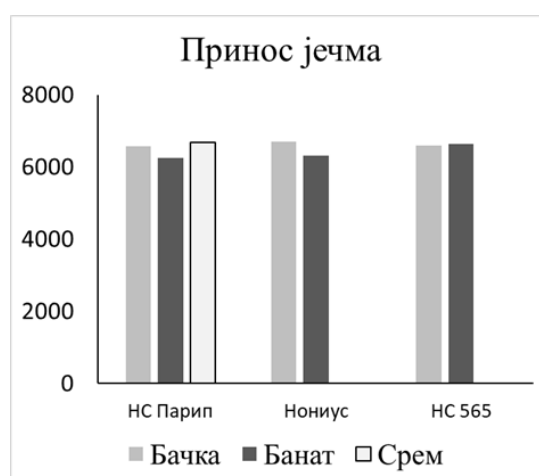
Trend iznad prosečnih temperatura nastavio se i u februaru 2023. sa značajnim količinama padavina krajem meseca, što je uticalo na povoljnu obezbeđenost zemljišta vlagom pred početak vegetacije. Nažalost, ove zime je snežni pokrivač praktično izostao, što je predstavljalo mogući rizik i opasnost od izmrzavanja u slučaju naglog zahlađenja. Na sreću, ova pojava je izostala, za razliku od polovine februara 2021. godine, kada je došlo do značajnog oštećenja nadzemnog dela biljaka.



Grafikon 3. Distribucija NO₃-N (kg/ha) i vlage (%) u Vojvodini, januar 2023.



Grafikon 4. Rezultati sorti pšenice u Vojvodini



Grafikon 5. Rezultati sorti ječma u Vojvodini



Mart 2023. godine obeležilo je promenljivo i toplije vreme od uobičajenog za ovaj mesec, sa količinama padavina ispod proseka. Biljke na poljima su u ovo vreme bile bujnije u odnosu na prethodne sezone. Međutim, s jedne strane, ove povišene temperature i dovoljne količine padavina tokom jesenjeg perioda podstakle su ubrzan razvoj biljaka (Jaćimović i sar., 2016), ali su takođe odgovarale i životnim ciklusima prozrokovala različitih bolesti strnih žita, pre svih žute rđe, na šta su stručnjaci Instituta upozoravali tokom zimskog perioda.

Za razliku od toplog jesenje-zimskog perioda, od aprila pa praktično do kraja vegetacije strnih žita, temperature su se kretale oko ili često i ispod prosečnih vrednosti, sa količinama padavina znatno iznad proseka (naročito tokom maja). Usevi strnih žita su ove godine nešto ranije ušli u fazu vlatanja (intenzivnog porasta). Upravo je u ovom periodu optimalna količina padavina, odnosno obezbeđenost zemljišta vlagom, od velike važnosti za pravilan razvoj biljaka, pre svega formiranje broja klasova po jedinici površine (Mladenov i sar., 2007). Proizvodna 2022/2023. godina odlikovala se visokim zimskim temperaturama što je dovelo do jače pojave žute rđe na pšenici širom Srbije, ali za razliku od prethodnih godina prvi put je došlo do infekcije ječma i tritikalea (Župunski i sar., 2023). Tokom vegetacije registrovano je prisustvo simptoma žuto-mrke pegavosti pšenice i sive pegavosti lista i klasa pšenice. Besspolni stadijum sive pegavosti lista i klasa uočen je još tokom jesenjeg dela vegetacije na više sorti. Međutim, mikroskopskim pregledom pega zaraženih listova pšenice tokom 2023. godine, prvi put u Srbiji utvrđeno je prisustvo polnog stadijuma (*L. nodorum*), (Jevtić i Župunski, 2023a).

Značajne količine i učestale padavine tokom druge i treće dekade maja, kao i visoka relativna vlažnost vazduha, doprinele su pojavi novih patogena, pre svega kod ozime pšenice koja je u fazi cvetanja osetljiva na infekciju klasa. Jevtić i Župunski (2023b) su dali prvi nalaz sušice klasa i lista strnih žita u Srbiji. Ovaj patogen prouzrokuje sušenje pojedinih klasaka ili klasa u celosti.

Iako se primena fungicida smatra efikasnom merom za suzbijanje patogena, u 2023. godini rezultati primene nisu bili zadovoljavajući zbog velike količine inokuluma u prirodi, pojavi novih rasa i kalkulisanja sa količinama aktivnih materija.

Jevtić i sar. (2023) su ukazali na to da pored subjektivnih treba uzeti u obzir i objektivne okolnosti pre svega promenljive vremenske prilike i nemogućnost pravovremene primene fungicida. Mnogi proizvođači nisu uvideli problem sa žutom rđom, pa su to pripisivali drugim faktorima. Veliki vremenski razmaci između prvog i drugog tretmana omogućili su da se žuta rđa razvija izvan kontrole fungicidnog delovanja. Teorija da su strane sorte otpornije od domaćih potpuno je neosnovana jer poznato je da nove rase prevazilaze nivo otpornosti velikog broja sorti koje se gaje u Evropi i Srbiji (Jevtić i sar., 2023).

Na poljima je vladala velika raznolikost kako u izgledu tako i u potencijalu useva usled brojnih zastupljenih sorti i različitih nivoa tehnologije gajenja, pre svega đubrenja i fungicidnih tretmana. Osim toga, učestale padavine, a s tim u vezi i veliki broj oblačnih dana (mali broj sunčanih sati) u drugoj polovini maja i tokom juna, nepovoljno su uticale na nalivanja i sazrevanja zrna, usled manje količine formiranog asimilata u procesu fotosinteze. Zajedno sa žutom rđom, ovo je za posledicu imalo formiranje sitnijeg zrna u klasovima, što je umanjilo finalni prinos. Optimizam sa početka prolećnog dela vegetacije (dobre rezerve zimske vlažnosti i dobra razvijenost useva) na žalost nije bio opravdan i ponovo se pokazalo da vremenski uslovi u prolećnim mesecima, naročito tokom aprila i maja, imaju presudnu ulogu za određivanje nivoa prinosa kod strnih žita.



Dakle, vremenski uslovi tokom proizvodne 2022/23. godine, naročito njihova velika varijabilnost u završnim fazama vegetacije strnih žita, odrazila se i na postignute rezultate. Ostvaren je prosečni prinos ozime pšenice u R. Srbiji od 5,1 t/ha, odnosno, 5,8 t/ha u Vojvodini, što je na nivou ili nešto više od petogodišnjeg proseka. Prema zvaničnim podacima, ukupna proizvodnja hlebnog zrna bila je za oko 13% veća u odnosu na petogodišnji prosek, pre svega zahvaljujući većim površinama na kojima je pšenica gajena tokom 2022/23. godine. Međutim, treba imati u vidu da je na terenu vladalo veliko šarenilo u prinosima, zavisno od odabranog sortimenata i njihove tolerantnosti na žutu rđu, pravovremenosti izvođenja fungicidnih tretmana i količina primenjenog đubriva. Ove sezone vreme (rok) setve nije igralo presudnu ulogu u ostvarivanju potencijala za prinos, jer smanjenje prinosa zrna kod useva iz kasnijih rokova (novembarska setva) nije bilo značajno, iako autori ovog teksta stoje pri tvrdnjama da setva tokom optimalnog roka (oktobar) obezbeđuje najstabilnije prinose tokom dužeg niza godina.

Rezultati makroogleda

U cilju rejonizacije i ispitivanja karakteristika sorti strnih žita, pre svega prinosa, adaptabilnosti i stabilnosti, svake godine Odeljenje za strna žita na teritoriji Republike Srbije organizuje mrežu makroogleda u saradnji sa poljoprivrednim savetodavnim i stručnim službama. Tokom prethodne sezone, ogledi sa novosadskim sortama strnih žita bili su postavljeni na ukupno 30 lokacija. U ovim ogledima nalazile su se pre svega glavne rasprostranjene sorte pšenice, poput Simonide i Zvezdane, kao i nove sorte pšenice za intenzivnu poljoprivrednu proizvodnju: NS Epoha, NS Igra, NS Obala, NS Rajna i NS Scena (Graf. 4). Pored pšenice, u mreži makroogleda učestvovala su i sorte ječma, koje su predstavljale dve poznate sorte Novosadski 565 i Nonius, kao i novostvorena sorta ječma NS Parip. Rezultati ovih ogleda potvrdili su visoku rodost NS sortimenta, pre svega novije genetike pšenice, što ukazuje na komercijalnu vrednost novih sorti poput NS Epohe, NS Igre i NS Grivne u odnosu na druge domaće i strane selekzione kuće.

Poljoprivredne stručne službe na teritoriji regiona Bačke postavile su ukupno 8 ogleda, u kojima su učestvovala novosadske sorte, ali i druge najznačajnije sorte iz ostalih domaćih i stranih semenskih kuća. Prosečan prinos NS sorti pšenice u ogledima u Bačkoj je iznosio 5,7 tona po hektaru. Uticaj lokaliteta na rodost ispitivanih sorti je bio ključan pa je sam prinos varirao od ispod 4 tona po hektaru na lokalitetima PSS Novi Sad i PSS Subotica do preko 7 tona na lokalitetu Rimski šančevi Instituta za ratarstvo i povrtarstvo. Ukoliko posmatramo rezultat samih sorti, u regionu Bačke, kao sorta sa najvišim prinosom se istakla NS Epoha, sa prosečnim prinosom od 6,07 t ha⁻¹, ali i sorte NS Igra i NS Obala sa prosečnim prinosom od preko 6,0 t ha⁻¹. Prinos sorti ječma u Bačkoj je iznosio oko 6,6 t ha⁻¹. Prema rezultatima, ogleda prosečan prinos nije značajno varirao između sorti i kretao se od 6,6 t ha⁻¹ koliko je zabeleženo kod sorti NS Parip i Nonius, do 6,7 t ha⁻¹ koliko je ostvarila sorta Novosadski 565 (Graf. 5).

Teritorija Banata je predstavljena sa ukupno četiri lokaliteta. Region Banata je ove sezone zabeležio u proseku nešto više prinose u odnosu na Bačku i Srem. U odnosu na Bačku, prosečan prinos pšenice je bio za oko jednu tonu po hektaru veći (6,7 t ha⁻¹), i u zavisnosti od lokaliteta varirao je od 5,5 t ha⁻¹ u Vršcu, do 8,3 t ha⁻¹ u Kikindi. Od NS sorti pšenice izdvojile su se NS Igra, NS Grivna i NS Epoha sa prosečnim prinosom preko 7 t ha⁻¹. Od rezultata novosadskih sorti ječama, trebalo bi istaći prinos sorte Novosadski 565 koja se istakla boljom rodnošću u odnosu



na preostale sorte. Region Srema je bio predstavljen sa dva lokaliteta, Ruma i Sremska Mitrovica, gde su ostvareni niži prinosi što je pre svega bio rezultat olujnog vremena na lokalitetu Sremska Mitrovica.

Postkomisijski ogledi

Različite genotipske reakcije na promenjive uslove sredine (padavine, temperature, bolesti, nivo plodnosti zemljišta, itd.) koji variraju u zavisnosti od lokaliteta i godine rezultat su interakcije genotip \times sredina ($G \times S$). Interakcija $G \times S$, definisana kao promena u rangju genotipa u različitim sredinama, značajna je jer smanjuje korelaciju između genotipskih i fenotipskih vrednosti i usložnjava izbor superiornih sorti. Takođe, komplikuje predikciju reakcije genotipa na različite kombinacije klimatskih uslova (Hristov i sar., 2010). Zbog toga je važno da oplemenjivači biljaka pravilno ocene interakciju $G \times S$ i ispituju reakciju novostvorenih sorti na različite klimatske faktore.

Usled toga, Odeljenje za strna žita organizuje testiranje novih sorti strnih žita u mreži mikroogleda. U sezoni 2022/23. nove sorte strnih žita su testirane na četiri lokaliteta: Novi Sad, Pančevo, Šuljam i Sombor. U ovim ogledima se nalaze sorte koje su priznate tokom poslednjih pet godina i koje imaju potencijal da se uvedu u proizvodnju. U mikroogledima izvedenim ove godine, prosečan prinos sorti je varirao od 5.739 kg ha⁻¹ do 7.936 kg ha⁻¹ (Tabela 2). Kao najrodnija sorta u proseku se izdvojila NS Lenija, koja je na tri lokaliteta (Novi Sad, Pančevo i Sombor) ostvarila najveće prinose u odnosu na druge sorte. Pored NS Lenije, sorte NS Idila, NS Noema i NS Alnora su ostvarile prosečne prinose preko 7.000 kg ha⁻¹. Sorte NS Novela, NS Avantura, NS Ozrena i NS Arijana su ostvarile prinose ispod proseka svih sorti. Najveći prosečni prinosi pšenice su ostvareni na lokalitetima Novi Sad i Šuljam, dok su lokalitet Sombor karakterisali manje povoljni agroekološki uslovi, usled čega su ostvareni i niži prinosi. Upravo ovi rezultati pokazuju da nove sorte poput NS Lenije i NS Noeme imaju dobar potencijal rodosti i da će u narednom periodu moći da se uvedu u semensku proizvodnju u Srbiji i zemljama regiona.

Sorte priznate 2023. godine

Ogledi Komisije za priznavanje sorti Republike Srbije se izvode na sedam lokaliteta tokom dve godine. Svake godine nove sorte novosadskih strnih žita se nalaze u ovim multilokacijskim višegodišnjim ogledima. U okviru ovih ogleda, novi materijali se porede sa sortama standardima, od kojih moraju da ostvare bolje rezultate. U poslednje tri godine priznato je 25 novih sorti strnih žita Instituta za ratarstvo i povrtarstvo. U 2023. godini na osnovu rezultata Komisije za priznavanje sorti registrovano je pet novih sorti pšenice i jedna sorta višeredog stočnog ječma (NS Fičko). Od novopriznatih pet sorti pšenice, na osnovu tehnološkog kvaliteta zrna NS Snežana pripada sortama poboljšivačima, dok su NS Olena, NS Eona, NS Modena i NS Liana dobre hlebne sorte (Tabela 3). Na osnovu prinosa, može se zaključiti da nove sorte odlikuju visokom rodnošću. Prosečan prinos novih sorti bio je 7% (NS Olena) do 18% (NS Modena) veći od proseka četiri standardne sorte koje se nalaze u ogledima Komisije.



Tabela 2. Prinos zrna novih sorti pšenice u mreži postkomisijskih ogleda

Sorta	Lokalitet				
	Novi Sad	Pančevo	Šuljam	Sombor	Prosek
NS Brilik	7788	6627	7440	5260	6779
NS Novela	5938	5147	7350	4520	5739
NS Avantura	7938	6277	6150	4380	6186
NS Orbita	7888	6970	6990	5873	6930
NS Idila	8988	7110	7213	5993	7326
NS Noema	9085	7137	7325	6073	7405
NS Lenija	10448	7740	7095	6460	7936
NS Ozrena	6345	4900	8950	4167	6090
NS Alnora	8328	7130	8675	5173	7326
NS Emara	7910	6450	9200	4240	6950
NS Arijana	5958	5160	7920	4180	5804
Prosek	7874	6422	7664	5120	6770

Tabela 3. Nove NS sorte strnih žita priznate u 2023. godini

Sorta	Hektolit. masa	Farino. grupa	Tehnol. grupa	Ekstenzo. energija	Vrednosni broj sredine hleba	Razlika prinosa u odnosu na standarde
NS Olena	79	B-2	II	81	4,9	107
NS Eona	83	B-1	I	92	6,3	110
NS Modena	84	B-1	I	65	6,0	118
NS Liana	80	B-2	II	92	4,3	109
NS Snežana	81	A-2	II	130	5,4	108

Zaključak

U ovoj godini, sa čestim ekstremima vremenskih pokazatelja, domaće sorte su došle do izražaja, posebno one iz grupe poboljšivača i hlebnih sorti. Zapažen je visok kvalitet domaćeg sortimenta na mnogim otkupnim mestima, što se odražava kroz visoku hektolitarsku masu i sadržaj proteina. Na osnovu rezultata makroogleda, jasno se zaključuje da se nova novosadska genetika, koju predstavljaju sorte poput NS Grivne, NS Igre, NS Epohe i NS Rajne odlikuje većim potencijalom za prinos u odnosu na sorte srednje generacije poput Simonide i Zvezdane. Ove četiri novije sorte se karakterišu dobrim tehnološkim kvalitetom i nalaze se na nivou kvalitetnih hlebnih sorti. Imaju dobru adaptabilnost i efikasnost upotrebe resursa, pa već godinama zauzimaju prva mesta po rodnosti u mreži makroogleda od novosadskih sorti. Među njima se pre svih istakla sorta NS Epoha sa visokom tolerantnošću prema žutoj rđi, ali i drugim prevalentnim patogenima. Pored toga, najnovije sorte poput NS Lenije i NS Noeme, koje ulaze u semestarstvo i mrežu makroogleda pripadaju kategoriji poboljšivača. Kod ovih sorti sadržaj proteina iznosi 13-14%, sadržaj vlažnog glutena preko 30%, a hektolitar preko 80 kg/hl. Sa sortama poput NS Lenije, NS Noeme i NS Scene zadržava se prepoznatljivost Instituta kao oplemenjivačke i semenske kuće koja i dalje velike napore ulaže na stvaranje visokokvalitetnih



sorti. Glavni nosioci proizvodnje kvalitetnog zrna i dalje ostaju najzastupljenije sorte, kao što su Simonida, Zvezdana, Pobeda i Renesansa. U pogledu sortimenta ječma, važno je napomenuti da su nove sorte NS Talos (dvoredi ječam) i NS Parip (višeredi ječam) ponovo potvrdile svoj visok potencijal rodnosti, izdvajajući se kao predstavnici NS sortimenta ječma za budućnost.

