

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
UNIVERSITY OF BELGRADE

Пољопривредни факултет
Faculty of Agriculture
Институт за ратарство и повртарство
Institute for Field and Vegetable Crop Sciences

XI СИМПОЗИЈУМ
са међународним учешћем

ИНОВАЦИЈЕ
У РАТАРСКОЈ И ПОВРТАРСКОЈ ПРОИЗВОДЊИ
- зборник извода -

11th SYMPOSIUM
with international participation
Innovations in Field and
Vegetable Crops Production
Book of Abstracts

Београд, 12-13. октобар 2023.

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
UNIVERSITY OF BELGRADE

Пољопривредни факултет
Faculty of Agriculture



XI СИМПОЗИЈУМ СА МЕЂУНАРОДНИМ УЧЕШЋЕМ
Иновације у ратарској и повртарској производњи

Зборник извода

11th SYMPOSIUM WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION
Innovations in Field and Vegetable Crops Production

Book of Abstracts

Београд, 12–13. октобар 2023.
Belgrade, 12–13. October 2023.

Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет

XI СИМПОЗИЈУМ СА МЕЂУНАРОДНИМ УЧЕШЋЕМ
Иновације у ратарској и повртарској производњи
Зборник извода

11th SYMPOSIUM WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION
Innovations in Field and Vegetable Crops Production
Book of Abstracts

Уредници / Editors

Проф. др Јасна Савић / Jasna Savić
Проф. др Владан Пешић / Vladan Pešić

Издавач / Publisher: Универзитет у Београду – Пољопривредни факултет /
University of Belgrade – Faculty of Agriculture

За издавача: проф. др Душан Живковић

Главни и одговорни уредник: доц. др Тамара Пауновић

Технички уредник: Рајко Симић

Штампа: PHOTO RAY, Милића Ракића 7/51, Београд

Издање: Прво

ИСБН 978-86-7834-422-0

Тираж: 80 примерака

(ПДФ / PDF – Portable Document Format)

Одлуком Одбора за издавачку делатност Пољопривредног факултета Универзитета у Београду од 05.10.2023. године, бр. 231/22, одобрено је издавање Зборника извода XI Симпозијум са међународним учешћем Иновације у ратарској и повртарској производњи.

Забрањено прештампавање и фотокопирање. Сва права задржава издавач.

Београд, 2023.

Организациони одбор / *Organizing Committee*

Др Јасна Савић, редовни професор, Пољопривредни факултет, Београд (председавајућа)
Др Миодраг Толимир, научни сарадник, Институт за кукуруз, Земун Поље
Др Јегор Миладиновић, научни саветник, Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад
Др Александар Симић, редовни професор, Пољопривредни факултет, Београд
Др Љубиша Живановић, ванредни професор, Пољопривредни факултет, Београд
Др Иван Шоштарић, ванредни професор, Пољопривредни факултет, Београд
Др Љубиша Коларић, ванредни професор, Пољопривредни факултет, Београд
Др Гордана Бранковић, ванредни професор, Пољопривредни факултет, Београд
Др Илинка Пећинар, ванредни професор, Пољопривредни факултет, Београд
Др Јасмина Ољача, доцент, Пољопривредни факултет, Београд
Др Светлана Аћић, доцент, Пољопривредни факултет, Београд
Др Ирена Радиновић, доцент, Пољопривредни факултет, Београд
Др Данијела Ђорђевић, доцент, Пољопривредни факултет, Београд
Др Јела Икановић, виши научни сарадник, Пољопривредни факултет, Београд
Немања Гршић, асистент, Пољопривредни факултет, Београд
Сандра Вуковић, асистент, Пољопривредни факултет, Београд
Софија Килибарда, асистент, Пољопривредни факултет, Београд

Програмски одбор / *Programme Committee*

Др Владан Пешић, ванредни професор, Пољопривредни факултет, Београд (председавајући),
Др Жељко Долијановић, редовни професор, Пољопривредни факултет, Београд,
Др Ђорђе Моравчевић, редовни професор, Пољопривредни факултет, Београд,
Др Саво Вучковић, редовни професор, Пољопривредни факултет, Београд,
Др Снежана Ољача, редовни професор, Пољопривредни факултет, Београд,
Др Франц Бавец, редовни професор, Пољопривредни факултет, Марибор, Словенија,
Др Славен Продановић, редовни професор, Пољопривредни факултет, Београд,
Др Милан Миросављевић, виши научни сарадник, Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад,
Др Весна Милић, редовни професор, Пољопривредни факултет, Источно Сарајево, БиХ
Др Вера Ракоњац, редовни професор, Пољопривредни факултет, Београд,
Др Томислав Живановић, редовни професор, Пољопривредни факултет, Београд,
Др Зора Дајић Стевановић, редовни професор, Пољопривредни факултет, Београд,
Др Милена Симић, научни саветник, Институт за кукуруз, Земун Поље, Београд,
Др Десимир Кнежевић, ред. проф, Пољопривредни факултет, Лешак–Косовска Митровица, Србија,
Др Ирена Југ, редовни професор, Пољопривредни факултет, Осиек, Хрватска,
Др Зоран Јововић, редовни професор, Биотехнички факултет, Подгорица, Црна Гора,
Др Дубравка Савић, редовни професор, Пољопривредни факултет, Београд,
Др Славољуб Лекић, редовни професор, Пољопривредни факултет, Београд,
Др Весна Драгичевић, научни саветник, Институт за кукуруз Земун Поље, Београд
Др Ана Вујошевић, ванредни професор, Пољопривредни факултет, Београд,
Др Добривој Поштић, виши научни сарадник, Институт за заштиту биља и животну средину, Београд,
Dr Ali Raza, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou, China,
Dr Zeki Kara, Faculty of Agriculture, Selcuk, Turkey
Академик др Александар Килчевски, БАН, Минск, Белорусија
Dr Nidal Šaban, University of Forestry, Sofia, Bulgaria
Др Жељка Згорелец, редовни професор, Агрономски факултет, Загреб, Хрватска
Др Маркус Вајнман, Универзитет у Хоенхајму, Немачка
Др Љиљана Костић Крављанац, виши научни сарадник, Институт за мултидисциплинарна истраживања, Београд, Србија
Др Зоран Димов, редовни професор, Факултет за пољопривреду и храну, Скопље, Македонија
Др Радиша Ђорђевић, научни сарадник, Институт за повртарство, Србија

Симпозијум подржало / Supported by

Министарство науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије
The Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia

ПРОГРАМ / PROGRAMME

XI СИМПОЗИЈУМ СА МЕЂУНАРОДНИМ УЧЕШЋЕМ
Иновације у ратарској и повртарској производњи 2023
11th SYMPOSIUM WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION
Innovations in Field and Vegetable Crops Production 2023