Nadamo se da će radi dobrobiti svih subjekata u lancu proizvodnje, trgovine i prerade u narednom periodu doći do definisanog otkupa pšenice na osnovu kvaliteta, kao što je slučaj u velikom broju zemalja Evrope. Ukoliko dođe do iščekivanih promena u klasifikaciji pšenice, poljoprivredni proizvođači će uvek među sortama novosadske pšenice moći da pronađu i visokokvalitetne sorte koje se odlikuju i dobrim potencijalom za prinos.

Zahvalnica

Rad je podržalo Ministarstvo nauke, tehnološkog razvoja i inovacija Republike Srbije, ugovor broj 451-03-68/2022-14/200032, Pokrajinski sekretarijat za visoko obrazovanje i naučno-istraživačku delatnost Vojvodine kroz projekte „Unapređenje efikasnosti upotrebe azota kod ozime pšenice u Vojvodini“ ugovor broj 142-451-3152/2022-01/2 i Potencijal unapređenja proizvodnje pšenice kroz dugotrajne poljske oglede primenom digitalnih alata“ ugovor broj 142-451-3063/2023-01.

Literatura

- Aćin, V., Denčić, S., Hristov, N., Miroslavljević, M., Jocković, B. (2014): Uticaj različitih doza azota u prihranjivanju i gustine setve na prinos ozimog ječma. *Letopis naučnih radova Poljoprivrednog fakulteta*, 38 (1): 46-58.
- Hristov, N., Mladenov, N., Djuric, V., Kondic-Spika, A., Marjanovic-Jeromela, A. and Simic, D., (2010): Genotype by environment interactions in wheat quality breeding programs in southeast Europe. *Euphytica*, 174: 315-324.
- Jaćimović, G., Aćin, V., Crnobarac, J., Latković, D. (2016): Biološke i agroekološke osnove proizvodnje pšenice. *Biljni lekar*, 44(5-6): 391-408.
- Jevtić, R., Župunski, V. (2023a): Prvi nalaz teleomorfog stadijuma prouzrokovala sive pegavosti lista i klasa pšenice *Leptosphaeria nodorum* u Srbiji. *Biljni lekar*, 51(5): 637-644.
- Jevtić, R., Župunski, V. (2023b): Prouzrokovalac sušice klasa i lista strnih žita (*Magnaportheorizae*) - pojava i rizici za proizvodnju u Srbiji. *Biljni lekar*, 51(5): 645-657.
- Jevtić, R., Župunski, V., Jocković, B., Ilin, S., Orbović, B. (2023): Žuta rđa pšenice u Srbiji - izazovi kontrole i perspektive. *Biljni lekar*, 51(4): 565-575.
- Jocković, B., Mladenov, N., Hristov, N., Aćin, V. (2010): Varijabilnost agronomskih svojstava pšenice. *Selekcija i semenarstvo*, 16 (2): 17-26.
- Mladenov, N., Denčić, S., Hristov, N. (2007): Oplemenjivanje na prinos i komponente prinosa zrna pšenice. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo*, 43(1), 21-27.
- Župunski, V., Jevtić, R., Brbaklić, Lj., Miroslavljević, M., Mikić, S. (2023): Prva pojava žute rđe na ječmu i tritikaleu u Srbiji. *Biljni lekar*, 51(4): 576-584.



SOJA U 2023. GODINI

*Vojin Đukić, Jegor Miladinović, Vuk Đorđević, Marina Čeran,
Predrag Ranđelović, Marjana Vasiljević, Simona Jaćimović*

Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Institut od nacionalnog značaja za Republiku Srbiju
vojin.djukic@ifvcns.ns.ac.rs

Izvod

Prema procenama Poslovne zajednice za industrijsko bilje, soja je u 2023. godini bila zasejana na površini od 165.000 hektara, a ostvareni prosečni prinosi su oko 3.000 kg ha^{-1} . Može se reći da je 2023. godina bila povoljna za proizvodnju soje, a prosečni prinosi bi bili i veći da u vreme nalivanja zrna nismo imali veoma visoke temperature praćene nedostatkom vlage i toplim vetrovima koji su doprineli povećanoj transpiraciji, prinudnom sazrevanju biljaka soje i svakako smanjenju očekivanih prinosa.

Uvod

Soja je veoma značajna industrijska biljka bogata proteinima i uljem, poreklom iz suptropskih predela, zbog čega je veoma osetljiva na nedostatak vlage. Za ostvarivanje visokih i stabilnih prinosa kao ograničavajući faktor u proizvodnji soje javlja se nedostatak vlage u kritičnim fazama rasta i razvoja biljaka (Đukić i sar., 2022). Za ostvarivanje visokih i stabilnih prinosa soje preporučujemo setvu isključivo deklarisanog semena visokog kvaliteta, kako bi se smanjili rizici u proizvodnji soje (Đukić i sar., 2019). Za ostvarenje ovog cilja neophodno je sve agrotehničke mere primeniti pravilno i pravovremeno (Đukić i sar., 2018), ali moramo imati u vidu da su najvažnije agronomske i hemijske osobine svake sorte pod jakim uticajem faktora spoljašnje sredine i podložne su promenama u zavisnosti od uslova klime i zemljišta (Miladinović i sar., 2013). Zbog toga, izuzetno je važno da odabrane sorte budu ne samo dobro prilagođene konkretnim agroekološkim uslovima, već i da zbog promenljivosti ovih uslova imaju dobru adaptabilnost, kao i stabilnost prinosa (Miladinović i sar., 2017).

Uslovi za proizvodnju soje u 2023. godini

Proizvodnu 2023. godinu obeležile su znatno niže aprilske temperature u odnosu na višegodišnji prosek, kao i niže temperature u maju i znatno više temperature u periodu od juna do septembra. Količina padavina u vegetacionom periodu soje varirala je po različitim regionima, ali u većini regiona raspored padavina u vremenu pogodio je razvoju useva soje. Radi detaljnije analize vremenskih uslova u 2023. godini u Tabeli 1 prikazane su temperaturne vrednosti i količine padavina, kao i višegodišnji proseci posmatranih parametara u vegetacionom periodu soje za devet regiona. Posmatrajući prosek temperatura za vegetacioni period soje, uočava se da je temperatura u 2023. godini u svim regionima bila viša u odnosu na višegodišnji prosek, a povećanje je bilo od 1,0°C u regionu Vršca do 1,8°C u regionu Sombora i Valjeva.



Posmatrajući padavine tokom vegetacionog perioda soje u devet analiziranih regiona, uočava se da je u periodu od aprila do septembra u regionu Valjeva bilo za 146 mm više padavina u odnosu na višegodišnji prosek, u regionu Loznice za 128 mm, regionu Rume za 47 mm, regionu Novog Sada za 22 mm i regionu Palića za 11 mm, dok je manje padavina u vegetacionom periodu zabeleženo u regionu Vršca za 104 mm, regionu Sombora za 56 mm, Kikinde za 32 mm i Zrenjanina za 29 mm (Tabela 1). Količina padavina tokom vegetacionog perioda nije pravi pokazatelj određene godine jer raspored padavina u vremenu ima veći uticaj na rast i razvoj biljaka (Đukić i sar., 2023).

Posmatrajući pojedine regione po mesecima, uočava se da je tokom aprila manje padavina zabeleženo u regionu Palića za 9 mm, dok je u regionima Kikinda zabeleženo više padavina za 35 mm, Sombor za 24 mm, Vršac za 22 mm, Novi Sad za 16 mm, Ruma za 5 mm i regionu Zrenjanina za 3 mm. Temperature tokom aprila bile su niže u odnosu na višegodišnje proseke na svim lokalitetima, a smanjenje se kretalo od 0,5°C na lokalitetima Sombor i Loznica do 2,4°C na lokalitetu Vršac. Majske padavine bile su niže u odnosu na višegodišnji prosek na lokalitetu Vršac za 44 mm, a na ostalim lokalitetima zabeleženo je više padavina (Loznica za 155 mm, Novi Sad za 69 mm, Valjevo za 50 mm, Sremska Mitrovica za 42 mm, Kikinda za 40 mm, Sombor za 36 mm, Palić za 24 mm i Zrenjanin za 16 mm). Srednje dnevne temperature bile su više u odnosu na višegodišnji prosek na lokalitetu Novi Sad (za 0,1°C) i na nivou višegodišnjeg proseka na lokalitetu Sombor, a na ostalim lokalitetima niže od višegodišnjih vrednosti u intervalu od 0,1°C (Loznica) do 0,8°C (Palić).

Padavine tokom juna bile su više u odnosu na višegodišnji prosek u regionu Palića za 58 mm, Valjeva za 51 mm, Loznice za 19 mm i Sombora za 13 mm, dok je u Novom Sadu zabeleženo za 47 mm manje padavina od višegodišnjeg proseka, u Zrenjaninu manje za 28 mm i Sremskoj Mitrovici za 9 mm. Temperature u junu bile su iznad višegodišnjeg proseka u svim regionima, a povećanje se kretalo u intervalu od 0,2°C u regionu Vršca do 1,2°C u regionu Novog Sada. Tokom jula više padavina od višegodišnjeg proseka zabeleženo je na lokalitetima Valjevo (za 26 mm) i Sremska Mitrovica (za 15 mm), dok je na ostalim lokalitetima zabeleženo manje padavina u intervalu od 3 mm (Kikinda) do 41 mm (Loznica). Julske temperature bile su iznad višegodišnjih vrednosti u svim regionima, a povećanje se kretalo od 2,2°C u regionu Vršca do 3,0°C u regionu Loznice. Tokom avgusta više padavina od višegodišnjeg proseka zabeleženo je na lokalitetima Vršac (za 78 mm), Zrenjanin (za 57 mm), Palić (za 23 mm), Sombor (za 8 mm) i Kikinda (za 2 mm), a manje padavina na lokalitetima Sremska Mitrovica (za 45 mm), Valjevo (za 42 mm), Loznica (za 38 mm) i Novi Sad (za 16 mm). Avgustovske temperature bile su u svim regionima više u odnosu na višegodišnji prosek, a povećanje se kretalo u intervalu od 1,3°C u regionu Vršca do 3,5°C u regionu Palića.

Septembarske količine padavina iznad višegodišnjih vrednosti zabeležene su u regionima Kikinda (42 mm), Zrenjanin (38 mm), Palić (26 mm), Valjevo (15 mm) i Novi Sad (11 mm), dok su manje količine padavina zabeležene na lokalitetima Sremska Mitrovica (za 12 mm), Loznica (za 11 mm), Sombor (za 9 mm) i Vršac (za 4 mm). Septembarske temperature bile su u svim regionima više u odnosu na višegodišnji prosek, a povećanje se kretalo u intervalu od 3,4°C u regionu Vršca do 5,2°C u regionu Palića. Posmatrajući padavine u periodu od aprila do kraja septembra uočava se da je najveće smanjenje padavina u odnosu na višegodišnje vrednosti zabeleženo na lokalitetu Vršac (za 104 mm), a najveće povećanje na lokalitetu Valjevo (za 146 mm). Srednje dnevne temperature vazduha u periodu od maja do kraja septembra bile su više na svim lokalitetima u odnosu na višegodišnje vrednosti, a povećanje se kretalo od 1,0°C na lokalitetu Vršac do 1,8°C na lokalitetima Sombor, Novi Sad i Valjevo.



Tabela 1. Temperature (°C), padavine (mm) i višegodišnji proseci za pojedine regione

Lokalitet		Palić	Kikinda	Sombor	Zrenjanin	Novi Sad	Vršac	Sr. Mitrovica	Loznica	Valjevo
Temperature (°C) i padavine (mm) po mesecima										
April	Temperature	10,8	10,6	11,0	10,7	10,8	9,8	10,9	11,3	10,8
	<i>Višeg. prosek</i>	<i>12,8</i>	<i>11,8</i>	<i>11,5</i>	<i>11,9</i>	<i>11,7</i>	<i>12,2</i>	<i>11,7</i>	<i>11,8</i>	<i>11,5</i>
	Padavine	36	80	70	46	65	79	53	72	76
	<i>Višeg. prosek</i>	<i>45</i>	<i>45</i>	<i>46</i>	<i>43</i>	<i>49</i>	<i>57</i>	<i>48</i>	<i>63</i>	<i>59</i>
Maj	Temperature	17,0	17,0	17,1	17,2	17,4	17,0	16,8	16,9	16,6
	<i>Višeg. prosek</i>	<i>17,8</i>	<i>17,3</i>	<i>17,1</i>	<i>17,5</i>	<i>17,3</i>	<i>17,4</i>	<i>17,2</i>	<i>17,0</i>	<i>16,8</i>
	Padavine	85	95	99	82	131	20	103	243	129
	<i>Višeg. prosek</i>	<i>61</i>	<i>55</i>	<i>63</i>	<i>66</i>	<i>62</i>	<i>64</i>	<i>61</i>	<i>88</i>	<i>79</i>
Jun	Temperature	20,9	20,5	21,0	20,7	21,2	20,2	20,7	20,8	20,3
	<i>Višeg. prosek</i>	<i>20,5</i>	<i>20,2</i>	<i>20,1</i>	<i>20,3</i>	<i>20,0</i>	<i>20,0</i>	<i>19,9</i>	<i>20,0</i>	<i>19,8</i>
	Padavine	136	78	93	59	45	85	71	131	160
	<i>Višeg. prosek</i>	<i>78</i>	<i>78</i>	<i>80</i>	<i>87</i>	<i>92</i>	<i>85</i>	<i>80</i>	<i>112</i>	<i>109</i>
Jul	Temperature	24,9	24,7	24,3	24,7	24,8	24,2	24,2	24,8	24,6
	<i>Višeg. prosek</i>	<i>22,3</i>	<i>22,2</i>	<i>21,9</i>	<i>22,2</i>	<i>21,9</i>	<i>22,0</i>	<i>21,5</i>	<i>21,8</i>	<i>21,9</i>
	Padavine	46	53	29	53	58	42	76	44	95
	<i>Višeg. prosek</i>	<i>55</i>	<i>56</i>	<i>64</i>	<i>61</i>	<i>62</i>	<i>69</i>	<i>61</i>	<i>85</i>	<i>69</i>
Avgust	Temperature	24,0	23,5	23,8	23,9	23,7	23,3	23,8	24,1	23,5
	<i>Višeg. prosek</i>	<i>20,5</i>	<i>21,7</i>	<i>21,3</i>	<i>21,9</i>	<i>21,6</i>	<i>22,0</i>	<i>21,2</i>	<i>21,4</i>	<i>21,4</i>
	Padavine	76	69	64	102	40	138	9	37	26
	<i>Višeg. prosek</i>	<i>53</i>	<i>49</i>	<i>56</i>	<i>45</i>	<i>56</i>	<i>60</i>	<i>54</i>	<i>75</i>	<i>68</i>
Septembar	Temperature	21,2	21,2	21,3	21,7	21,8	20,9	21,3	21,6	21,2
	<i>Višeg. prosek</i>	<i>16,0</i>	<i>17,0</i>	<i>16,6</i>	<i>17,2</i>	<i>17,1</i>	<i>17,5</i>	<i>16,7</i>	<i>16,9</i>	<i>16,9</i>
	Padavine	83	95	43	85	66	52	39	61	80
	<i>Višeg. prosek</i>	<i>47</i>	<i>53</i>	<i>52</i>	<i>47</i>	<i>55</i>	<i>56</i>	<i>51</i>	<i>72</i>	<i>65</i>
Vegetacioni period	Temperature	19,7	19,8	19,9	20,0	20,1	19,5	19,4	19,9	19,9
	<i>Višeg. prosek</i>	<i>18,3</i>	<i>18,4</i>	<i>18,1</i>	<i>18,5</i>	<i>18,3</i>	<i>18,5</i>	<i>18,0</i>	<i>18,2</i>	<i>18,1</i>
	Padavine	348	304	306	314	398	286	398	617	312
	<i>Višeg. prosek</i>	<i>337</i>	<i>336</i>	<i>362</i>	<i>343</i>	<i>376</i>	<i>390</i>	<i>351</i>	<i>489</i>	<i>458</i>



Sortni ogledi soje

U saradnji sa kolegama iz poljoprivrednih stručnih službi i 2023. godine u mreži makroogleđa testirane su sorte soje iz aktuelnog sortimenta i nove, perspektivne sorte. Ogledi su izvedeni po jedinstvenoj metodici za makroogleđe soje, a u ogledima su bili zastupljeni genotipovi pogodni za redovnu setvu soje (0, I i II grupa zrenja).

Sortnim ogledima soje postižu se dva podjednako važna cilja: identifikovanje sorti pogodnih za širenje u proizvodnji i rejonizacija sortimenta (Miladinović i sar., 2017). Preporuka Instituta za ratarstvo i povrtarstvo je da proizvođači odaberu nekoliko sorti soje, uključujući u svoj izbor i novije, visokoprinosne sorte (Đukić i sar., 2016).

Prosečni prinosi po lokalitetima su varirali od 2.315 kg ha^{-1} (Sombor), do 4.081 kg ha^{-1} (Vajska), (Grafikon 1). Na lokalitetima Sombor, Ruma, Pančevo i Rimski šančevi prinosi soje bili su ispod 2.890 kg ha^{-1} , dok su na lokalitetima Zrenjanin, Šabac, Vrbas, Loznica i Vajska zabeleženi prosečni prinosi viši od 2.890 kg ha^{-1} .

Prosečni prinosi sorti soje u mreži makroogleđa kretali su se od 2.874 kg ha^{-1} (Valjevka) do 3.191 kg ha^{-1} (Rubin), (Grafikon 2). Posmatrano po grupama zrenja, od ranih genotipova soje u makroogleđu izdvajaju se sorte NS Maximus i NS Atlas, koje su imale veći prinos u odnosu na standardnu sortu (Galina). Kod srednjestasnih sorti soje, sorta NS Hogar ostvarila je viši prinos u odnosu na standardnu sortu soje NS Apolo, dok se kod srednjekasnih genotipova izdvojila sorta NS Rubin, koja je i standardna sorta za II grupu zrenja.

U cilju pravilne rejonizacije, svi lokaliteti na kojima su izvođeni makroogleđi soje podeljeni su u dve grupe. Prvu grupu predstavljaju lokaliteti sa ostvarenim prinosima soje iznad 2.890 kg ha^{-1} (Tabela 2), dok su u drugoj grupi lokaliteti sa prinosima ispod 2.890 kg ha^{-1} (Tabela 3).

U prvoj grupi ogleda, (Tabela 2), prinosom zrna se izdvajaju sorte NS Atlas (3.592 kg ha^{-1}) i NS Maximus (3.432 kg ha^{-1}) iz 0 grupe zrenja, NS Apolo (3.503 kg ha^{-1}) iz I grupe zrenja, dok su u II grupi zrenja sorte Rubin (3.607 kg ha^{-1}) i NS Kolos (3.605 kg ha^{-1}) izjednačene po prinosu.

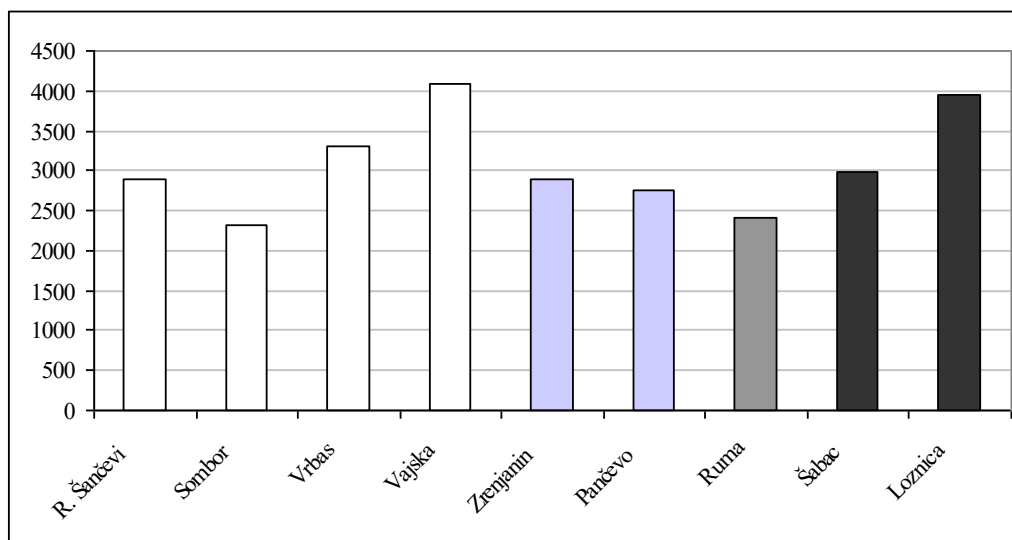
Najviši prinos na lokalitetu Vajska ostvarila je sorta NS Atlas (4.670 kg ha^{-1}), na lokalitetu Loznica sorta NS Hogar (4.306 kg ha^{-1}), na lokalitetima Vrbas i Šabac sorta Rubin (3.559 kg ha^{-1} i 3.300 kg ha^{-1}) i na lokalitetu Zrenjanin sorta NS Kolos (3.212 kg ha^{-1}).

U drugoj grupi ogleda, na lokalitetima sa prinosom do 2.890 kg ha^{-1} (Tabela 3), najviši prinos imala je sorta NS Hogar (2.784 kg ha^{-1}), a visoke prinose imale su i sorte Rubin (2.672 kg ha^{-1}), NS Atlas (2.604 kg ha^{-1}) i NS Apolo (2.601 kg ha^{-1}).

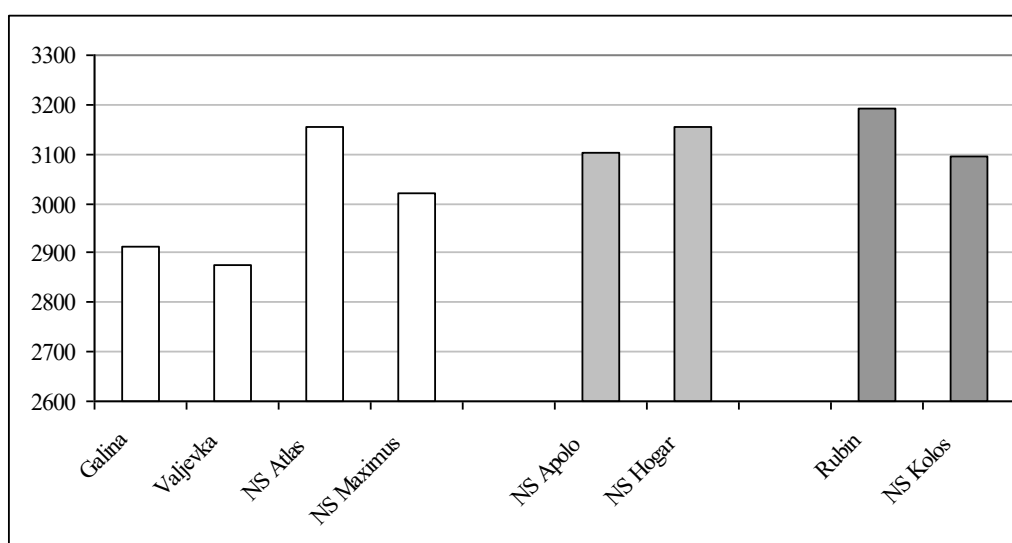
Najviši prinos na lokalitetu Rimski šančevi ostvaren je sa sortom soje NS Hogar (3.522 kg ha^{-1}), na lokalitetima Pančevo i Ruma sa sortom Rubin (3.069 kg ha^{-1} i 2.585 kg ha^{-1}) i na lokalitetu Sombor sa sortom soje NS Atlas (2.608 kg ha^{-1}).

Posmatrajući po grupama zrenja može se konstatovati da se po visini prinosa na ovim lokalitetima iz 0 grupe zrenja izdvajaju sorte NS Atlas (2.604 kg ha^{-1}) i Galina (2.538 kg ha^{-1}), iz I grupe zrenja sorta NS Hogar (2.784 kg ha^{-1}) i iz II grupe zrenja sorta soje Rubin (2.672 kg ha^{-1}).

U Tabeli 4 prikazane su sorte koje su ostvarile najbolje prinose po pojedinim lokalitetima u mreži makroogleđa soje 2023. godine. U tabeli su sve sorte soje koje su uključene u makroogleđe, što govori o visini kvaliteta novosadskih sorti soje, a prinosi variraju zavisno od lokaliteta gajenja i vremenskih prilika u datom regionu (Đukić i sar., 2021). Tehnologija gajenja soje u uslovima bez navodnjavanja, uz najbolju agrotehniku, na kraju rezultira prinosima koji su pod direktnim uticajem kompleksnih i specifičnih agroekoloških uslova (Đukić i sar., 2017).



Grafikon 1. Prosečan prinos (kg ha⁻¹) NS sorti soje u mreži makroogleda – po lokalitetima



Grafikon 2. Prosečan prinos (kg ha⁻¹) NS sorti soje u mreži makroogleda 2023. godine

Kako bi se doneo ispravan zaključak o potencijalu i kvalitetu neke sorte, neophodno je analizirati prinose u dužem vremenskom intervalu (Grafikon 3). Ovde su analizirane sorte soje koje su u mreži makroogleda poslednje tri godine.

Posmatrajući prinose pojedinih sorti soje u mreži makroogleda u poslednje tri godine uočava se da je u 2021. i 2023. godini najviši prinos od sorti soje iz 0 grupe zrenja imala sorta NS Atlas, a u 2022. godini sorta NS Maximus. Iz I grupe zrenja u 2021. godini i 2023. godini viši prinos je imala sorta soje NS Hogar, a u 2022. godini sorta soje NS Apolo. Iz II grupe zrenja u sve tri godine sorta soje Rubin imala je najviši prinos zrna soje. Ovi rezultati pokazuju da NS sorte soje poseduju stabilnost prinosa u različitim agroklimatskim uslovima (Đukić i sar., 2021).



Sadržaj proteina u zrnu soje (Grafikon 4) veoma varira, zavisno od sorte, ali još više u zavisnosti od lokaliteta, odnosno zemljišnih i vremenskih prilika u pojedinim regionima. Prosečan sadržaj proteina za sve sorte soje u ogledu kretao se od 38,74% na lokalitetu Vajska do 40,25% na lokalitetu Loznica. Posmatrano po sortama, najveći prosečan sadržaj proteina zabeležen je kod sorti soje NS Maximus i NS Apolo (39,77%), Rubin (39,68%), NS Kolos (39,49%) i NS Hogar (39,458%), ali su i kod ovih sorti izražene oscilacije u sadržaju proteina zavisno od lokaliteta. Najniži i najviši sadržaj proteina kod sorte Rubin iznosio je 37,8% na lokalitetu Vajska, odnosno 41,8% na lokalitetu Sombor. Najveći raspon u sadržaju proteina na različitim lokalitetima imala je sorta NS Atlas (36,15% na lokalitetu Rimski šančevi i 42,42% na lokalitetu Loznica). Posmatrajući pojedinačno sorte i lokalitete, najviši sadržaj proteina zabeležen je kod sorti soje NS Atlas na lokalitetu Loznica (42,42%) i Rubin na lokalitetu Sombor (41,8%).

Kako sadržaj proteina, tako i sadržaj ulja u zrnu soje (Grafikon 5) veoma varira, zavisno od sorte i lokaliteta. Prosečan sadržaj ulja za sve sorte soje u ogledu kretao se od 22,49% na lokalitetima Ruma do 23,19% na lokalitetu Rimski šančevi. Posmatrano po sortama, najveći prosečan sadržaj ulja zabeležen je kod sorti soje NS Atlas (23,62%) i Rubin (23,13%). Najveći raspon u sadržaju ulja na različitim lokalitetima imala je sorta NS Atlas (22,7% na lokalitetu Ruma i 25,93% na lokalitetu Rimski šančevi). Posmatrajući pojedinačno sorte i lokalitete, najviši sadržaj ulja zabeležen je kod sorti soje NS Atlas na lokalitetu Rimski šančevi (25,93%), NS Kolos, NS Apolo i Rubin na lokalitetu Loznica (24,08%, 23,94% i 23,9%), Valjevka na lokalitetu Rimski šančevi (23,85%) i NS Maximus na lokalitetu Loznica (23,74%).