Свечана сала Пољопривредног факултета / Faculty of Agriculture, ceremonial hall

Четвртак, 12. октобар / Thursday, 12 October

13.00 – 13.30	Регистрација и постављање постера / <i>Registration and posters mounting</i>
13.30 – 14.00	Отварање Симпозијума / <i>Opening session</i>
Председништво / Chairs Јасна Савић, Србија Владан Пешић, Србија Жељко Долијановић, Србија	
Пленарна предавања / Plenary presentations Председништво / Chairs Славен Продановић, Србија Сандра Цвејић, Србија	
14.00 – 14.30	Alexander Kilchevsky, Olga Babak Генетичке основе одликовања повртарских врста помоћница Genetic bases of breeding of solanaceous vegetable plants
14.30 – 15.00	Nidal Shaban, Abdullah M. Al-Nuaimi, Vladan Pešić, Eman Kadhum Одрживо управљање производњом парадајза за прераду Sustainable management of tomato production for processing
15.00 – 15.30	Иван Шоштарић, Зора Дајић Стевановић Примена молекуларних маркера у истраживању лековитог и ароматичног биља Molecular marker in medicinal and aromatic plants research
15.30 – 16.00	Пауза за кафу, разгледање постера / <i>Coffee break, poster viewing</i>
Усмена излагања / Oral presentations Председништво / Chairs Ненад Ђурић, Србија Томислав Живановић, Србија	
16.00 – 16.15	Сандра Цвејић, Бошко Дедић, Александра Радановић, Јелена Јоцковић, Немања Ћук, Соња Гвозденац, Милан Јоцковић, Синиша Јоцић, Драгана Миладиновић Може ли фенотипизација корена сунцокрета у ризотронима открити особине генотипова отпорних на сушу? Can phenotyping sunflower roots in rhizotrons reveal traits of drought tolerant genotypes?
16.15 – 16.30	Гордана Бранковић, Ирена Радиновић, Томислав Живановић, Десимир Кнежевић Провера аутентичности ратарских производа молекуларно-генетичким методама Verification of the authenticity of cereal products by molecular genetic methods
16.30 – 16.45	Ненад Буњац, Максим Баковић, Владан Пешић Листови и семе амаранта – аминокиселински профил Amaranth leaves and seeds - amino acid profile
16.45 – 17.00	Зоран Броћић, Јасмина Ољача, Данијел Пантелић, Јелена Рудић, Добривој Поштић, Ивана Момчиловић Аеропонска производња миникртола кромпира: утицај порекла садног материјала и генотипа Potato minituber production by aeroponics: effects of plant origin and genotype
17.00 – 17.15	Милан Бранков, Милена Симић, Маријенка Табаковић, Милена Шенк, Наталија Павловић, Весна Драгичевић Могућности да се смање количине примене хербицида додатком ађуванта Possibilities to reduce herbicide application rates adding an adjuvant into the tank
17.15 – 18.00	Панел дискусија

	<p>Тема: Пољопривреда Србије у светлу климатских промена Модеатор: Јасна Бајшански Панелисти: Владан Пешић, Пољопривредни факултет, Београд Жељко Долијановић, Пољопривредни факултет, Београд Ненад Ђурић, Институт за повртарство, Смедеревска Паланка Драган Лончар, Земљорадничка задруга „Бешка“ Станко Опарница, КИТЕ d.o.o.</p>
19.00	Вечера / Dinner
Петак, 13. октобар / Friday, 13 October	
Пленарна предавања / Plenary presentations Председништво / Chairs Жељка Згорелец, Хрватска Милена Симић, Србија	
09.30 – 10.00	Christos Dordas Диверзификовани системи гајења са здруженим усевима жита и легуминоза за очување одрживости Diversified cropping systems with cereal and legume intercropping to maintain sustainability
10.00 – 10.30	Јелена Јовичић-Петровић, Милица Драгојевић, Ирена Тодоровић, Вера Карличкић, Блажо Лалевић, Игор Кљујев, Вера Раичевић Ризосферне бактерије из природно отпорних средина као обећавајуће решење за одрживу ратарску производњу Rhizosphere bacteria from naturally resistant environments as a promising solution for sustainable crop production
10.30 – 11.00	Љубиша Коларић Допринос науке и струке у унапређењу производње соје The contribution of science and the profession in the improvement of soybean production
Усмена излагања / Oral presentations Председништво / Chairs Зоран Димов, РС Македонија Снежана Ољача, Србија	
11.00 – 11.15	Милан Миросављевић, Владимир Аћин, Сања Микић, Горан Јаћимовић Унапређење продуктивности јечма и пшенице оптимизацијом акумулације суве материје и азота у различитим роковима сетве Improvement of barley and wheat productivity by optimizing dry matter and nitrogen accumulation across various sowing dates
11.15 – 11.30	Алекса Липовац, Ружица Стричевић, Марија Ћосић, Дуња Сотоница, Бранислава Лалић COST пројекат FAIRNESS – Развој мреже микрометеоролошких мерења намењених за пољопривредну производњу COST project FAIRNESS – Development of Network of micrometeorological measurements for agricultural purpose
11.30 – 12.00	Пауза за кафу, разгледање постера / Coffee break, poster viewing
12.00 – 12.15	Секција постера / Poster session Модератори / Moderators Александар Симић, Србија Зора Дајић Стефановић, Србија
12.15	Излет и ручак на Радмиловцу / Excursion and lunch at Radmilovac

ПОСТЕРИ / POSTERS

1.	Ана Марјановић Јеромела, Федерика Занети, Анкица Кондић Шпика, Биљана Кипровски, Соња Гвозденац, Драгана Рајковић, Драгана Миладиновић, Андреа Монти КАРината и камелИНА у средишту пажње европске биобазирани економије CARinata and CamelINA in Focus for Europe's Bio-Based Future
2.	Ана Вујошевић, Сандра Вуковић Начини побољшања управљања производњом и пласманом цвећа Ways to improve the management of flower production and marketing
3.	Желько Долијановић, Биљана Шевић, Милена Симић, Весна Драгичевић, Небојша Момировић, Ненад Ђурић Утицај гајења покровних усева и примена биофertilизатора на садржај протеина, скроба и уља у зрну кукуруза кокичара (<i>Zea mays L. everta</i> Sturt) The influence of cover crops and the biofertilizer on the protein, starch and oil content of popcorn grain (<i>Zea mays L. everta</i> Sturt)
4.	Борислав Петковић, Војо Радић, Илија Комљеновић, Зоран Јововић Варирање развића црвене дјетелине (<i>Trifolium pratense</i> L.) Variation in the development of red clover (<i>Trifolium pratense</i> L.)
5.	Снежана Брајевић, Желько Целетовић, Гордана Андрејић, Урош Алексић, Никола Милановић, Александар Симић Усвајање и акумулација тешких метала у подземним и надземним органима врста из рода <i>Festuca</i> Heavy metals uptake and accumulation in below- and above-ground plant organs of <i>Festuca</i> species
6.	Андрејић Гордана, Брајевић Снежана, Алексић Урош, Милановић Никола, Симић Александар, Целетовић Желько, Ракић Тамара Принос биомасе мискантуса гајеног на одлагалишту флотационе јаловине Miscanthus biomass yield grown on flotation tailings
7.	Хелена Мајсторовић, Маја Судимац, Богдан Гаралејић, Бабка Јан Здравствени аспект квалитета повртарских производа на територији Града Панчева The health aspect of the quality of vegetable products on the territory of the city of Pančevo
8.	Хелена Мајсторовић, Маја Судимац, Богдан Гаралејић, Бабка Јан Здравствени аспект квалитета ратарских производа на територији Града Панчева The health aspect of the quality of agricultural products on the territory of the city of Pančevo
9.	Јела Икановић, Љубиша Живановић, Љубиша Коларић, Вера Поповић, Снежана Јанковић, Наташа Љубичић, Дивна Симић Утицај хибрида и локалитета на продуктивност кукуруза Influence of hybrid and locality on maize productivity
10.	Јелена Максимовић, Зоран Динић, Марина Јовковић, Јасна Савић, Радмила Пивић, Дарко Јарамаз, Каменко Братковић Процена ризика по здравље од тешких метала у листовима дивљег зеља (<i>Rumex crispus</i> L.) сакупљеног у околини термоелектране „Никола Тесла“ Health risk assessment of heavy metals in leaves of curly dock (<i>Rumex crispus</i> L.) collected from the area of thermal power plant “Nikola Tesla”
11.	Лидија Миленковић, Зоран С. Илић, Љубомир Шунић, Драгана Лалевић Утицај рока садње на раст и принос слатког кромпира (<i>Ipomoea batatas</i> L.) Effect of planting date on growth and yield of sweet potato (<i>Ipomoea batatas</i> L.)