Tabela 2. Prinosi NS sorti soje (kg ha^{-1}) u mreži makroogleda 2023. godine – I grupa ogleda

Lokalitet	Vajska	Loznica	Vrbas	Šabac	Zrenjanin	PROSEK
Galina	4111	3744	3025	2718	2472	3214
Valjevka	3889	3715	3120	2615	2628	3193
NS Atlas	4670	3877	3316	3010	3088	3592
NS Maximus	4055	3882	3216	3202	2807	3432
<i>Prosek 0 g.z.</i>	<i>4181</i>	<i>3805</i>	<i>3169</i>	<i>2886</i>	<i>2749</i>	<i>3358</i>
NS Apolo	4018	4187	3334	3176	2801	3503
NS Hogar	3485	4306	3447	2893	3123	3151
<i>Prosek I g.z.</i>	<i>3752</i>	<i>4247</i>	<i>3391</i>	<i>3035</i>	<i>2962</i>	<i>3477</i>
Rubin	4296	3794	3559	3300	3085	3607
NS Kolos	4356	3901	3474	3083	3212	3605
<i>Prosek II g.z.</i>	<i>4326</i>	<i>3848</i>	<i>3517</i>	<i>3192</i>	<i>3149</i>	<i>3606</i>
Prosek lokaliteta	4081	3946	3305	2992	2893	3443

Tabela 3. Prinosi NS sorti soje (kg ha^{-1}) u mreži makroogleda 2023. godine – II grupa ogleda

Lokalitet	Rimski šančevi	Pančevo	Ruma	Sombor	PROSEK
Sorta					
Galina	2740	2816	2180	2416	2538
Valjevka	2340	2856	2124	2577	2474
NS Atlas	2780	2557	2472	2608	2604
NS Maximus	2700	2722	2281	2327	2508
<i>Prosek 0 g.z.</i>	<i>2640</i>	<i>2738</i>	<i>2264</i>	<i>2482</i>	<i>2531</i>
NS Apolo	3218	2481	2530	2175	2601
NS Hogar	3522	3024	2518	2073	2784
<i>Prosek I g.z.</i>	<i>3370</i>	<i>2753</i>	<i>2524</i>	<i>2124</i>	<i>2693</i>
Rubin	2960	3069	2585	2074	2672
NS Kolos	2564	2451	2525	2294	2459
<i>Prosek II g.z.</i>	<i>2762</i>	<i>2760</i>	<i>2555</i>	<i>2184</i>	<i>2565</i>
Prosek lokaliteta	2883	2747	2400	2315	2586

Tabela 4. Rang tri sorte soje sa najvišim prinosom (kg ha^{-1}) u mreži makroogleda 2023. godine po lokalitetima

Rang	1		2		3	
Lokalitet	Sorta soje	Prinos (kg ha^{-1})	Sorta soje	Prinos (kg ha^{-1})	Sorta soje	Prinos (kg ha^{-1})
Vajska	NS Atlas	4670	NS Kolos	4356	Rubin	4296
Loznica	NS Hogar	4306	NS Apolo	4187	NS Kolos	3901
Vrbas	Rubin	3559	NS Kolos	3474	NS Hogar	3447
Šabac	Rubin	3300	NS Maximus	3202	NS Apolo	3176
Zrenjanin	NS Kolos	3212	NS Hogar	3123	NS Atlas	3088
R. šančevi	NS Hogar	3522	NS Apolo	3218	Rubin	2960
Pančevo	Rubin	3069	NS Hogar	3024	Valjevka	2856
Ruma	Rubin	2585	NS Apolo	2530	NS Kolos	2525
Sombor	NS Atlas	2608	Valjevka	2577	Galina	2416

Tabela 5. Aktuelni NS sortiment za 2024. godinu

Grupa zrenja				
000	00	0	I	II
Favorit NS Kaća NS Olympus	Merkur Tajfun	Galina Valjevka NS Maximus NS Atlas	NS Apolo NS Hogar NS Deneris	Rubin NS Kolos

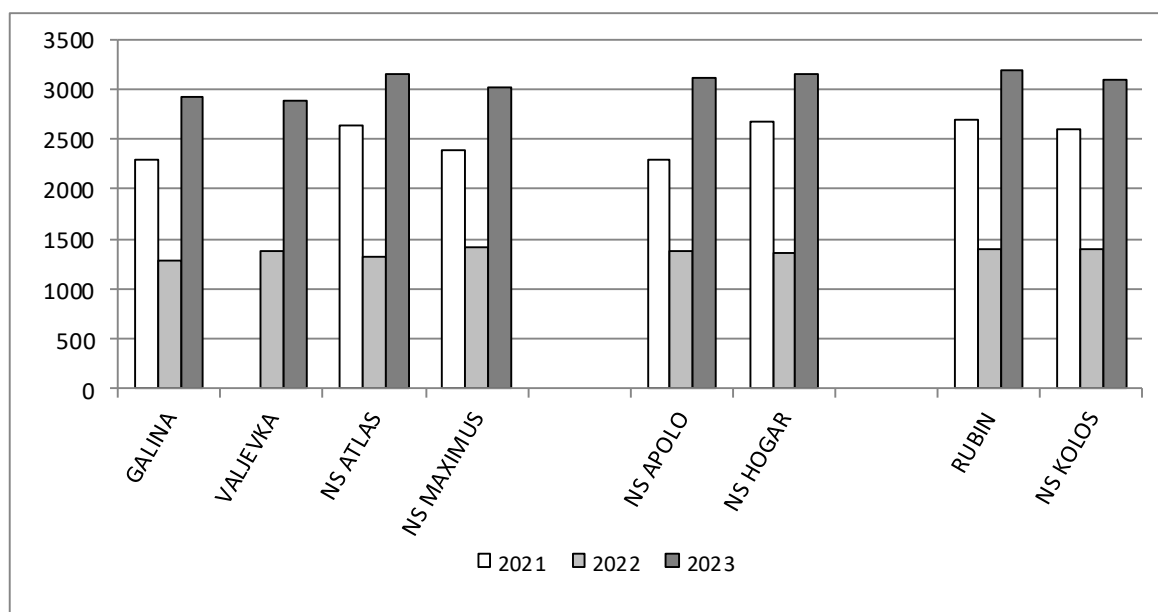


Preporuka sortimenta za 2024. godinu

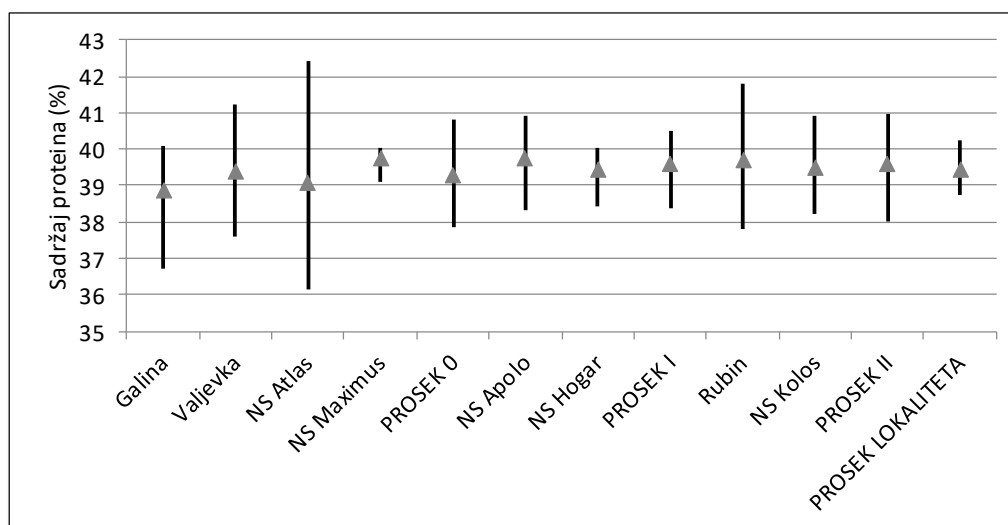
U proizvodnji semena, Institut poklanja veliku pažnju njegovom kvalitetu i kriterijumi za seme koje ide na tržište su mnogo viši u odnosu na one koje propisuje zakonska regulative (Đukić i sar., 2021). Zahvaljujući dugogodišnjem oplemenjivačkom radu u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo, do sada je u našoj zemlji registrovano 174 sorti soje, preko 200 je registrovano u inostranstvu, a 60 se nalazi na listi Evropske unije. O kvalitetu NS sorti soje dovoljno govori podatak da se one uspešno gaje od Francuske do Kazahstana i od južnog Sibira do Irana (Đukić i sar. 2019b).

Za postizanje visokih i stabilnih prinosa soje u intenzivnoj poljoprivrednoj proizvodnji, pored pravilne i pravovremene primene agrotehničkih mera, veoma je bitan odabir visokoprinosnih sorti koje će u određenim uslovima proizvodnje ostvariti maksimalan prinos i kvalitet zrna. Potencijal za prinos NS sorti soje je veoma visok, tako je sa sortom soje NS Apolo ostvaren prinos u prethodnim godinama od 6.640 kg ha^{-1} , sa sortom Rubin 5.980 kg ha^{-1} , a sa ranijom sortom Galina 5.810 kg ha^{-1} . U 2023. godini sa mnogim NS sortama soje ostvareni su visoki prinosi, tako je u mreži makroogleda na lokalitetu Vajska sorta NS Atlas ostvarila prinos od 4.670 kg ha^{-1} , sorta NS Kolos 4.356 kg ha^{-1} , sorta Rubin 4.296 kg ha^{-1} , a sorta NS Apolo 4.187 kg ha^{-1} . Sorta NS Hogar na lokalitetu Loznica imala je prinos od 4.306 kg ha^{-1} (Tabela 2). U ostalim ogledima zabeležen je prinos od 4.730 kg ha^{-1} sa novom sortom NS Simba, 4.538 kg ha^{-1} sa sortom NS Regulus, 4.393 kg ha^{-1} sa sortom NS Zmaj, 4.365 kg ha^{-1} sa sortom NS Validus, 4.278 kg ha^{-1} sa sortom NS Apolo, 4.275 kg ha^{-1} sa sortom NS Ramonda, 4.270 kg ha^{-1} sa sortom NS Aurelius, 4.212 kg ha^{-1} sa sortom NS Maximus.

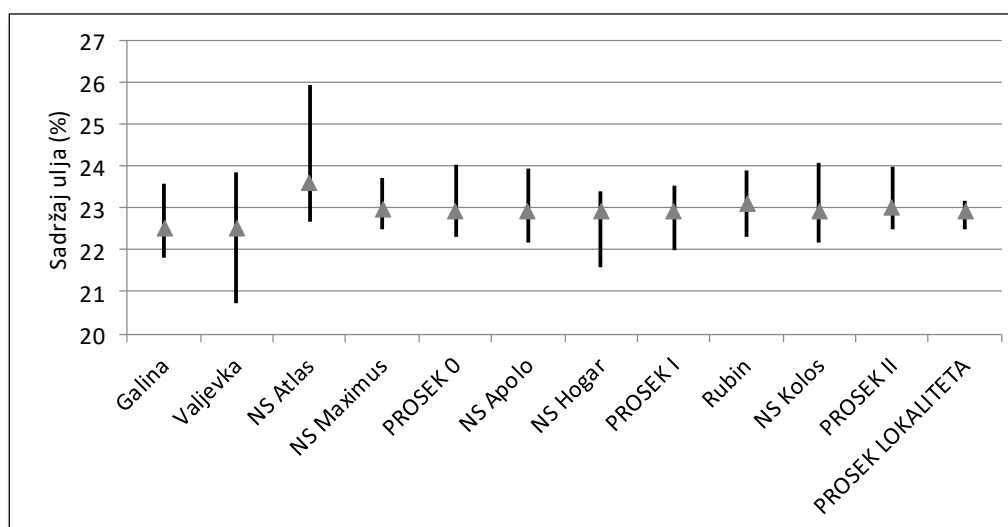
Preduslov za stabilnu proizvodnju i ostvarivanje visokih prinosa soje u različitim agroklimatskim uslovima je upotreba kvalitetnog semena. Institut za ratarstvo i povrtarstvo obezbedio je i za narednu proizvodnu godinu dovoljne količine kvalitetnog semena različitih sorti soje, koje će biti na raspolaganju proizvođačima (Tabela 5).



Grafikon 3. Prosečan prinos (kg ha⁻¹) NS sorti soje u mreži makroogleda u periodu 2021-2023. godine



Grafikon 4. Sadržaj proteina (%) zrna soje u mreži makroogleda 2023. godine



Grafikon 5. Sadržaj ulja (%) zrna soje u mreži makroogleda 2023. godine

Zaključak

Prinosi soje u 2023. godini varirali su po pojedinim lokalitetima, shodno klimatskim uslovima za date regione, prvenstveno količini i rasporedu padavina u vremenu. Odabirom visokoprinosnih NS sorti soje, različitih grupa zrenja, koje poseduju stabilnost i visoku adaptabilnost može se ublažiti negativan uticaj nepovoljnih klimatskih uslova u proizvodnji soje. Prosečan prinos NS sorti soje u mreži makroogleda iznosio je 3.063 kg ha^{-1} , a po visini i ujednačenosti prinosa izdvojile su se sorte NS Atlas, NS Hogar, NS Kolos, Rubin i NS Apollo.



Literatura

- Đukić, V., Miladinović, J., Vidić, M., Balešević-Tubić, S., Đorđević, V., Popović, V., Miladinov, Z., Petrović, K., Marinković, J., Veselić, J., Ilić, A., Čobanović, L. (2016): Soja u 2015. godini. Zbornik referata 50. Savetovanje agronoma i poljoprivrednika Srbije, Zlatibor, 24-30. januar 2016, 47-54.
- Đukić, V., Dozet, G., Balešević-Tubić, S., Miladinović, J., Vidić, M., Miladinov, Z., Tatić, M. (2017): Uticaj agroekoloških uslova i đubrenja na prinos soje. Zbornik naučnih radova Institut PKB Agroekonomik, Beograd, 23(1-2), 129-137.
- Đukić, V., Miladinov, Z., Balešević-Tubić, S., Miladinović, J., Đorđević, V., Valan, D., Petrović, K. (2018): Kritični momenti u proizvodnji soje. Zbornik referata 52. Savetovanja agronoma i poljoprivrednika Srbije (SAPS) i 1. Savetovanje agronoma Republike Srbije i Republike Srpske, Zlatibor, 21-27. januar 2018, 34-44.
- Đukić, V., Miladinović, J., Balešević-Tubić, S., Đorđević, V., Petrović, K., Čeran, M., Miladinov, Z. (2019a): Soja u 2018. godini. Zbornik referata 53. Savetovanja agronoma i poljoprivrednika Srbije (SAPS), Zlatibor, 27-31. januar 2019, 33-41.
- Đukić, V., Stojanović, D., Miladinov, Z., Dozet, G., Balešević-Tubić, S., Miladinović, J., Marinković, J. (2019b): Kvalitativne osobine NS sorti soje registrovanih u 2019. godini. Zbornik radova 60. Savetovanje industrije ulja, Herceg Novi, Crna Gora, 71-78.
- Đukić, V., Miladinov, Z., Miladinović, J., Đorđević, V., Čeran, M., Petrović, K., Balešević-Tubić, S., Valan, D., Ilić, A. (2021): Soja u 2020. godini. Zbornik referata, 55. Savetovanje agronoma i poljoprivrednika Srbije (SAPS), Zlatibor 31.01.-03.02. 2021, 14-22.
- Đukić, V., Miladinović, J., Đorđević, V., Čeran, M., Randelović, P., Vasiljević, M., Ilić, A., Valan, D., Merkulov Popadić, L. (2022): Soja u 2021. godini. Zbornik referata 56. Savetovanje agronoma i poljoprivrednika Srbije (SAPS) i 2. Savetovanje agronoma Republike Srbije i Republike Srpske. Zlatibor, 30.01-03.02.2022, 69-77.
- Đukić, V., Miladinović, J., Đorđević, V., Marinković, J., Jaćimović, S., Ilić, A., Valan, D. (2023): Soja u 2022. godini. Zbornik referata, 57. Savetovanja agronoma i poljoprivrednika Srbije (SAPS) i 3. Savetovanja agronoma Republike Srbije i Republike Srpske, Zlatibor, 30.01-03.02.2023, 26-33.
- Miladinović, J., Vidić, M., Balešević-Tubić, S., Đukić, V., Đorđević, V. (2013): Soja u 2012. godini. Zbornik referata 47. Savetovanje agronoma Srbije, Zlatibor, 3-9.2.2013, 79-86.
- Miladinović, J., Vidić, M., Balešević-Tubić, S., Đukić, V., Đorđević, V., Petrović, K., Miladinov, Z., Čeran, M. (2017): Soja u 2016. godini. Zbornik referata 51. Savetovanja agronoma i poljoprivrednika Srbije (SAPS), Zlatibor, 22.01-28.01.2017, 11-20.



ADAPTABILNOST, STABILNOST I VISOK PRINOS - NS HIBRIDNI SUNCOKRETA NOVE GENERACIJE ZA NOVE IZAZOVE

Miloš Krstić, Nemanja Ćuk, Brankica Babec, Siniša Jocić, Sandra Cvejić, Jelena Ovuka, Dragana Miladinović, Milan Jocković, Jelena Jocković, Nada Hladni, Nada Grahovac, Nenad Dušanić, Velimir Radić, Igor Balalić, Sonja Gvozdenac, Boško Dedić, Branislav Ostojić, Goran Jokić, Daliborka Butaš, Ilija Radeka, Nedeljko Klisurić, Vladimir Miklič

Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Institut od nacionalnog značaja za Republiku Srbiju

milos.krstic@ifvcns.ns.ac.rs

Sažetak

Suncokret je sve više izložen negativnim uticajima klimatskih promena, posebno visokim temperaturama i sušnim periodima, što neretko uzrokuje značajne varijacije i smanjenje prinosa semena. S obzirom na to da se klimatske promene ne mogu zaustaviti, neophodno je identifikovati promene u biljci koje omogućavaju prilagođavanje na ekstremne klimatske uslove i primeniti ova saznanja u procesu oplemenjivanja. Stvaranje novih genotipova tolerantnih na sušu i sve vrste stresa je prioritet u sadašnjem ali i budućem procesu oplemenjivanja biljaka. Postizanje ovog cilja zahteva ispitivanje performansi hibrida na više lokaliteta i u različitim godinama, osiguravajući tako pouzdane rezultate i prilagodljivost u promenljivim okolnostima. Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Institut od nacionalnog značaja za Republiku Srbiju, Novi Sad sprovodi svake godine multilokacijske mikro i proizvodne ogleda širom zemlje, testirajući adaptabilnost i stabilnost novih i već raširenih hibrida suncokreta u različitim mikroklimatskim uslovima. Tokom 2023. godine hibridi nove generacije, odnosno dva konvencionalna hibrida (NS Kruna i NS Ronin) i dva Express (SUMO) hibrida (NS H 8002 i NS H 8005) posejani su u osam regiona tj. okruga, kod četiri poljoprivredna proizvođača u svakom okrugu. Imajući u vidu da je u 2023. godini, prosečan prinos semena suncokreta u Republici Srbiji prema procenama iznosio 2,7-2,9 t/ha, a kada uporedimo ovu vrednost sa prosečnim prinosima u mreži proizvodnih ogleda osam okruga, jasno se ističe visok kvalitet NS hibrida suncokreta nove generacije. NS Ronin je ostvario izuzetan prinos od 4,2 t/ha, prati ga NS Kruna sa 4 t/ha, dok su SUMO hibridi NS H 8002 i NS H 8005 postigli prinose od 3,7 t/ha i 3,8 t/ha. Rezultati AMMI analize pokazuju da je za prinos semena tokom 2023. godine u proseku kroz sve okruge najstabilniji bio hibrid NS H 8002, sa vrednošću IPC1 najbližoj nuli. Hibridi NS Kruna, NS Ronin i NS H 8005 su pokazali manju stabilnost, jer su bili udaljeniji od linije stabilnosti u odnosu na hibrid NS H 8002, ali su ovi hibridi u proseku ostvarili veće prinose u svim okruzima. Ovi rezultati potvrđuju da novosadski hibridi nove generacije poseduju izuzetnu adaptabilnost, stabilnost, a pored toga i visok potencijal za prinos u različitim agroekološkim uslovima širom Republike Srbije.

Uvod

Trenutni sukob između dva najveća svetska proizvođača suncokreta, Rusije i Ukrajine, ostavlja velike posledice i poremećaj na tržištu suncokreta (Krstić i sar., 2023). Taj poremećaj takođe proizilazi iz globalne suše, prema izveštaju IPCC-a, primećena je učestalija pojava



poljoprivrednih suša na Mediteranu i u Zapadnoj/Centralnoj Evropi, a predikcije su da će se poljoprivredne suše udvostručiti pri porastu temperatura od 1,5 °C (IPCC, 2021). Suncokret je sve više izložen negativnim uticajima klimatskih promena, posebno visokim temperaturama i sušnim periodima, što neretko uzrokuje značajne varijacije i smanjenje prinosa semena (Debaeke i sar., 2021). Kako navode Donatelli et al. (2015) do 2030. godine se očekuje pad prinosa suncokreta od 10% do 30% u istočnim delovima Evrope. U jugoistočnoj Evropi se do 2025. godine očekuje teža situacija, koja će se manifestovati padom prinosa suncokreta do 30% usled porasta temperature do 2 °C (Dimov i sar., 2022). S obzirom na to da se klimatske promene ne mogu zaustaviti, neophodno je identifikovati promene u biljci koje omogućavaju prilagođavanje na ekstremne klimatske uslove i primeniti ova saznanja u procesu oplemenjivanja. Stvaranje novih genotipova tolerantnih na sušu i generalno stres je prioritet u sadašnjem ali i budućem procesu oplemenjivanja biljaka (Cvejić i sar., 2022).

Efekti stresa od suše koji utiču na produktivnost suncokreta nisu isti u svim fazama rasta i razvoja. Izloženost suši u nekim specifičnim fenofazama kao što su klijanje, cvetanje i nalivanje semena je najkritičnija i može da uzrokuje smanjenje prinosa suncokreta do 50% (Keipp i sar., 2020). Stvaranje genotipova sa skraćenim periodom vegetacije jedan je od načina prilagođavanja proizvodnje promeni klime, koja donosi toplija i sušnija leta (Ahmed et al., 2015; Debaeke et al., 2017; Ćuk i sar., 2020). Takođe, prilagođavanje datuma setve genotipu i okruženju može delovati kao pouzdana strategija u odgovoru na buduće klimatske promene u uslovima jugoistočne Evrope (Krstić i sar., 2023a). Isti autori navode da će zbog prilagođavanja klimatskim promenama budući cilj oplemenjivanja biti stvaranje novih genotipova suncokreta sa kraćim periodom cvetanja i produženim periodom nalivanja zrna.

U proizvodnji suncokreta, najvažnija socio-ekonomska kategorija jeste stabilnost prinosa semena i ulja, naročito u ekstremnim klimatskim uslovima sredine (Jocković i sar., 2018). Stoga je od suštinskog značaja predvideti promenu klime i vršiti oplemenjivanje u pravcu prilagođavanja aktuelnim klimatskim promenama kako bi se razvili stabilni hibridi sa visokim prinosima semena i ulja, prilagođeni različitim agroekološkim uslovima sredine (Cvejić i sar., 2019). Postizanje ovog cilja zahteva ispitivanje performansi hibrida na više lokaliteta i u različitim godinama, osiguravajući tako pouzdane rezultate i prilagodljivost u promenljivim okolnostima. Institut za ratarstvo i povrtarstvo svake godine izvodi multilokacijske mikro i proizvodne oglede na velikom broju lokacija širom naše zemlje. U tim ogledima uključeni su novopriznati hibridi suncokreta, kao i hibridi koji su već ustaljeni u široj proizvodnji kako bi se ispitala adaptabilnost i stabilnosti hibrida u različitim mikroklimatskim uslovima (Krstić i sar., 2023).

U ovom radu prikazan je pregled rezultata prinosa semena proizvodnih ogleda tokom 2023. godine na više lokaliteta širom Republike Srbije. Predstavljena su četiri hibrida nove generacije (NS Ronin, NS Kruna, NS H 8002 i NS H 8005) namenjena za prolećnu setvu u 2024. godini.

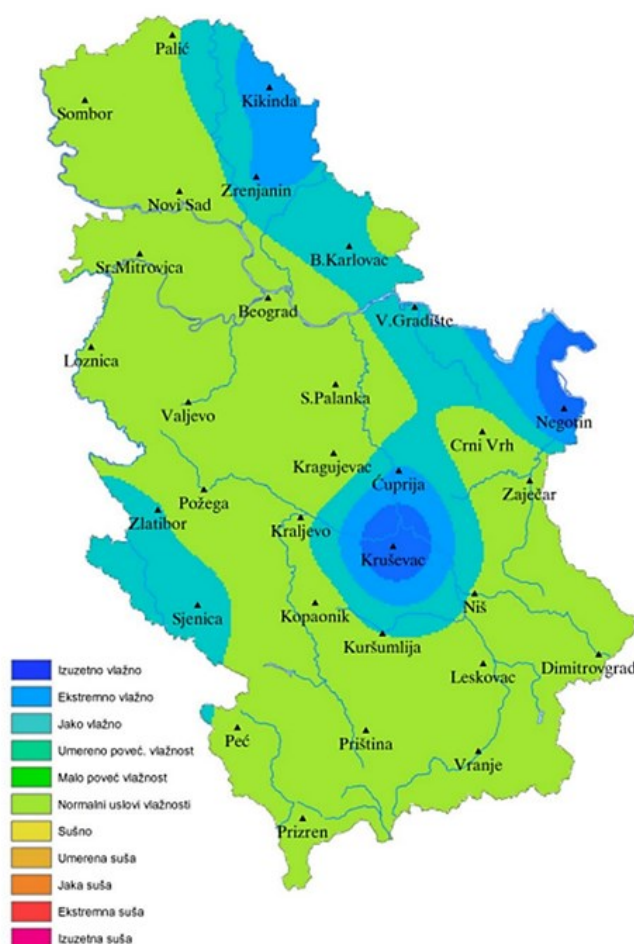
Vremenske prilike tokom 2023. godine

Prema podacima Republičkog hidrometeorološkog zavoda (<https://www.hidmet.gov.rs/ciril/meteorologija/agrometeorologija.php>), agrometeorološki uslovi tokom vegetacije u 2023. godini nisu bili povoljni za većinu jarih kultura (Slika 1).

Tokom aprila u Srbiji je bilo hladnije vreme od uobičajenog za to doba godine, praćeno natprosečnim padavinama. Zalihe vlage u zemljištu su bile povoljne tokom meseca, što je bilo



ključno za razvoj useva iz jesenje i prolećne setve. Porast temperatura tokom druge dekade aprila omogućio je odgovarajuće uslove za setvu jarih useva. Nešto niže temperature od proseka bile su prisutne i u maju, uz više padavina nego što je uobičajeno. Česte padavine tokom meseca stvorile su povoljne uslove za razvoj biljnih patogena. U junu, Srbiju je obeležilo nešto toplije vreme, često praćeno padavinama, a tokom meseca je zabeleženo i više sunčanih dana. Padavine su povoljno uticale na rast biljaka, dok su temperature ostale u optimalnom opsegu. U julu je vreme bilo promenljivo, sa ekstremnim toplotnim talasima sredinom meseca i intenzivnim padavinama, uključujući i superćeljske oluje praćene snažnim olujnim vetrovima i gradom na velikom broju lokaliteta. Na nekim lokalitetima usevi suncokreta i kukuruza uništeni su i do 100%. Avgust je doneo sveže vreme u prvoj polovini meseca, dok je druga polovina obeležena izuzetno visokim temperaturama i toplotnim talasom. Padavine su bile iznad proseka, a berba ranijih hibrida suncokreta počela je krajem meseca. Tokom septembra u Srbiji je vladalo značajno toplije vreme od uobičajenog za to doba godine, s povremenim padavinama. Ovi toplotni uslovi su bili povoljni za konačne faze zrenja ratarskih kultura, ali su lokalno nailazile i vremenske nepogode s obilnim padavinama, gradom i olujnim vetrom.

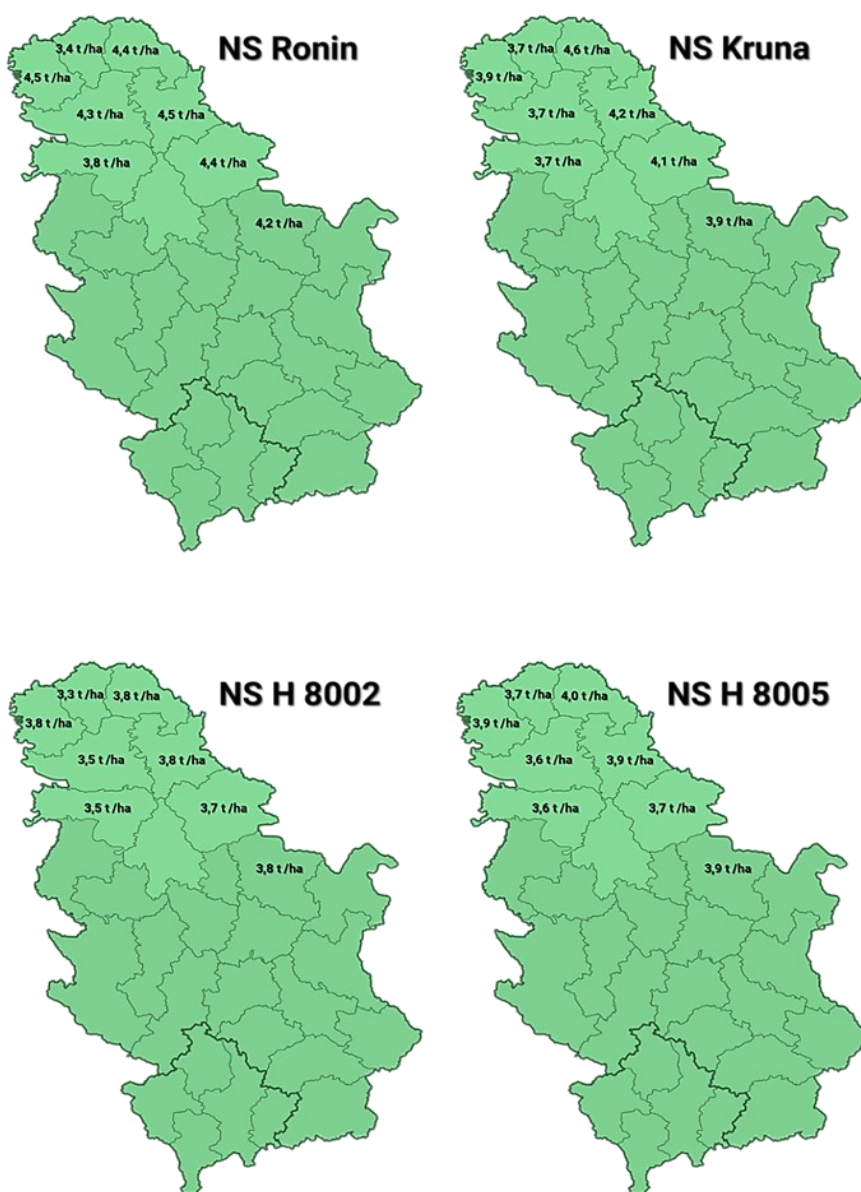


Slika 1. Opšta karakteristika uslova vlažnosti u vegetacionom periodu 2023. godine (april-septembar) Izvor: (<https://www.hidmet.gov.rs/ciril/meteorologija/agrometeorologija.php>)



Pregled rezultata proizvodnih oglada tokom 2023. godine

Prinos semena suncokreta predstavlja kvantitativnu osobinu koja pokazuje značajnu varijabilnost među različitim hibridima, godinama i lokalitetima na kojima se odvija proizvodnja suncokreta (Miklić i sar., 2015; Jocković i sar., 2022). Unapređenje prinosa suncokreta postiže se stvaranjem novih hibrida, koji imaju veći potencijal za prinos i kvalitetnijim i stabilnijim karakteristikama. Ovo se dodatno podupire primenom preciznih agrotehničkih mera koje umanjuju uticaj ograničavajućih faktora u procesu proizvodnje (Balalić i sar., 2020). Institut za ratarstvo i povrtarstvo iz Novog Sada sa svojom bogatom tradicijom stvaranja visokoproduktivnih hibrida suncokreta, ističe se u primeni raznih metoda oplemenjivanja. Primenom savremenih biotehnoških pristupa, Institut je doprineo povećanju ukupne produktivnosti semena i ulja suncokreta (Jocković i sar., 2022).



Slika 2. Rezultati prinosa semena NS hibrida nove generacije u mreži proizvodnih oglada u okviru osam okruga Republike Srbije



Hibridi najnovije generacije, kao što su NS Kruna, NS Ronin, NS H 8002 i NS H 8005, izdvajaju se visokim stepenom adaptabilnosti i stabilnosti u uslovima promenjene klime, što je potvrđeno u mreži mikro i makroogleda širom Republike Srbije u poslednje četiri godine (Krstić i sar., 2023). Tokom 2023. godine pored mreže mikroogleda sprovedena su i istraživanja u okviru proizvodnih ogleda u regionima gde se pretežno gaji suncokret (Slika 2).

U okviru ovih ogleda hibridi nove generacije, odnosno dva konvencionalna hibrida (NS Kruna i NS Ronin) i dva Express (SUMO) hibrida (NS H 8002 i NS H 8005) posejani su u osam regiona tj. okruga (Južnobački okrug, Zapadnobački okrug, Severnobački okrug, Sremski okrug, Južnobanatski okrug, Srednjobanatski okrug, Severnobanatski okrug, Braničevski okrug), kod četiri poljoprivredna proizvođača u svakom okrugu. Rezultati su analizirani deskriptivnom statistikom, a interakcija hibrid \times okrug ocenjena je AMMI modelom prema Gauch & Zobel (1996). AMMI analiza varijanse urađena je u programu GenStat 12.1 (trial version). Interakcija je prikazana pomoću AMMI biplota, pri čemu su glavni efekti (hibrid, okrug) predstavljeni na apscisi, a vrednosti prve IPC1 za hibride i okruge na ordinati.