ПОСТЕРИ / POSTERS

12.	Сандра Вуковић, Дргана Ранчић, Софија Килибарда, Илинка Пећинар Raman analysis of single Apiaceae fruits-evaluation of the essential oil content Раманова анализа на плодовима представника фамилије Апицеае – процена садржаја етарског уља
13.	Дивна Симић, Снежана Јанковић, Вера Поповић, Јела Икановић, Слађан Станковић, Свето Ракић, Петар Стевановић Садржај азота и фосфора у обрадивом пољопривредном земљишту Србије Investigation of nitrogen and phosphorus content in arable agricultural land in Serbia
14.	Софија Килибарда, Сандра Вуковић, Александар Ж. Костић, Ђорђе Моравчевић, Славица Јелачић Преглед лековитих својстава дивље руколе- <i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) DC. Overview of health promoting properties of wild rocket-<i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) DC
15.	Соња Ђуричин, Енике Грегорић, Слађана Савић, Гордана Матовић, Оливера Јовановић Профитабилност органске производње крупника (<i>Triticum spelta</i>) Profitability of organic farming of spelt (<i>Triticum spelta</i>)
16.	Тимеа Хајнал Јафари, Драгана Стаменов, Симонида Ђурић Примена биофertilизатора на бази бактерија на почетни раст чубра (<i>Satureja hortensis</i> L.) и першуна (<i>Petroselinum crispum</i>) Application of bacteria based fertilizers on initial growth of savory (<i>Satureja hortensis</i> L.) and parsley (<i>Petroselinum crispum</i>)
17.	Саша Лалић, Бранка Говедарица, Игор Ђурђић, Алексеј Лукин, Весна Милић, Татјана Крјукова Утицај суперадсорбента и сорте на принос кромпира Influence of superadsorbent and variety on yield of potato
18.	Војо Радић, Илија Комљеновић, Борислав Петковић Корелације морфолошко-агрoномских особина и компоненти квалитета смљките (<i>Lotus corniculatus</i> L.) Correlations of morpho-agronomic characteristics and quality components of birdsfoot trefoil (<i>Lotus corniculatus</i> L.)
19.	Жељка Згорелец, Леља Витезица, Марија галић, Ива Хреља, Александра Перчин, Ивица Кисић, Ивана Јаковљевић, Гордана Пехнец Квалитет урбаног земљишта у Максимирској улици у граду Загребу и њихов потенцијал за коришћење The quality of urban soils and their potential for use in Maksimirska Street in the city of Zagreb
20.	Зоран Димов, Игор Иљовски, Иле Цанев, Златко Арсов Могућности за производњу стевиие као алтернативног усева у производном подручју дувана у РС Македонији Opportunities for stevia production as an alternative crop in tobacco-producing regions in RN Macedonia
21.	Мирјана Демин, Јованка Лаличић-Петронијевић, Лазар Пејић, Микица Стевановић, Александра Ћирковић, Биљана Рабреновић Технолошка и функционална својства брашна квиноје (<i>Chenopodium quinoa</i> Will.) различитих сорти Technological and functional properties of different varieties of quinoa flour (<i>Chenopodium quinoa</i> Will.)
22.	Милан Биберцић, Јелена Стојиљковић, Вера Ђекић, Саша Бараћ, Драгана Лалевић, Миломирка Мадич Утицај климатских услова године и густине биљака на принос кукуруза Influence of year climate conditions and plant density on maize yield
23.	Сандра Вуковић, Александар Ж. Костић, Ана Вујошевић, Илинка Пећинар, Софија Килибарда, Ђорђе Моравчевић Биофортификација: агротехничка мера у производњи функционалне хране Biofortification: an agrotechnical measure in the production of functional food

ПОСТЕРИ / POSTERS

24.	<p>Маја Судимац, Светлана Рољевић Николић, Светлана Балашевић Тубић, Жељко Долијановић, Хелена Мајсторовић, Сандра Богдановић Анализа употребе сертификованог семена на породичним пољопривредним газдинствима у републици србији Analysis of the use of certified seeds on family farms in the republic of serbia</p>
25.	<p>Марина Мачукановић-Јоцић, Драгана Ранчић, Маја Терзић Микроморфологија поленових зрна зелене салате (<i>Lactuca sativa</i> L.) Micromorphology of lettuce (<i>Lactuca sativa</i> L.) pollen grains</p>
26.	<p>Никола Милановић, Љубиша Живановић, Александар Симић, Жељко Целетовић, Гордана Андрејић Утицај густине сетве и хибрида на продуктивност сунцокрета The influence of sowing density and hybrids on sunflower productivity</p>
27.	<p>Маријенка Табаковић, Милан Бранков, Весна Драгичевић, Милена Шенк Оцена утицаја биолошких третмана семена кукуруза на морфолошке карактеристике клијанца и клијавост семена The evaluation of the influence of biological treatments of maize seeds on the morphological characteristics of seedlings and seed germination</p>
28.	<p>Наталија Павловић, Жељко Долијановић, Милена Симић, Весна Драгичевић, Милан Бранков Утицај ђубрења и хербицида на закоровљеност и принос едамаме соје Impact of fertilization and herbicides on weed control and yield of edamame soybean</p>
29.	<p>Милена Шенк, Милена Симић, Душанка Милојковић-Опсеница, Милан Бранков, Весна Перић, Маријенка Табаковић, Весна Драгичевић Утицај здруживања соје и проса на изношење елемената са приносом Impact of soybean-common millet intercropping on element land equivalent ratio</p>

ПЛЕНАРНА ПРЕДАВАЊА
PLENARY PRESENTATIONS

Диверзификовани системи гајења са здруженим усева жита и легуминоза за очување одрживости

Христос Дордас

Лабораторија за агрономију, Пољопривредни факултет, Аристотел Универзитет у Солуну,
54124 Солун, Грчка
email: chdordas@agro.auth.gr

Пољопривреда се последњих година суочава са једним од најважнијих изазова, јер постоји потреба за производњом више производа уз ниже трошкове и на одржив начин. Један од недостатака савремених система гајења је губитак биодиверзитета. Стога је важно промовисати биодиверзитет да би се очувала одрживост екосистема. Један од приступа који се може следити је увођење система здружених усева, који могу максимално да повећају приносе ефикаснијим коришћењем расположивих ресурса животне средине, и тиме повећају приходе у пољопривреди и побољшају биодиверзитет агроекосистема.