Bačka: Rezultati prinosa suncokreta u Južnobačkom okrugu tokom 2023. godine pokazuju značajne razlike među hibridima. NS Ronin se ističe kao najprinosniji hibrid sa 4,3 t/ha, prate ga NS Kruna (3,7 t/ha), NS H 8005 (3,6 t/ha) i NS H 8002 (3,5 t/ha). U Zapadnobačkom okrugu, NS Ronin ostvaruje izuzetno visok prinos sa 4,5 t/ha, dok su NS Kruna (3,9 t/ha), NS H 8005 (3,9 t/ha) i NS H 8002 (3,7 t/ha) takođe konkurentni. Severnobački okrug, koji predstavlja peskoviti deo Bačke, pokazuje da su NS Kruna i NS H 8005 dobro prilagođeni peskovitim terenima, dok NS Ronin i NS H 8002 i dalje pružaju zadovoljavajuće prinose.

Srem: Prateći rezultate prinosa suncokreta u Sremskom okrugu tokom 2023. godine, uočavamo značajnu adaptabilnost i stabilnost NS hibrida. NS Ronin beleži prinos od 3,8 t/ha, ističući se svojom sposobnošću prilagođavanja i postizanja zadovoljavajućih rezultata čak i na zahtevnijem terenu. NS Kruna sa prinosom od 3,7 t/ha, pokazuje se kao pouzdan izbor sa dobrim performansama u specifičnim uslovima Sremskog okruga. SUMO hibridi NS H 8005 i NS H 8002, sa prinosima od 3,6 t/ha i 3,5 t/ha, dokazuju njihovu adaptabilnost na izazovne topografske karakteristike ovog regiona.

Banat: U Južnobanatskom okrugu, gde se susrećemo s promenljivim kvalitetom zemljišta (pre svega peskom), jakim udarima vetra i izuzetno visokim temperaturama tokom leta koje prelaze i 45 °C zbog zagrevanja peska, primećuju se značajne razlike između konvencionalnih i SUMO hibrida. Najprinosniji hibridi u ovom region bili su NS Ronin sa 4,4 t/ha i NS Kruna sa 4,1 t/ha. Hibridi NS H 8002 i NS H 8005 ostvaruju prinos od 3,7 t/ha, ukazujući na njihovu sposobnost očuvanja stabilnosti prinosa u peskovitom i vetrovitom regionu. U Srednjobanatskom okrugu, NS Ronin se ističe s najvišim prinosom od 4,5 t/ha, prati ga NS Kruna sa 4,2 t/ha, dok SUMO hibridi NS H 8002 i NS H 8005 održavaju stabilnost prinosa od 3,8 t/ha i 3,9 t/ha. U Severnobanatskom okrugu, gde su velike varijacije u kvalitetu zemljišta, NS Kruna i NS Ronin prednjače sa visokim prinosima od 4,6 t/ha i 4,4 t/ha, dok SUMO hibridi beleže 3,8 t/ha i 4,0 t/ha. Ovi rezultati naglašavaju važnost adaptabilnosti hibrida u regionima s velikim varijacijama kvaliteta zemljišta, pružajući poljoprivrednicima širok izbor prilikom odabira najprikladnijeg hibrida za njihove specifične uslove.

Braničevski okrug: Analizirajući rezultate prinosa suncokreta u Braničevskom okrugu tokom 2023. godine, gde se suočavamo s posebnim izazovima zbog uglavnom kiselog zemljišta, slabe dostupnosti fosfora i kalijuma, te srednjeg nivoa humusa i azota, uočavaju se odlični performansi različitih NS hibrida suncokreta. NS Ronin ponovo zauzima lidersku poziciju s prinosom od 4,2 t/ha, prate ga NS Kruna i NS H 8005 sa 3,9 t/ha, dok NS H 8002 ostvaruje 100 kg po



hektaru manje od prethodna dva hibrida što je sasvim zadovoljavajući prinos za ovaj okrug.

Imajući u vidu da je u 2023. godini prosečan prinos semena suncokreta u Republici Srbiji prema procenama iznosio 2,7-2,9 t/ha (<http://www.worldagriculturalproduction.com/crops/sunflower.aspx>); <https://data.stat.gov.rs/Home/Result/130102?languageCode=sr-Cyrl>) i kada uporedimo ovu vrednost sa prosečnim prinosima u mreži proizvodnih ogleda osam okruga, jasno se ističe visok kvalitet NS hibrida suncokreta nove generacije, razvijenih u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo iz Novog Sada. NS Ronin je ostvario impresivan prinos od 4,2 t/ha, prati ga NS Kruna sa 4 t/ha, dok su SUMO hibridi NS H 8002 i NS H 8005 postigli prinos od 3,7 t/ha i 3,8 t/ha.

Interakcija hibrid × okrug

Pri statističkoj obradi podataka istraživači se često se suočavaju sa izborom najpogodnijeg modela za ocenu interakcije koja je prisutna u poljoprivredi (Balalić i sar., 2010). Jedan od najznačajnijih i najviše korišćenih multivarijacionih modela jeste AMMI (Additive Main effects and Multiplicative Interaction) model. Kada su i glavni efekti i interakcija značajni, tada AMMI analiza predstavlja model izbora. Rezultati AMMI analize varijanse pokazuje da svi izvor varijacije imaju visoko statistički značajan uticaj na prinos semena. Najveći udeo u ukupnoj varijaciji ogleda imao je okrug (43%). Interakcija sa visoko statistički značajnim uticajem na prinos semena, podeljena je na dve glavne komponente koje su imale visoko statistički značajan uticaj na prinos semena, od kojih je IPCA 1 pokrila 68% varijacije, a IPCA 2 32% (Tabela 1).

Tabela 1. AMMI analiza varijanse prinosa semena suncokreta različitih hibrida

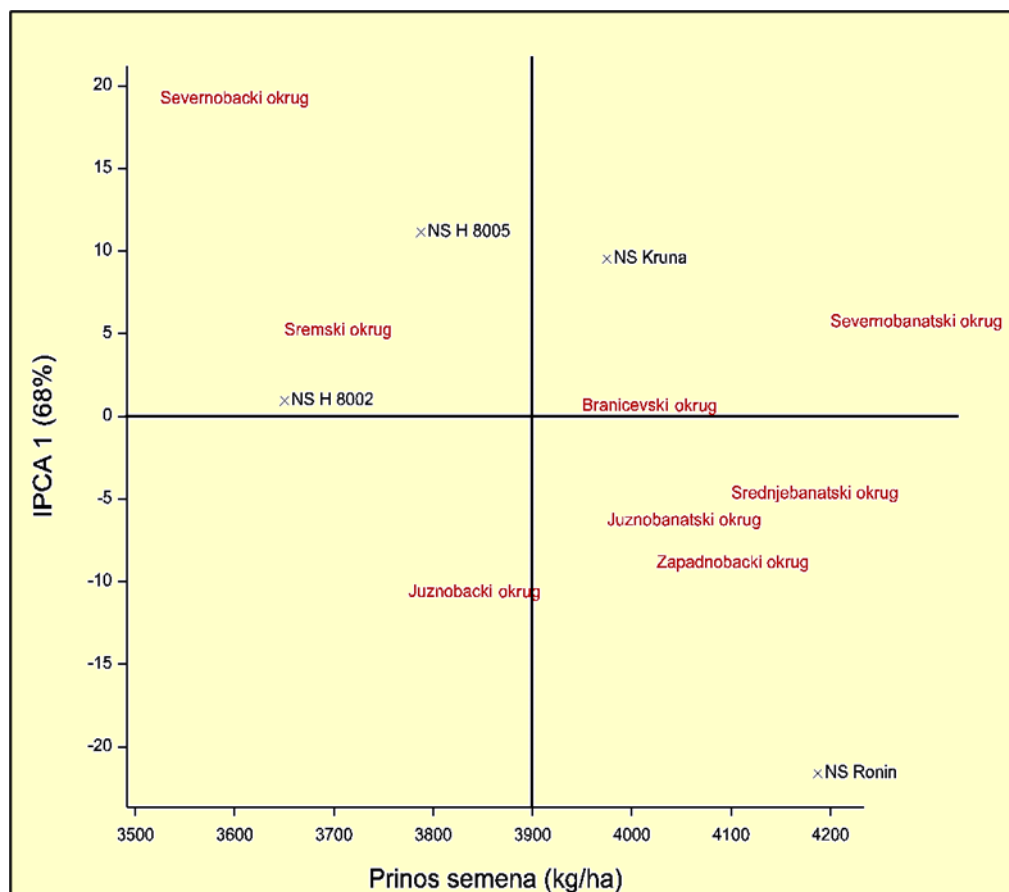
Izvor Varijacije	df	SS (%)	F	p
Hibrid (H)	3	37	46.15	0.00000
Okrug (O)	7	43	15.94	0.00000
H x O	21	20	3.54	0.00003
IPCA1	9	68	5.48	0.00001
IPCA2	7	32	3.36	0.00375

statistički značajno *p < 0,05; statistički visoko značajno **p < 0,01

Položaj hibrida na grafikonu (Slika 3) ukazuje na reakciju genotipova u proseku za sve ispitivane regione tj. okruge, dok položaj okruga ukazuje na ponašanje u proseku svih hibrida kroz svaki okrug. Stabilnost je označena IPC1 linijom koja prolazi kroz vrednost 0. Vrednosti koje se nalaze bliže 0 pokazuju stabilne hibride, odnosno stabilne okruge u zavisnosti od hibrida. Na osnovu rezultata AMMI analize na AMMI grafikonu se uočava da je za prinos semena tokom 2023 godine u proseku kroz sve okruge najstabilniji bio hibrid NS H 8002, sa vrednošću IPC1 najbližoj nuli. Hibridi NS Kruna, NS Ronin i NS H 8005 su pokazali manju stabilnost, jer su bili udaljeniji od linije stabilnosti u odnosu na hibrid NS H 8002, ali su ovi hibridi u proseku ostvarili veće prinose u svim okruzima, dok su NS H 8005 i NS Kruna bili najbliži proseku. Što se tiče okruga, najmanje varijacije između hibrida bilo je u Braničevskom okrugu i on predstavlja najstabilniji okrug, prate ga svi okruzi u Banatu i Sremu, a najveće varijacije između hibrida bile su u Bačkoj, najverovatnije zbog superćelijskih oluja koje su zahvatile ovaj region tokom jula meseca u 2023. godini.



Ovi rezultati potvrđuju da novosadski hibridi nove generacije poseduju izuzetnu adaptabilnost, stabilnost, ali pored toga i visok prinos u različitim agroekološkim uslovima širom Republike Srbije, što potvrđuju i drugi autori (Krstić i sar., 2023; Jocković i sar., 2022; Balalić i sar., 2021).



Slika 3. AMMI biplot prinosa semena za četiri hibrida suncokreta u osam okruga Republike Srbije

Zaključak

Hibridi nove generacije NS Ronin, NS Kruna, NS H 8002 i NS H 8005, ističu se visokim stepenom adaptabilnosti i stabilnosti u uslovima promenjene klime, što je potvrđeno kroz višegodišnje sistematske mikro i makrooglede širom Republike Srbije, uz dodatnu potvrdu kroz proizvodne oglede tokom 2023. godine. Raznovrsnost NS hibrida nove generacije pruža poljoprivrednicima mogućnost prilagođavanja izbora prema specifičnostima lokalnih uslova. Iako rezultati ukazuju na hibrid NS Ronin, sa najvećim potencijalom za prinos, svaki hibrid donosi specifične prednosti. NS Kruna je hibrid sa najvećim stepenom tolerantnosti na poleganje, visokim stepenom stabilnosti i najmanjom dužinom vegetacije, SUMO hibridi (NS H 8002 i NS H 8005) su veoma adaptabilni za sve uslove gajenja i dobar su izbor za parcele koje imaju problem sa širokolisnim korovima. Zaključno, izbor između ovih hibrida treba pažljivo razmotriti, uzimajući u obzir konkretne potrebe i prioritete proizvođača u svom regionu. S obzirom na pro-



menjljive faktore, optimalna strategija može obuhvatiti kombinaciju hibrida kako bi se postigao najbolji rezultat u dinamičnom poljoprivrednom okruženju.

Zahvalnica

Rad je podržalo Ministarstvo nauke, tehnološkog razvoja i inovacija Republike Srbije, ugovor broj 451-03-47/2023-01/200032, Fond za nauku R. Srbije, program IDEJE, br. 7732457 (SmartSun), Fond za nauku R. Srbije, program PRIZME, br. 6691 (SafeSeed), Evropska komisija kroz projekat Twinning zapadnog Balkana CROPINNO, br. 101059784, Centar izuzetnih vrednosti za inovacije u oplemenjivanju biljaka tolerantnih na promene klime- Climate Crops, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Srbija i istraživanja u radu su sprovedena i uz podršku međunarodnih projekata: COST akcija CA18111 i CA16212 i IAEA projekat RER5024.

Literatura

- Ahmed, B., Sultana, M., Zaman, J., Paul, S.K., Rahman, M.M., Islam, M., Majumdar, F. (2015): Effect of sowing dates on the yield of sunflower. *Bangladesh Agronomy Journal*, 18: 1-5. <https://doi.org/10.3329/baj.v18i1.25561>
- Balalić, I., Crnobarac, J., Marinković, B., Miklič, V., & Stojšin, V. (2010): AMMI model u oceni interakcije hibrid x rok setve za prinos semena i sadržaj ulja suncokreta. *Ratarstvo i povrtarstvo*, 47(1).
- Balalić, I., Jocić, S., Cvejić, S., Jocković, M., Miladinović, D., Hladni, N., ... & Miklič, V. (2020): Rezultati mikroogleda NS hibrida suncokreta i preporuka sortimenta za 2020. godinu. *Zbornik referata*, 54. Savetovanje agronoma i poljoprivrednika Srbije (SAPS), Zlatibor, 26-30.01. 2020, 10-16.
- Cvejić, S., Jocić, S., Jocković, M., Ćuk, N., Klisurić, N., Radeka, I., ... & Miklič, V. (2022): Uticaj klimatskih faktora na prinos ulja NS hibrida suncokreta. *Zbornik radova*, 63. Savetovanje proizvodnja i prerada uljarica, 26.6.-2.7. 2022, Herceg Novi, Crna Gora, 25-32.
- Cvejić, S., Jocić, S., Mladenov, V., Banjac, B., Radeka, I., Jocković, M., Jeromela Marjanović, A., Miladinović D., Miklič, V. (2019): Selection of sunflower hybrids based on stability across environments. *Genetika*, 51: 81-92.
- Ćuk, N., Cvejić, S., Mladenov, V., Jocković, M., Babec, B., Miklič, V., Jocić, S. (2020): Variability of agronomic traits in sunflower inbred lines. *Selekcija i semenarstvo*, 26: 29-37. doi: 10.5937/SelSem2001029C
- Debaeke, P., Casadebaig, P., Langlad, N.B. (2021): New challenges for sunflower ideotyping in changing environments and more ecological cropping systems. *Agronomy*, 28: 29.
- Debaeke, P., Casadebaig, P., Flenet, F., Langlade, N. (2017): Sunflower crop and climate change: vulnerability, adaptation, and mitigation potential from case-studies in Europe. *OCL*, 24, D102. <https://doi.org/10.1051/ocl/2016052>
- Dimov, Z., Ordan, C., Mukaetov, D., Tanaskovic, V. (2022): Sunflower and climate changes: Adaptation and mitigation potential from case study in RN Macedonia. *Proceedings of the 20th International sunflower conference*, 245-248.
- Donatelli, M., Srivastava, A. K., Duveiller, G., Niemeyer, S., & Fumagalli, D. (2015): Climate change impact and potential adaptation strategies under alternate realizations of climate scenarios for three major crops in Europe. *Environmental Research Letters*, 10(7): 075005.
- IPCC (2021): Summary for Policymakers. In: Masson-Delmotte, V., Zhai, P., Pirani, A., Connors, S.L., Péan, C., Berger, S., Caud, N., Chen, Y., Goldfarb, L., Gomis, M.I., et al., (eds.); *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press: Cambridge, UK; New York, NY, USA, 3-32.
- Gauch, HG., Zobel, RW. (1996): AMMI analysis of yield trials. In: Kang Ms., and Gauch HG. (eds.). *Genotype by environment interactions*. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA, 85-122.
- Jocković, M., Jocić, S., Cvejić, S., Balalić, I., Hladni, N., Miladinović, D., Klisurić, N., Miklič, V. (2021): Produktivnost NS hibrida suncokreta u mikroogledima i preporuka za uspešnu proizvodnju u 2021. godini. *Zbornik referata sa 55. Savetovanja agronoma Srbije*, 40-48.
- Jocković, M., Jocić, S., Prodanović, S., Cvejić, S., Ćirić, M., Čanak, P., Marjanović Jeromela, A. (2018). Evaluation of combining ability and genetic components in sunflower. *Genetika*, 50(1): 187-198.
- Keipp, K., Hütsch, BW., Ehlers, K., Schubert, S. (2020): Drought stress in sunflower causes inhibition of seed filling due to reduced cell-extension growth. *J Agro Crop Sci.* 206(5): 517-528. <https://doi.org/10.1111/jac.12400>
- Krstić, M., Mladenov, V., Ćuk, N., Ovuka, J., Gvozdenac, S., Krstić, J., & Miklič, V. (2022): Agro-morphological traits of inbred sunflower lines and their genetic assessment. *Contemporary Agriculture*, 71(1-2): 87-95.
- Krstić, M., Babec, B., Hladni, N., Klisurić, N., Radeka, I., Ostojić, B., ... & Cvejić, S. (2023): Potencijal NS hibrida suncokreta u uslovi- ma promenjene klime. *Zbornik referata*, 57. Savetovanje agronoma i poljoprivrednika Srbije (SAPS) i 3. Savetovanje agronoma Republike Srbije i Republike Srpske, Zlatibor, 30. januar-3. februar 2023, 62-73.



- Krstić, M., Mladenov, V., Banjac, B., Babec, B., Dunderški, D., Ćuk, N., ... & Ovuka, J. (2023a). Can Modification of Sowing Date and Genotype Selection Reduce the Impact of Climate Change on Sunflower Seed Production? *Agriculture*, 13(11): 2149.
- Miklić, V., Balalić, I., Jocić, S., Marinković, R., Cvejić, S., Hladni, N., Miladinović, D. (2015): Rezultati mikroogleda NS hibrida sunčokreta i preporuka sortimenta za setvu u 2015. godini. Zbornik referata 49. Savetovanje agronoma Srbije, Zlatibor 25.01.-31.01.2015, 86-97.



KRITIČNI MOMENTI U PROIZVODNJI KRMNOG BILJA

*Anja Dolapčev Rakić, Snežana Katanski, Ana Uhlarik, Sanja Vasiljević, Vuk Đorđević,
Zlatica Mamlić, Sonja Tančić Živanov, Andrej Sinjušin, Miloš Balać, Siniša Popov*

Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Institut od nacionalnog značaja za Republiku Srbiju

anja.dolapcev@ifvcns.ns.ac.rs

Uvod

Krmno bilje predstavlja grupu različitih biljnih vrsta iz familija *Poaceae*, *Fabaceae*, *Brassicaceae*, *Amaranthaceae*, za koje je zajedničko formiranje bujne vegetativne mase koja se koristi u ishrani stoke (Karagić i sar., 2019). U poslednje tri godine, površine pod krmnim biljem u Srbiji iznosile su između 223.000 i 235.000 ha. Tokom 2020. godine krmno bilje je u ukupnoj površini zasejanih oranica i bašta zauzimalo 9,0%, tokom 2021. godine 8,7%, a 2022. godine 8,6% (Republika Srbija, 2023). Biljna masa krmnih biljaka se u ishrani stoke koristi kao kabasta ili koncentrovana hrana, kao proteinska ili ugljeno-hidratna komponenta. Krmne biljne vrste se mogu gajiti kao pašnjaci i livade ili kao oranične kulture, usevi koji se uzgajaju za konzervisanu ili svežu hranu (Fuglie et al., 2021). U Srbiji je dominantniji način iskorišćavanja proizvodnja kabaste stočne hrane, zelena krma, seno, senaža ili silaža, dok se proteinski grašak koristi za proizvodnju zrna (Karagić i sar., 2012). Upotrebom konzervisane kabaste hrane zadovoljavajućeg kvaliteta postiže se ušteda u proizvodnji na račun manje potrošnje skupih koncentrata (Karagić i sar., 2016). Većina krmnih biljaka može se gajiti i kao združeni usev sa drugim biljnim vrstama i na taj način osigurava se proizvodnja veće količine izbalansirane stočne hrane u pogledu hranljive vrednosti. Gajenje krmnog bilja ima niz prednosti, osim direktne koristi koja se ogleda u proizvodnji stočne hrane, uključivanjem krmnih biljaka u plodored smanjuje se ili u potpunosti izostavlja primena mineralnih đubriva i povećava efikasnost iskorišćavanja mehanizacije (Katanski i sar., 2022).

Za postizanje visokih prinosa zelene krme zadovoljavajućeg kvaliteta neophodna je pravovremena primena svih neophodnih agrotehničkih mera. Mamlić i sar. (2023) su na osnovu rezultata višegodišnjih istraživanja na biljkama iz familije leguminoza zaključili da pravovremena i pravilna primena preporučenih agrotehničkih mera, pre svega obrada zemljišta i upotreba đubriva u proizvodnji, imaju veliki uticaj na ostvarivanje visokog prinosa.

Lucerka i crvena detelina

Uspešnu proizvodnju lucerke čine agrotehničke mere kao što su plodored, obrada zemljišta, đubrenje, setva, mere nege, kosidba i žetva, i sve one su podjednako važne i treba ih sprovesti sa maksimum kvaliteta kako bi se stvorili povoljni uslovi za rast i razvoj biljaka, odnosno uslovi za što bolje zasnivanje lucerišta. Dobro zasnivanje lucerišta je od velikog značaja za postizanje visokih prinosa lucerke, kako u godini setve, tako i u narednim godinama iskorišćavanja. Ono gde proizvođači lucerke najčešće greše jeste upotreba prevelike količine semena za setvu i vreme kosidbe prvog otkosa u godinama iskorišćavanja.

Upotreba optimalne količine semena pri setvi lucerke je jedna od najvažnijih agrotehničkih mera, jer se odgovarajućom setvenom normom obezbeđuje optimalan broj biljaka po jedinici površine, sa kojima se može postići visoka proizvodnja kvalitetne stočne hrane i sniziti troškovi zasnivanja lucerke (Katić i sar., 2012).



Setvena norma se vremenom menjala, sa tendencijom smanjenja, zahvaljujući preciznijim i usavršenijim poljoprivrednim mašinama i povećanjem nivoa agrotehnike. Nekada se preporučivalo 40 kg/ha semena za setvu omaške (Nikolić, 1927) ili 25-35 kg/ha za setvu sejalica (Mijatović, 1967). Danas je, zahvaljujući dobroj tehničko-tehnološkoj opremljenosti gazdinstva i ostvarenom najboljom sponom između naučnih dostignuća i proizvodne prakse, ta količina semena znatno smanjena. Međutim, zbog sporog prihvatanja novina u proizvodnoj praksi kao i neposedovanjem kvalitetne i precizne mehanizacije, mnogi proizvođači lucerke i dalje primenjuju višestruko veće setvene norme kako bi osigurali gušći sklop biljaka odnosno što bolju pokrovnost, a time i viši prinos, što znatno poskupljuje proces proizvodnje.

Pod uslovom da raspolažemo kvalitetnim semenom, ako je zemljište dobro pripremljeno, a sejalice mogu pravilno da rasporede predviđenu količinu semena (12,5-25 cm međuredni razmak), dovoljno je 8-10 kg/ha semena (Katanski i sar., 2018). Ova količina semena obezbeđuje 250 biljaka/m² na kraju prve godine života, što predstavlja optimalan broj biljaka u agroekološkim uslovima Srbije.

Pri određivanju norme semena za setvu lucerke treba voditi računa da ona ima visok indeks kompeticije i sposobnost autoregulacije gustine useva, a ova njena osobina naročito dolazi do izražaja u pregustom sklopu. Ukoliko pri setvi upotrebimo veću setvenu normu (20 kg/ha i više), već nakon 60 dana od nicanja dolazi do propadanja određenog broja biljaka usled smanjenja zapremine vazduha i zemljišta koju svaka biljka lucerke iskorišćava, pa se među njima povećava borba za hranivima, ugljen-dioksidom i svetlošću (Lamb et al., 2003). To je posebno izraženo u mlađim fazama razvoja, u prvoj godini života.

Utvrđeno je da povećanje setvene norme od 1-15 kg/ha povećava prinos krme, dok dalje povećanje do 25 kg/ha nema pozitivnog uticaja na prinos, gustinu sklopa i kvalitet krme lucerke. Upotreba velikih količina semena za setvu lucerke prouzrokuje višestruke gubitke, pre svega finansijske jer se novac nepotrebno ulaže u kupovinu skupog semena.

Lucerišta treba zasnivati sa manjim količinama semena (8-10 kg/ha), ali samo uz adekvatnu mehanizaciju i kvalitetno izvedene agrotehničke operacije, a sredstva uložena u kupovinu veće količine semena (>20 kg/ha) preusmeriti u povećanje nivoa agrotehnike u godinama eksploatacije lucerišta (đubrenje, zaštita i ostalo).

Dosadašnji rezultati dobijeni u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo, Institutu od nacionalnog značaja za Republiku Srbiju, ukazuju na izuzetan genetički potencijal NS sorti lucerke (20-25 t/ha sena godišnje), te da se često manji prinosi dobijaju primenom neadekvatne agrotehnike, propustima vezanim za odsustvo kvalitetne mehanizacije, kao i neodgovarajućim načinom eksploatacije lucerišta. U cilju iskorišćavanja visokog potencijala rodnosti NS sorti lucerke prva mera je pravovremena i kvalitetna setva, kao i upotreba odgovarajuće setvene norme sortnog, deklarisanog semena. Upravo zbog svih ovih razloga preporuka je zasnivati lucerište manjim količinama semena (10-15 kg/ha, maksimalno do 20 kg/ha), bez bojazni da će manjom setvenom normom biti smanjen prinos i kvalitet lucerke u godinama iskorišćavanja.

Pored toga, seme za setvu mora biti čisto, bez semena korova i viline kosice, visoke klijavosti i sa malo tvrdih zrna. Neočišćeno seme, a naročito seme sa vilinom kosicom, ne treba koristiti za setvu. Stoga je potrebno nabaviti sortno i deklarirano seme domaćih sorti lucerke koje su prilagođene našim agroekološkim uslovima.

Značaj lucerke, koji se ogleda u površinama pod ovom kulturom u Srbiji, kao i u ekonomskoj vrednosti sena, ukazuje na važnost određivanja pravovremenog momenta kosidbe, u cilju dobijanja visokih prinosa kvalitetne kabaste stočne hrane. Naročito je važno da se u godinama iskorišćavanja prvi otkos pokosi na vreme, jer od prve kosidbe u proleće zavisi ukupan broj otkosa u godini, prinos i kvalitet krme i sena, oporavak biljaka od nepovoljnih uslova tokom zime, kao i trajnost lucerišta (Katić i sar., 2004).



U agroekološkim uslovima Vojvodine prvi otkos se najčešće kosi krajem aprila ili početkom maja, u fazi butonizacije, kada se ostvaruje 35-40% ukupnog prinosa zelene krme na godišnjem nivou. Kosidba zdravog lucerišta u ovoj fenološkoj fazi daje maksimalan prinos i kvalitet krme i obnavlja rezerve šećera u korenu.

Ranije košenje u proleće nepovoljno utiče na vitalnost biljaka, na sledeće otkose i dužinu života lucerišta. Zbog niskog sadržaja suve materije, a visokog sadržaja vode u biljkama, postižu se niži prinosi zelene mase. S druge strane, ranijim košenjem se obezbeđuje visok kvalitet krme u rano proleće, a time se odlaže košenje narednog otkosa do suvljeg perioda koji je pogodniji za spravljanje sena. Ranijim košenjem prvog otkosa, već tokom aprila, može se doprineti suzbijanju lucerkine bube, bubamare ili pipe. Ukoliko se kosidba obavi kasnije ovi insekti ulaze u zemlju gde prelaze u lutku i ne uništavaju se kosidbom.

Ukoliko se prvi otkos kasnije pokosi, dobija se veći prinos krme, ali grublja, starija i lošija hrana koju stoka nerado jede ili je uopšte ne jede. Starenjem biljaka smanjuje se udeo lista u prinosu, znatno se snižava sadržaj sirovih proteina, a povećava sadržaj celuloze. Takođe, starija lucerka troši više vode za sintezu jednog kilograma suve materije, pa dolazi do prevelikog iskoriscavanja rezervne vlage i isušivanja zemljišta, što uzrokuje manji prinos u narednim otkosima. Zbog tankih, visokih i sočnih stabljika, kao i zbog čestih kiša i vetrova u maju, u prvom otkosu biljke lucerke često poležu, košenje bude otežano, a gubici (organske mase) pri košenju polegale lucerke su značajni. Zbog toga je veoma značajno prvo košenje obaviti ranije, a naredni otkos pokositi u punom cvetanju kako bi se obnovio sadržaj šećera u korenu i kruni (Brink et al., 2010).

Neophodna je fleksibilnost u prolećnom košenju (prvi otkos) zbog sledećih faktora:

- kosidba prvog otkosa može biti otežana zbog nepovoljnih vremenskih uslova,
- nedostatak hrane nakon zimskog perioda izaziva potrebu za kosidbom mlađe lucerke, bez obzira što se time gubi deo prinosa,
- proizvođači su spremni da izgube deo prinosa da bi se dobila kvalitetnija stočna hrana,
- prvi otkos u proleće može se koristiti kao mera suzbijanja štetnih insekata (lucerkina buba),
- kasni prolećni mrazovi mogu uništiti vrhove izdanaka i zaustaviti porast biljaka i odložiti prvu košnju i
- vremenski uslovi (rana godina) pogoduju brzom porastu lucerišta druge i treće godine života.

Najveći problem pri sušenju prvog otkosa za seno jesu česte kiše u maju mesecu, kao i visoka vlažnost vazduha i zemljišta. Osim toga, biljke iz prvog otkosa odlikuju se grubljim stablom i manjim učešćem lišća u ukupnoj biljnoj masi. U takvoj masi, lišće se brže suši u odnosu na stablo, a presušeno lišće se lako kruni i opada, a sa njim se gubi i najhranljiviji deo biljke. Ukoliko, u međuvremenu, pada i kiša, pokošena masa ostaje na zemlji još duže, uz ispiranje najvažnijih hranljivih sastojaka. Svemu tome treba dodati i činjenicu da dugo zadržavanje pokošene mase na njivi (zbog nepovoljnih vremenskih prilika) ometa regeneraciju biljaka, a ukoliko one i prorastu kroz otkose, zakasnelim sakupljanjem sena dodatno se oštećuju mlade biljke (Karagić i sar., 2016). Zbog svih nabrojanih problema, proizvođači prvi otkos lucerke konzervišu u formi senaže. Senažiranje lucerke se smatra pogodnijim načinom spremanja stočne hrane u odnosu na spravljanje sena i silaže, jer su mehanički gubici manji, list ostaje u celini, očuva se prirodna boja i miris i hemijski sastav je neznatno promenjen.