Циљ овог истраживања био је да се процене два различита система здруживања усева, и то хлебне пшенице са грашком, и хлебне пшенице са бобом. Експерименти су спроведени у периоду од 2017. до 2022. године на фарми Аристотел Универзитета у Солуну. Утврђен је утицај коришћења различитих генотипова на продуктивност система здружених усева поређењем са одговарајућим чистим усевима, као и примене различитих нивоа наводњавања. Током вегетационог периода праћене су морфолошке, физиолошке и агрономске особине биљака, као и LER индекс (Land Equivalent Ratio; ефикасност коришћења земљишта), општа способност мешања (GMA; General Mixing Ability) и специфична способност мешања (SMA; Specific Mixing Ability). На основу анализе података може се закључити да постоје сорте пшенице, грашка и боба које су боље прилагођене системима здруживања усева од осталих сорти, и да се правилном комбинацијом ових сорти може постићи висока продуктивност система здружених усева. Поред тога, системи здруживања усева се могу применити у подручјима без наводњавања, јер имају већу ефикасност коришћења воде и доприносе одрживим системима гајења усева.

Кључне речи: биомаса, принос, компоненте приноса, ефикасност искоришћавања воде, LER

Захвалница

Овај пројекат финансира Генерални секретаријат за истраживање и технологију Министарства за развој и инвестиције у оквиру Програма PRIMA. PRIMA је Art.185 иницијативе подржане и суфинансиране у оквиру Horizon 2020, Програма Европске Уније за истраживање и иновације.

Diversified cropping systems with cereal and legume intercropping to maintain sustainability

Christos Dordas

Laboratory of Agronomy, School of Agriculture, Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, Greece

email: chdordas@agro.auth.gr

Abstract:

Agriculture is facing one of the most important challenges in recent years as there is the need to produce more products with lower cost and in a sustainable manner. One of the disadvantages of modern cropping systems is the loss of biodiversity. Therefore, it is important to promote biodiversity to maintain ecosystem sustainability. One of the approaches that can be followed is the inclusion of intercropping systems which can maximize yields by making more efficient use of available environmental resources, increasing agricultural income and enhancing agroecosystem biodiversity. The aim of this study was to evaluate two different intercropping systems of bread wheat with pea and also bread wheat with faba bean. The experiments were conducted during the period of 2017 to 2022 at the University farm of the Aristotle University of Thessaloniki. It was determined the effect of using different genotypes on the productivity of the intercropping system compared with the respective monocrop and also using different levels of irrigation. During the growing season, morphological, physiological, and agronomical characteristics of the plants were recorded, as well as the LER index (Land Equivalent Ratio) and also General Mixing Ability (GMA) and Specific Mixing Ability (SMA) were determined. Based on the data analysis, it could be concluded that there are cultivars of wheat, pea and faba bean that are better adapted to intercropping systems than other cultivars and the proper combination of these cultivars should be used to achieve high productivity of the intercropping system. In addition, intercropping systems can be in rainfed areas as they have higher water use efficiency and contribute to sustainable cropping systems.

Keywords: biomass, yield, yield components, water use efficiency, LER

Acknowledgement

The project is funded by the General Secretariat for Research and Technology of the Ministry of Development and Investments under the PRIMA Programme. PRIMA is an Art.185 initiative supported and co-funded under Horizon 2020, the European Union's Programme for Research and Innovation.



The PRIMA programme is an Art.185 initiative supported and funded under Horizon 2020, the European Union's Programme for

Генетичке основе оплемењивања повртарских врста помоћница

Александар Килчевски*, Олга Бабак

Институт за генетику и цитологију НАН Белорусије

*email: kilchev@presidium.bas-net.by

У раду је дат значајан допринос развоју еколошке и генетске основе оплемењивања биљака. Креиран је метод за процену адаптивног капацитета и еколошке стабилности генотипова, средине као основе за селекцију. По први пут је спроведено систематско проучавање проблема интеракције између генотипа и животне средине у свим фазама оплемењивања, што је омогућило да се поткрепе принципи еколошке оптимизације процеса селекције. По први пут је свеобухватно проучавана генетика акумулације загађујућих материја (нитрати, тешки метали, радионуклеиди) у повртарским културама и показано је да се одабиром генотипова уз минимално уклањање загађујућих материја њихово накупљање у производњи може смањити за 2-5 пута. Такође су дата иновативна решења за примену биотехнологије у оплемењивању соланоценозног поврћа.

Кључне речи: генетичка основа, оплемењивање биљака, еколошка оптимизација, биотехнологија.

Genetic bases of breeding of solanaceous vegetable plants

Alexander Kilchevsky*, Olga Babak

Institute of Genetics and Cytology of NAS of Belarus

*email: kilchev@presidium.bas-net.by

In article made a significant contribution to the development of the ecological and genetic basis of plant breeding. A method was created to assess the adaptive capacity and ecological stability of genotypes, the environment as a basis for selection. For the first time, a systematic study of the problem of the interaction between the genotype and the environment was carried out in all stages of selection, which made it possible to substantiate the principles of ecological optimization of the selection process. For the first time, the genetics of the accumulation of pollutants (nitrates, heavy metals, radionuclides) in vegetable crops was comprehensively studied and it was shown that by selecting genotypes with minimal removal of pollutants, their accumulation in production can be reduced by 2-5 times. Innovative solutions for the application of biotechnology in the breeding of solanaceous vegetable plants are also given.

Key words: genetic basis, plant breeding, ecological optimization, biotechnology.

Одрживо управљање производњом парадајза за прераду

Нидал Шабан^{1*}, Абдулах М. Ал-Нуаими², Владан Пешић³, Еман Кадум⁴

¹Агрономски Факултет, Универзитет за Шумарство, Софија, Р. Бугарска

²Фабрика за прераду парадајза „Балкан“, Пазарцик 4400, Р. Бугарска

³Пољопривредни Факултет, Универзитет у Београду, Београд, Р. Србија

⁴Пољопривредна Академија, Софија, Р.Бугарска

*email: shaban.nidal@gmail.com

Производња парадајза за прераду представља један од најинтензивнијих облика коришћења земљишта са аспекта одрживог газдовања – потрошње воде и исхране биљака. У последњој деценији, у многим европским земљама као и у Сједињеним Државама, смернице ИЦМ Глобал Стандарда које се примењују и на исхрану биљака и смањење уноса азота у усеве, постале су обавезне. Развијен је велики број најбољих пракси управљања, правила и алата који усмеравају произвођаче парадајза ка праксама одрживе пољопривреде. Културе велике потрошње, од којих је прерада парадајза једна од најважнијих, сада се суочавају са новим глобалним ванредним ситуацијама: климатским променама – катастрофама, несташицом воде, поплавама, олујом са градом и дезертификацијом. Потрошачи захтевају сертификован квалитет и безбедност хране, хранљиве намирнице и еколошки прихватљиву производњу. Светска заједница, прерађивачка индустрија и фармери морају да се фокусирају на рационално коришћење природних ресурса: очување воде, рационална исхрана биљака са минималним остацима од употребе пестицида биће део нових ознака квалитета производа.