Crvena detelina je dominantna višegodišnja krmna leguminoza u centralnom delu Republike Srbije, s obzirom na činjenicu da za razliku od lucerke bolje podnosi kiselija zemljišta (Vasiljević i sar., 2023). Može se gajiti kao čist usev, a zahvaljujući visokom indeksu kompeticije, koristi se i za spravljanje smeša sa travama. Koristi se u ishrani preživara u zelenom stanju ili



konzervisana, u vidu sena, senaže ili silaže. Kritični momenti u proizvodnji na koje treba obratiti posebnu pažnju su setva crvene deteline u optimalnom roku, s adekvatnom količinom sertifikovanog semena, kao i pravovremena nega. Time se obezbeđuje uspešno zasnivanje ove krmne leguminoze, kao i zadovoljavajući prinos suve materije. Kvalitet krme crvene deteline zavisi pre svega od režima košenja, faze razvoja, visine otkosa i uslova spoljne sredine. Optimalna faza košenja crvene deteline, kako s aspekta zadovoljavajućeg kvaliteta, tako i sa aspekta ukupnog prinosa krme je faza kada se pojavi oko 20–25% cvasti (Vasiljević i sar., 2011). U ovoj fazi svarljivost suve materije varira između 65-70%, nakon čega opada. Opadanje svarljivosti nakon faze butonizacije kod crvene deteline se javlja kao posledica povećanog sadržaja lignina i opadanja svarljivosti neskrobnih polisaharida.

Grašak i grahorica

Osim što direktno doprinosi proizvodnji stočne hrane, uzgajanje jednogodišnjih krmnih leguminoza pozitivno utiče na različite aspekte poljoprivredne proizvodnje, sa posebnim naglaskom na razvoj održivih sistema i organske poljoprivrede (Babulicova, 2016). Povećanjem učešća ozimih formi stočnog graška i grahorice, smanjuje se ili potpuno eliminiše potreba za korišćenjem mineralnih đubriva, što doprinosi proizvodnji stočne hrane koja je zdravstveno bezbedna. Istovremeno, ovakav pristup omogućava neophodnu rotaciju useva.

Kao krmna biljka, grašak ima dva načina upotrebe, za zelenu krmu ili senažu i za zrno (Mikić i sar., 2006). Odabir sorte namenjene jednom ili drugom vidu iskorišćavanja predstavlja prvi kritičan momenat kod uzgajanja graška. Kada je u pitanju gajenje krmnog graška, gde je cilj proizvodnje zelena masa, najbolje je gajiti ga sa potpornim usevom, kao što je ovas ili pšenica. Grašak namenjen proizvodnji visoko proteinskog zrna seje se u gustom sklopu, bez potpornog useva. Pored navedenih načina iskorišćavanja, postoji i tip graška za kombinovano iskorišćavanje. Osim izbora sorte, od naročitog je značaja pravovremena i adekvatna primena svih agrotehničkih mera, kao što su mineralna ishrana, setva u optimalnom roku, kosidba i senažiranje, odnosno žetva. Optimalni rok za setvu ozimog krmnog i proteinskog graška je od 20. septembra do 20. oktobra, dok je za jari grašak optimalan rok setve od kraja februara do polovine marta (Vann et al., 2020). Kosidbu i iskorišćavanje treba uraditi u fazi početka cvetanja, kada ima najviše proteina, ili nešto kasnije u fazi punog cvetanja graška, jer se time ostvaruje veći prinos krme. Žetva proteinskog graška za zrno izvodi se kada je 75-80% biljaka sazrelo (Milošević, 2017). Uz pažljivo planiranje i vođenjem računa o ovim kritičnim momentima, proizvođači mogu postići optimalne prinose u proizvodnji graška, obezbeđujući pravilnu ishranu stoke i povećavajući efikasnost poljoprivredne proizvodnje.

U procesu uzgajanja grahorice kao krmne biljke, postoji nekoliko ključnih trenutaka koji utiču na ukupni uspeh proizvodnje. Prvi kritičan momenat svakako je odabir odgovarajuće sorte, prilagođene lokalnim klimatskim uslovima i tipu zemljišta. NS sorte grahorice predstavljaju idealan izbor za iskorišćavanje, odnosno ishranu svih vrsta i kategorija domaćih životinja, u obliku zelene krme, sena ili silaže. Sledeći ključni trenutak odnosi se na pravilno vreme setve. Za proizvodnju krme, grahorica se seje kao čista kultura ili u smeši sa potpornim usevima, najčešće sa strnim žitima. Upotrebom ovakvih smeša postiže se veći prinos, a ukupna hranljiva vrednost krme je bolja u odnosu na hranljivu vrednost čistih useva. Optimalan rok setve jare grahorice je od prve polovine februara do prve polovine marta, a ozime od polovine septembra do polovine oktobra. Količina vodenih taloga, odnosno padavina, ima veliki uticaj na visinu prinosa. Održavanje ravnoteže između adekvatnog navodnjavanja i izbegavanja viška vlage ključ-



no je za sprečavanje bolesti poput plamenjače. Osim toga, redovno praćenje biljaka radi identifikacije eventualnih problema omogućava brzu intervenciju i minimiziranje gubitaka. Kosidba i iskorišćavanje treba da se izvedu u odgovarajućoj fenološkoj fazi biljaka, kako bi se ostvarili najbolji prinosi i sačuvao nutritivni kvalitet grahorice. Za iskorišćavanje u obliku zelene krme preporučuje se košenje u fazi punog cvetanja. Za proizvodnju sena iz smeše grahorice i strnina kosidba se izvodi pre klasanja strnina, a ukoliko se smeša iskorišćava za spravljanje senaže, košenje se izvodi u fazi punog cvetanja i formiranja prvih mahuna grahorice.

Krmni sirak i sudanska trava

Krmni sirak i sudanska trava su jednogodišnje, ugljenohidratne krmne biljke toplih krajeva. Zahvaljujući dubokom žiličastom korenovom sistemu jake usisne moći mogu se gajiti na različitim tipovima zemljišta, pa tako podnose i slatine, peskovita i teža zemljišta koja su za većinu drugih biljnih vrsta manje pogodna. Od izuzetne važnosti za poljoprivredne proizvođače, pored malih ulaganja, svakako su i stabilni i sigurni prinosi krme koji se postižu gajenjem ovih useva (Ćupina i sar., 2002). Najveća prednost gajenja krmnog sirka i sudanske trave svakako je visok stepen tolerantnosti prema uslovima suše (Hamza et al., 2016.). Adaptiranost ovih useva na očekivane klimatske promene ukazuje na njihov veliki značaj u strukturi buduće ratarske proizvodnje (Sikora i Berenji, 2011). Čak i u nepovoljnim uslovima izazvanim nedovoljnom količinom i nepovoljnim rasporedom padavina, ovi usevi uspevaju da ostvare izuzetno visoke prinose. Najčešći način iskorišćavanja u ishrani je u svežem zelenom stanju ili za spravljanje sena, senaže ili silaže. U slučaju deficita kabastih stočnih hraniva mogu biti odlična dopuna u ishrani preživara. Sve više se sirak koristi i kao energetska biljka. Stabljike sirka ostaju sočne sve do kraja vegetacije, do pojave prvog jesenjeg mraza, što ga čini odličnom sirovinom za spravljanje silomase u biodigestorima u cilju proizvodnje biogasa. Za to je zaslužno "staygreen" svojstvo, odnosno dugo zadržavanje aktivnosti fotosinteze listova (Sikora i sar., 2013). Dodatna olakšica u gajenju je to što u našim agroekološkim uslovima nema ekonomski značajnih bolesti koje utiču na smanjenje prinosa i kvaliteta krme sirka i sudanske trave.

Za proizvodnju sirka i sudanske trave veoma je važna kvalitetna osnovna obrada zemljišta u jesen i dobra predsetvena priprema, koja obezbeđuje lakšu setvu i ujednačeno nicanje. U našim agroekološkim uslovima krmni sirak i sudanska trava mogu se sejati u tri roka setve, u glavnom, naknadnom i postrnom roku. Jedan od kritičnih momenata u proizvodnji krmnog sirka i sudanske trave može biti pravovremena setva. To su izrazito toploljubive biljke, pa je za klijanje i nicanje neophodno da setveni sloj zemljišta dostigne minimalnu temperaturu od 10-12°C. U zavisnosti od klimatskih uslova, optimalno vreme za setvu u glavnom roku je poslednja dekada aprila, i u godinama sa dovoljnom količinom i pravilnim rasporedom padavina, ovaj rok setve obezbeđuje veći broj otkosa u toku godine i visok ukupan prinos zelene krme. Najefikasniji način određivanja vremena setve krmnog sirka i sudanske trave je poređenje sa kukuruзом. Setvu u glavnom roku treba obaviti u vreme nicanja kukuruza iz ranih rokova setve. Pravovremena setva je od velikog značaja. Ranijom setvom usev izlažemo opasnosti od mrazeva, na koje biljke reaguju usporenim nicanjem i rastom, a u zavisnosti od trajanja perioda niskih temperatura često i propadanjem useva u potpunosti. Isto tako, svako zakašnjenje u setvi dovodi do smanjenja broja otkosa i značajnih gubitaka u prinosu usled manjeg broja dana do prvih jesenjih mrazeva, što se kasnije ne može nadoknaditi agrotehničkim merama. Za ostvarivanje visokih prinosa odličnog kvaliteta potrebno je sejati sorte visokog genetskog potencijala za prinos krme. NS sorte sudanske trave i krmnog sirka su višetkosne, odlikuju se ujednačenim ni-



canjem, brzim početnim porastom, dobrom regeneracijom nakon košenja i odličnim bokorenjem. U zavisnosti od klimatskih faktora i roka setve, u toku jedne vegetacione sezone u povoljnim uslovima mogu ostvariti 3-4 otkosa, odnosno prinose oko 120 t/ha, u uslovima suvog ratarenja. Kod košenja posebnu pažnju treba usmeriti kako na vreme košenja, tako i na visinu reza, koja bi trebalo da iznosi 10-12 cm, kako bi se osigurala brža i ujednačenija regeneracija.

Literatura

- Babulicova, M. (2016): Enhancing of winter wheat productivity by the introduction of field pea into crop rotation. *Agriculture (Poljohospodárstvo)*, 62, (3): 101–110.
- Brink, G., Hall, M. Shewmaker, G., Undersander, D., Martin, N., Walgenbach, R. (2010): Changes in alfalfa yield and nutritive value within individual harvest periods. *Agron. J.* 102(4): 1274-1282.
- Ćupina, B., Đukić, D., Erić, P. (2002): Mesto i uloga sirka i sudanske trave u proizvodnji stočne hrane. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo*, 36: 93-102.
- Fuglie, K., Peters, M., Burkart, S. (2021): The Extent and Economic Significance of Cultivated Forage Crops in Developing Countries. *Front. Sustain. Food Syst.* 5:712136. doi: 10.3389/fsufs.2021.712136
- Hamza, N.B., Idris, A.E., Elmunsor, I.I., Ibrahim, A.I.A., Abuali, A.I. (2016): Drought Tolerance Assessment in Grain Sorghum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) Genotypes Using Agro-morphological Traits and DNA Markers. *International Journal of Plant Breeding and Genetics*, 10 (3): 125-131.
- Karagić, Đ., Katić, S., Mikić, A., Milić, D., Milošević, B., Vasiljević, S., Wang, Q. (2012): Krmno bilje-hrana, novac i energija. *Zbornik referata 46. Savetovanja agronoma Srbije, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad. Zlatibor, 29.01.-04.02.2012.* 145-159.
- Karagić, Đ., Milić, D., Mihailović, V., Vasiljević, S., Milošević, B., Katanski, S., Živanov, D. (2019): Multifunkcionalna uloga krmnog bilja. *Zbornik apstrakata, 14. Simpozijum o krmnom bilju "Značaj i uloga krmnih biljaka i održivoj poljoprivredi Srbije"*, Zemun, 18-19. april 2019, 3-4.
- Karagić, Đ., Vasiljević, S., Mihailović, V., Milić, D., Mikić, A., Milošević, B., Katanski, S., Živanov, D., Dolapčev, A. (2016): Proizvodnja kabaste stočne hrane. *Zbornik referata, 50. Savetovanje agronoma i poljoprivrednika Srbije, Zlatibor, 24 - 30. januar 2016. Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 13-22.*
- Katanski, S., Karagić, Đ., Milić, D., Vasiljević, S., Mihailović, V., Milošević, B., Uhlarik, A. (2018): Setvena norma - značajna agrotehnička mera u proizvodnji lucerke. 52. *Savetovanje agronoma i poljoprivrednika Srbije i 1. Savetovanje agronoma Republike Srpske, Zlatibor, 21-27. januar 2018, 18-25.*
- Katanski, S., Mihailović, V., Vasiljević, S., Živanov, D., Mamlić, Z., Uhlarik, A., Dolapčev, A. (2022): NS sorte krmnog bilja za visok prinos i kvalitet. *Zbornik referata, 56. Savetovanje agronoma i poljoprivrednika Srbije (SAPS) i 2. Savetovanje agronoma Republike Srbije i Republike Srpske, Zlatibor, 30.01-03.02.2022, 78-87.*
- Katić, S., Mihailović, V., Karagić, Đ., Milić, D., Vasiljević, S. (2004): Uticaj vremena košenja na prinose i kvalitet krme lucerke i crvene deteline. *Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 40: 389-403.*
- Katić, S., Vasiljević, S., Katanski, S. (2012): Kritični momenti u proizvodnji lucerke i crvene deteline. 46. *Savetovanje agronoma Srbije, Zlatibor, 29.01.-04.02.2012. Zbornik referata Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 159-178.*
- Lamb, J. F. S., Sheaffer, C. C., Samac, D. A. (2003): Population density and harvest maturity effects on leaf and stem yield in alfalfa. *Agron. J.*, 95: 635-641.
- Mamlić, Z., Đukić, V., Dozet, G., Abdurhman, A., Dolapčev Rakić, A., Sinjušin, A., Đurić, N. (2023): Značaj gajenja leguminoza u biljnoj proizvodnji. *Zbornik radova, Biotehnologija i savremeni pristup u gajenju i oplemenjivanju bilja, Nacionalni naučni skup sa međunarodnim učešćem, Smederevska Palanka, 2. novembar 2023, 216-225.*
- Mijatović, M. (1967): Mogućnost za povećanje prinosa lucerke primenom savremenih agrotehničkih mera. *SPIT Jugoslavija, Jugoslovenski poljoprivredni šumarski centar, Beograd.*
- Mikić, A., Ćupina, B., Katić, S., Karagić, Đ. (2006): Značaj jednogodišnjih krmnih mahunarki u obezbeđivanju biljnih proteina. *Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, Zbornik radova, 42.*
- Milošević, B. (2017): Kvantitativne i kvalitativne promene proteinskog graška (*Pisum sativum* L.) od formiranja do žetvene zrelosti semena. *Doktorska disertacija, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet.*
- Nikolić, M. (1927): Lucerka i detelina (ekonomski značaj i upotreba, osobine sorte i gajenje), štamparija Drag. Gregorića, Beograd.
- Republika Srbija (2023): Statistički godišnjak Republike Srbije. Republički zavod za statistiku, Beograd
- Sikora, V., Berenji, J. (2011): Sirak za zrno i sirak metlaš kao alternativne kulture. *Zbornik referata sa 45. Savetovanja agronoma Srbije Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 171-180.*
- Sikora, V., Berenji, J., Maksimović, L., Popović, V. (2013): Sorghum in abiotic stress conditions: I. Drought stress. *Bilten za alternativne biljne vrste*, 45, 86: 1-10.
- Vann, R., Reberg-Horton, C., Inoa, E.H. (2020): Grain pea production in North Carolina. *NC State Extension Publications, NC State University and NC A&T State University*



- Vasiljević, S., Katić, S., Mihailović, V. (2011): Oplemenjivanje crvene deteline (*Trifolium pratense* L.) na poboljšan kvalitet krme. Zbornik referata 45. Savetovanja agronoma, Zlatibor, 30.01-05.02.2011, 127-137.
- Vasiljević, S., Nikolić, Z., Katanski, S., Mamlić, Z., Đukić, V., Uhlarik, A., Dolapčev Rakić, A., Balać, M. (2023): The effect of cutting management on seed yield, seed yield components, and seed quality of red clover (*Trifolium pratense* L.). *Agroznanje*, 24(1).



Institut za ratarstvo i povrtarstvo
Institut od nacionalnog značaja za Republiku Srbiju
Maksima Gorkog 30
Novi Sad