Кључне речи: одрживо управљање, производња парадајза, климатске промене, ИЦМ глобални стандард.

Sustainable management of tomato production for processing

Nidal Shaban^{1*}, Abdullah M. Al-Nuaimi², Vladan Pešić³, Eman Kadhum⁴

¹Faculty of Agronomy, University of Forestry, Sofia, Bulgaria

²Balkan Tomato Processing Factory, Pazardzik 4400, Bulgaria

³Faculty of Agriculture, University of Belgrade, Belgrade, Serbia

⁴Agricultural Academy, Sofia, Bulgaria

*email: shaban.nidal@gmail.com

Cultivation of processed tomatoes represents one of the most intensive forms of land use in terms of sustainable management-water consumption and plant nutrition. In the last decade, in many European countries and in the United States, ICM Global Standards guidelines also applied to plant nutrition and reduction of nitrogen input to crops has become mandatory. A large number of best management practices, rules and tools been developed to guide tomato producers towards sustainable farming practices. High consumption crops, of which tomato processing is one of the most important, now have to face new global emergencies: climate changes- disasters, water scarcity, flooding, storm of hail and desertification. Consumers demand certified food quality and safety, nutraceutical foods and environmentally friendly production. World community, processing industry and farmers must focus on the rational use of natural resources: water conservation, rational plant nutrition with minimized residuals from using pesticides will be part of new product quality labels.

Key words: sustainable management, tomato production, climate changes, ICM Global Standards.

Ризосферне бактерије из природно отпорних средина као обећавајуће решење за одрживу ратарску производњу

Јелена Јовичић-Петровић, Милица Драгојевић, Ирена Тодоровић,
Вера Карличић, Блажо Лалевић, Игор Кљујев, Вера Раичевић

Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду, Београд, Србија

*email: jelenap@agrif.bg.ac.rs

Производња ратарских усева се суочава са све више изазова који обухватају повећане потребе становништва за храном, климатске промене, болести усева, нарушавање квалитета земљишта и животне средине у целости. Зависност производње од агрохемикалија уз истовремено суочавање са последицама примене истих довела је до потребе да се пронађу одрживија решења. Ризосферни микробиом здравих биљака је носилац бројних функција које у великој мери могу поспешити отпорност биљака ка различитим факторима абиотичког и биотичког стреса. Коеволуција биљака и микроорганизама довела је до успостављања сложених интеракција које се нарушавају под утицајем човекових активности. У овом раду су представљена истраживања која показују да су биљно-микробне интеракције формиране у екосистемима у којима је примећено успешно превазилажење стреса од стране биљака важан ресурс за развој микробних инокуланата.

Методе примењене у испитивању ризосферног микробиома представљају комбинацију молекуларних метода као и метода изолације сојева на селективним хранљивим подлогама и њихове даље селекције тестирањем својстава стимулације биљног раста (PGP). Међу корисним PGP својствима тестирани су: продукција амонијака, сидерофора, егзополисахарида, солубилизација фосфора, цинка и калијума, антагонизам према биљним патогенима и продукција индол-сирћетне киселине.

Резултати показују да биљно-микробне интеракције формиране у природним слатинама представљају значајан резервоар корисних бактерија које омогућавају преживљавање биљака у условима стреса соли. Резултати указују на могућност успешног смањења ефекта стреса соли код јечма уз примену одабраних микробних инокуланата из групе стимулатора биљног раста. Биопрајминг одабраним сојевима, представницима родова *Bacillus* и *Halomonas* повећао је клијавост семена јечма при 100 mM NaCl за 19 и 16% у односу на неинокулисану контролу. Анализа земљишта која се одликују природном отпорношћу усева према биљним патогенима (супресивна земљишта), недвосмислено указује да је кључ природне отпорности управо у заједници ризосферних микроорганизама. Значајан проценат изолата добијених из супресивног земљишта, као и из природних слатина показао је сет механизма стимулације биљног раста, представљајући на тај начин мултифункционално и еколошки прихватљиво решење у одрживој ратарској производњи.

Кључне речи: бактерије стимулатори биљног раста, биљно-микробне интеракције, ризосфера, супресивно земљиште, заслањено земљиште

Rhizosphere bacteria from naturally resistant environments as a promising solution for sustainable crop production

Jelena Jovičić-Petrović*, Milica Dragojević, Irena Todorović,
Vera Karličić, Blažo Lalević, Igor Kljujev, Vera Raičević

Faculty of Agriculture, University of Belgrade, Belgrade, Serbia

*email: jelenap@agrif.bg.ac.rs

Crop production is facing numerous challenges including the increasing food demand of the human population, climate change, plant diseases, and soil and environmental degradation. The dependence of crop production on agrochemicals while dealing with the consequences of their use has led to the need to find more sustainable solutions. The rhizospheric microbiome of healthy plants is a carrier of numerous functions that could significantly improve plant resilience to various abiotic and biotic stresses. Coevolution of plants and microbes has resulted in complex interactions that are disrupted by human activities. In this work, we present research showing that plant-microbe interactions formed in environments where plants successfully cope with stress are an important resource for the development of microbial inoculants.

The methods used in the study of the rhizosphere microbiome represent a combination of molecular methods as well as methods based on isolation using selective media, and further selection by testing plant growth promoting (PGP) properties. Tested PGP properties include: production of ammonia, siderophores, exopolysaccharides, solubilization of phosphorus, zinc, and potassium, antagonism to plant pathogens, production of indole-acetic acid.

The results indicate that plant-microbe interactions occurring in naturally saline soils provide a significant reservoir of beneficial bacteria that enable plant survival under salt stress conditions. The results indicate the possibility of successfully mitigating the effects of salt stress in barley through the application of selected microbial inoculants belonging to plant growth promoting microbes. Biopriming by selected strains, representatives of the genera *Bacillus* and *Halomonas*, increased barley seed germination percentage in the presence of 100 mM NaCl by 19 and 16%, respectively, compared to the non-inoculated control. Analyses of soils that are characterized by natural resistance of crops to plant diseases (suppressible soils) clearly demonstrate that microbial communities in the rhizosphere represent a key of the natural suppressiveness. A significant proportion of isolates obtained from suppressible and naturally saline soils, showed a range of mechanisms of plant growth stimulation, representing multifunctional and environmentally acceptable solution for sustainable crop production.

Key words: plant growth promoting bacteria, plant-microbe interactions, rhizosphere, suppressible soil, saline soil

Примена молекуларних маркера у истраживању лековитог и ароматичног биља

Иван Шоштарић*, Зора Дајић Стевановић

Универзитет у Београду – Пољопривредни факултет, Београд, Србија

*email: sostaric@agrif.bg.ac.rs

У последње време у свету расте потражња за лековитим и ароматичним биљем, због њиховог повољног утицаја на здравље и, скоро, занемаривих нус-ефеката. Светска здравствен организација процењује да око 80% светског становништва се превасходно ослања на лекове биљног порекла и да је у употреби широм света око 50000 различитих биљних врста. Од укупног броја комерцијално коришћених врста узгаја се свега 10% а остале се сакупљају из природе. Имајући ово у виду, како би се заштитио биодиверзитет и продубило познавање лековитих врста, неопходно је развити поуздане таксономске маркере. У последњих тридест година молекуларни маркери и технике засноване на PCR постали су најчешће коришћени у проучавању варијабилности међу и унутар популација као и у разликовању врста. С тим циљем развијени су бројни молекуларни маркери. Секвенце хлоропластне ДНК су добар извор података у проучавањима молекуларне систематике. Парови прајмера за некодирајуће регионе, као што су *trnL-trnF* и *trnK/matK*, су се показали као добар извор података у проучавању таксономских односа код неких врста, док су парови *trnH^{GUG}-psbA*, *rpoB-trnC^{GCA}*, *trnD^{GUC}-trnT^{GGU}*, итд., дали добре резултате и на нижим таксономским нивоима. Секвенце једарне ДНК се могу користити на различитим таксономским нивоима, изузетно конзервативни региони као 18S и 26S рДНК се могу користити на нивоу фамилија и вишим нивоима, док брзо еволуирајући региони као ITS се користе за проучавање врста блиско сродних родова. Остале технике засноване на PCR су RAPD, AFLP и SSR. RAPD маркери имају примену у процени нивоа и дистрибуцији генетичког диверзитета. AFLP маркери су коришћени за мапирање генома и ова техника има могућност примене у проучавање популација блиско сродних таксона. SSR маркери имају, генерално, висок ниво варијабилности и коришћени су за проучавање генетичке структуре популација, анализу генетичког диверзитета, генетичко мапирање и при молекуларној селекцији. Све поменуте методе молекуларних маркера могу се користити за бољи увид у генетички диверзитете лековитих и ароматичних биљака.

Кључне речи: лековите биљке, молекуларни маркери, биодиверзитет, варијабилност популација

Molecular markers in medicinal and aromatic plants research

Ivan Šoštarić*, Zora Dajić Stevanović

University of Belgrade – Faculty of Agriculture, Belgrade, Serbia

*email: sostaric@agrif.bg.ac.rs

In recent years there is constant growth in demand for medicinal and aromatic plants because of their health benefits and almost negligible side effects. World Health Organization estimates that 80% of world population relies primarily on herbal drugs and that around 50.000 plant species are used worldwide as medicinal species. Only 10% of commercially used medicinal species are cultivated while the rest is collected from wild. In order to protect biodiversity and to deepen knowledge on medicinal plants it is necessary to use reliable taxonomic markers. In recent decades molecular markers and PCR based methods became tool of choice in research of infra- and interpopulation variability and species delimitation. In order to achieve these goals numerous molecular marker are developed. Chloroplast DNA sequences are a source of data for plant molecular systematic studies. Primer pairs for noncoding regions like *trnL-trnF* and *trnK/matK* have provided adequate information to resolve species relationships in some taxa and primer pairs like *trnH^{GUG}-psbA*, *rpoB-trnC^{GCA}*, *trnD^{GUC}-trnT^{GGU}*, etc. give better resolution at low taxonomic levels. Nuclear DNA sequences can be used on different taxonomic levels, highly conserved regions like 18S and 26S rDNA are useful at family level and above, while fast evolving regions such as ITS are used for comparing species and closely related genera. Other PCR based methods are RAPD, AFLP and SSR. RAPD markers have application in measurement of levels and distribution of genetic diversity, etc. AFLP markers have been applied for genome mapping and the technique have potential in population studies of closely related taxa. In general SSR markers have high polymorphism level and have been used to study population structure, for genetic diversity analysis, genetic mapping and marker assisted selection. All of mentioned molecular markers can be used to obtain better insight in genetic diversity of medicinal and aromatic plants species.

Key words: medicinal plants, molecular markers, biodiversity, population variability

Допринос науке и струке у унапређењу производње соје

Љубиша Коларић

Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Београд, Србија

email: kolaric@agrif.bg.ac.rs

Интродукција соје у ширу комерцијалну производњу у нашој земљи почела је раних осамдесетих година прошлог века. Од почетних скромних површина од неколико десетина хиљада хектара, током деведесетих година и почетком овог века површине су се постепено повећавале и достигле површине између 100 и 150.000 хектара.

Експанзија у гајењу соје почела је у последњој деценији када су површине прешле 200.000 хектара са достигнутим апсолутним максимумом у прошлој 2022. години (процењене површине од 260.000 хектара). На овај начин, соја и сунцокрет су као индустријске биљке заузеле треће место у сетвеној структури ратарских усева наше земље одмах иза кукуруза и пшенице.

Овој чињеници нарочито је допринела ситуација на тржишту у погледу цене зрна соје као и примена најсавременијих агротехничких мера које су знатно повећале приносе по јединици површине као што су: квалитетна дорада семенког материјала, адекватан избор сорте за конкретно подручје гајења (правилна рејонизација), примена течних инокуланата у припреми семена за сетву, квадратна сетва (сетва на мање међуредно растојање 20-30 cm). Остварени приноси зрна соје применом иновативне агротехнике у нашим агроеколошким условима у повољним годинама крећу се преко 3 t ha⁻¹, а не ретко и преко 4 t ha⁻¹.

Кључне речи: соја, интродукција, комерцијална производња, агротехничке мере.

The contribution of science and the profession in the improvement of soybean production

Ljubiša Kolarić

University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Belgrade, Serbia
email: kolaric@agrif.bg.ac.rs

The introduction of soybean into wider commercial production in our country began in the early eighties of the last century. From the initial modest areas of several tens of thousands of hectares, during the nineties and the beginning of this century, the areas gradually increased and reached areas between 100 and 150,000 hectares.

The expansion in soybean cultivation began in the last decade when the area exceeded 200,000 hectares with the absolute maximum reached in the last year 2022 (estimated area of 260,000 hectares). In this way, soybeans and sunflowers, as industrial plants, took the third place in the sowing structure of field crops in our country, right behind corn and wheat.

This fact was particularly contributed by the more favorable situation on the market in terms of the price of soybean, as well as the application of the most modern agrotechnical measures that significantly increased yields per unit area, such as: high-quality processing of seed material, adequate variety selection for the specific growing area, application of liquid inoculants in the preparation of seeds for sowing, square sowing (sowing at a smaller inter-row distance of 20-30 cm). Achieved yields of soybean using innovative agricultural techniques in our agro-ecological conditions in favorable years exceed 3 t ha⁻¹, and not infrequently over 4 t ha⁻¹.

Key words: soybean, introduction, commercial production, agrotechnical measures.

УСМЕНА ИЗЛАГАЊА
ORAL PRESENTATIONS

Може ли фенотипизација корена сунцокрета у ризотронима открити особине генотипова отпорних на сушу?

Сандра Цвејић*, Бошко Дедић, Александра Радановић, Јелена Јоцковић,
Немања Ћук, Соња Гвозденац, Милан Јоцковић,
Синиша Јоцић, Драгана Миладиновић

Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад, Србија

*email: sandra.cvejic@ifvcns.ns.ac.rs

Темељно испитивање морфолошких особина корена је кључно за одабир генотипова сунцокрета са одговарајућим особинама корена боље прилагођеним условима суше. Ова студија, део SmartSun пројекта који финансира Фонд за науку Републике Србије, има за циљ да процени потенцијал постојећих генотипова сунцокрета да толеришу сушне услове коришћењем високо пропусне фенотипизације корена у ризотронима. Ризотрони су провидни контејнери који омогућавају недеструктивно посматрање раста и развоја корена у реалном времену. Морфолошке особине корена у студији су процењене коришћењем ризотрона под добро наводњеном контролом (70% запреминског садржаја воде) и стресом од суше (41-50% запреминског садржаја воде), праћено анализом дигиталне слике корена помоћу WinRhizo скенера. Студија је открила да неколико морфолошких особина корена, укључујући свежу и суву масу корена, ширину корена, дужину примарног корена, укупну дужину кореновог система, запремину, површину и пречник, могу указивати на различит одговор на сушу. Генерално, испитивани генотипови су испољили смањену брзину раста и значајно смањење мерених параметара, осим просечног пречника кореновог система, у условима смањене доступности воде у поређењу са растом под добро заливеном контролом. Фенотипизацијом корена сунцокрета у ризотронима и одабиром одговарајућих особина корена, могу се идентификовати генотипови толерантни на сушу који могу да издрже услове воденог стреса, усмеравајући напоре оплемењивања ка већем фокусу на ове особине.

Кључне речи: сунцокрет, суша, ризотрони, фенотипизација

Захвалница

Ово истраживање подржава Министарство науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије, број уговора 451-03-68/2022-14/200032, Фонд за науку Републике Србије кроз Програм ИДЕЈЕ “Creating climate smart sunflower for future challenges” (SMARTSUN), број гранта 7732457, Европска Комисија кроз Twinning Western Balkans project CROPINNO, број гранта 101059784, Центар изузетних вредности за иновације у оплемењивању биљака толерантних на промене климе, Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад, Србија и засновано је на раду COST Actions PlantEd (CA18111) и EPI-CATCH (CA19125), који је подржао COST (European Cooperation in Science and Technology). www.cost.eu.

Can phenotyping sunflower roots in rhizotrons reveal traits of drought tolerant genotypes?

Sandra Cvejić*, Boško Dedić, Aleksandra Radanović, Jelena Jocković, Nemanja Ćuk, Sonja Gvozdenac, Milan Jocković, Siniša Jocić, Dragana Miladinović

Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad, Serbia

*email: sandra.cvejic@ifvcns.ns.ac.rs

Investigating root morphological traits thoroughly is crucial for selecting sunflower genotypes with suitable root traits better adapted to drought conditions. This study, a part of the SmartSun project funded by the Fund of Science in the Republic of Serbia, aims to assess the potential of existing sunflower genotypes to tolerate drought conditions using high-throughput root phenotyping in rhizotrons. Rhizotrons are transparent containers that allow non-destructive real-time observation of root growth and development. Root morphological traits in the study were assessed using rhizotrons under well-watered control (70% volumetric water content) and drought stress (41-50% volumetric water content), followed by root digital image analysis using a WinRhizo scanner. The study revealed that several root morphological traits, including fresh and dry root mass, root width, primary root length, a total length of the root system, volume, surface area, and diameter, can indicate a differential response to drought. Generally, the tested genotypes exhibited a reduced growth rate and a significant decrease in measured parameters, except for the average diameter of the root system, under reduced water availability conditions compared to growth under well-watered control. By phenotyping sunflower roots in rhizotrons and selecting appropriate root traits, drought-tolerant genotypes that can withstand water stress conditions can be identified, directing breeding efforts towards a greater focus on these traits.

Key words: sunflower, drought, rhizotrons, phenotyping

Acknowledgments

This work is supported by the Ministry of Science, Technological Development and Innovations of the Republic of Serbia, grant number 451-03-68/2022-14/200032, by the Science Fund of the Republic of Serbia through IDEAS project “Creating climate smart sunflower for future challenges” (SMARTSUN), grant number 7732457, by the European Commission through Twinning Western Balkans project CROPINNO, grant number 101059784, by Center of Excellence for Innovations in Breeding of Climate-Resilient Crops - Climate Crops, Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad, Serbia, and based upon work from COST Actions PlantEd (CA18111) and EPI-CATCH (CA19125), supported by COST (European Cooperation in Science and Technology). www.cost.eu.

Унапређење продуктивности јечма и пшенице оптимизацијом акумулације суве материје и азота у различитим роковима сетве

Милан Миросављевић¹, Владимир Аћин¹, Сања Микић¹, Горан Јаћимовић²

¹Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад, Србија

²Пољопривредни факултет, Универзитет у Новом Саду, Нови Сад, Србија

*email: milan.mirosavljevic@nsseme.com

Како би се унапредила производња стрних жита, неопходно је боље разумети физиолошке процесе који су повезани са накупљањем суве материје, усвајањем азота и ефикасношћу употребе азота. Услед тога, двогодишњи оглед са шест сорти озимог јечма и пшенице изведен је на локалитету Римски шанчеви како би се утврдио утицај сорте и датума сетве на накупљања суве материје и усвајања азота, и да би се испитао начин на који ови фактори доприносе одређивању приноса зрна и азота.

Акумулација суве материје и азота у цветању и зрелости се значајно смањила померањем датума сетве, ограничавајући капацитет усева пшенице и јечма за транслокацију суве материје из вегетативног дела у зрно након цветања. Касна сетва озиме пшенице и јечма резултовала је у негативном утицају на принос зрна и азота, што се може приписати променама у акумулацији биомасе и азота у цветању и зрелости. Смањење ефикасности употребе азота је такође забележено код пшенице. Смањење ефикасности употребе азота је углавном било последица смањења ефикасности усвајања азота, с обзиром да повећање ефикасности искоришћавања азота није могло да надомести смањење ефикасности усвајања азота.

Резултати истраживања указују да су средње ране сорте оствариле највиши просечан принос зрна у различитим условима сетве. То је углавном било због већег накупљања суве материја током периода пре цветања, што је омогућило додатни капацитет складиштења азота. Стога, у области Панонске низије, пољопривредни произвођачи би требало да дају предност средње раним сортама јечма и пшенице које се одликују повећаним накупљањем биомасе пре цветања.

Захвалница

Ово истраживање је подржано од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије, број уговора: 451-03-47/2023-01/200032 и Дугорочног покрајинског пројекта: “Унапређење ефикасности употребе азота у Војводини” број уговора: 142-451-2552/2022-01/03.

Improvement of barley and wheat productivity by optimizing dry matter and nitrogen accumulation across various sowing dates

Milan Mirosavljević^{*}, Vladimir Aćin¹, Sanja Mikić¹, Goran Jaćimović²

¹Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad, Serbia

²Faculty of Agriculture, University of Novi Sad, Serbia

*email: milan.mirosavljevic@nsseme.com

To increase small grain production, it is crucial to gain a better understanding of the physiological processes related to dry matter accumulation, nitrogen uptake, and nitrogen use efficiency. To this end, a field trial was conducted with six two-rowed winter barley and six winter wheat cultivars, grown under four different sowing dates during two growing seasons. The trial aimed to determine dry matter and nitrogen accumulation in plants and examine how these factors contributed to grain and nitrogen yield determination.

The study found that delaying sowing dates reduced dry matter and nitrogen accumulation at anthesis and maturity, restricting crop capacity for dry matter translocation in barley and wheat under Pannonian plain conditions. Late sowing of winter barley and wheat cultivars resulted in negative impacts on both grain and nitrogen yield due to changes in biomass accumulation and nitrogen uptake at anthesis and maturity. A decrease in nitrogen use efficiency and nitrogen uptake efficiency was also observed in wheat. The reduction in nitrogen use efficiency was primarily due to a decrease in nitrogen uptake efficiency, as the increase in nitrogen utilization efficiency could not compensate for the decrease in nitrogen uptake efficiency.

The study's findings suggest that mid-early cultivars produced the highest average grain yield under different sowing conditions. This was mainly due to greater biomass accumulation during the pre-anthesis period, which provided additional nitrogen storage capacity. Therefore, small grain producers in the Pannonian Plain region should prioritize mid-early cultivars characterized by increased pre-anthesis biomass accumulation

Acknowledgements

This research was supported by the Ministry Science, Technological Development and Innovations of the Republic of Serbia, grant number: 451-03-47/2023-01/200032 and the APV long-term project "Winter wheat nitrogen use efficiency improvement in Vojvodina" grant number: 142-451-2552/2022-01/03.

COST пројекат FAIRNESS – Развој мреже микрометеоролошких мерења намењених за пољопривредну производњу

Алекса Липовац^{1*}, Ружица Стричевић¹, Марија Ћосић¹, Дуња Сотоница¹,
Бранислава Лалић²

¹Пољопривредни факултет Универзитета у Београду, Србија

²Пољопривредни факултет Универзитета у Новом Саду, Србија

*email: alipovac@agrif.bg.ac.rs

Микрометеоролошке станице имају важну улогу у пољопривредној производњи, тако што пружају вредне информације о локалном времену и условима животне средине који су кључни за раст и развој гајених биљака. Ове информације могу се користити за оптимизацију планирања наводњавања, примене ђубрива и стратегије заштите усева од мраза, топлотног удара, штеточина и слично. Поред тога, на основу података добијених са микрометеоролошке станице пољопривредници могу лакше доносити одлуке о моменту сетве, одредити повољан моменат жетве или обраде земљишта, заштите од мраза. Оне у ширем контексту могу, пружити важне информације за временску прогнозу и предвиђање екстремних временских догађаја попут суше или топлотних таласа. Свеукупно, микрометеоролошке станице су важан алат у савременој пољопривреди, који пружа вредне информације за оптимизацију пољопривредне производње, умањујући при томе негативне утицаје на животну средину. Међутим, метеоролошки подаци у реалном времену углавном нису доступни за употребу свим пољопривредницима. Омогућавањем приступа микрометеоролошким подацима, пољопривредници исте могу користити за доношење правовремених одлука у пољопривредној пракси. Ово може бити посебно корисно за такозване мале пољопривреднике који често немају ресурсе да инвестирају у своју опрему за микрометеоролошка мерења или ангажују специјализоване консултанте. Стога је покренут EU COST пројекат “FAIRNESS” (CA20108) са циљем успостављања мреже доступних микрометеоролошких мерења и носилаца података широм Европе, као и развоја платформе за дељење знања о микрометеорологији (Micromet_KSP) у руралним и урбаним подручјима. Пројекат за циљ има успостављање мреже аутоматизованих метеоролошких станица из руралних, пери-урбаних и урбаних подручја које користе различите организације на локалном и регионалном нивоу. Један од циљева пројекта је да се створи бесплатна мрежа онлине микрометеоролошких података као моћно средство за унапређење пољопривреде и промовисање одрживости.

Кључне речи: микрометеоролошке станице; FAIRNESS пројекат; мрежа мерења; платформа за размену знања

COST project FAIRNESS – Development of Network of micrometeorological measurements for agricultural purpose

Aleksa Lipovac^{1*}, Ružica Stričević¹, Marija Ćosić¹, Dunja Sotonica¹,
Branislava Lalić²

¹Faculty of Agriculture, University of Belgrade, Serbia

²Faculty of Agriculture, University of Novi Sad, Serbia

*email: alipovac@agrif.bg.ac.rs

Micrometeorological stations play an important role in agriculture, as they provide valuable information about the local weather and environmental conditions that are crucial for crop growth and development. This information can be used to optimize irrigation scheduling, fertilization practices, and plant protection strategies against frost, heat stress pests and more. In addition, micrometeorological stations can help farmers make decisions about planting/sowing and harvesting dates. In a broader context, they can provide important information for weather forecasting and predicting extreme weather events such as droughts or heatwaves. Overall, micrometeorological stations are an important tool in modern agriculture, providing valuable information that helps farmers optimize crop production while minimizing environmental impacts. However, real-time data from micrometeorological stations is generally not accessible for all farmers. By making micrometeorological data available, farmers of all sizes and backgrounds can access the same information and use it to make timely decisions about crop management practices. This can be particularly beneficial for small-scale farmers who may not have the resources to invest in their own micrometeorological equipment or hire specialized consultants. Therefore, the EU COST project “FAIRNESS (CA20108) has been initiated to establish a network of available micrometeorological measurements and data holders across Europe, as well as developing a micrometeorological knowledge sharing platform (Micromet_KSP) in rural and urban areas. The project will assemble Automated Weather Stations from rural, peri-urban, and urban areas used by different organizations at the local and regional level. One of the objectives of the project is to create a free network of online micrometeorological data as a powerful tool for improving agricultural outcomes and promoting sustainability in the farming sector.

Keywords: micrometeorological stations; FAIRNESS project; measurements network; knowledge share platform

Провера аутентичности ратарских производа молекуларно-генетичким методама

Гордана Бранковић^{1*}, Ирена Радиновић¹, Томислав Живановић¹,
Десимир Кнежевић²

¹Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Београд, Србија

²Универзитет у Приштини, Пољопривредни факултет, Зубин Поток, Србија

*email: gbrankovic@agrif.bg.ac.rs

Аутентичност хране је термин који се односи на подударање састава и садржаја хране и производа од хране са декларацијом (описом). Преваре у погледу аутентичности хране се могу груписати у три категорије: 1) замена аутентичног састојка са другим јефтинијим неаутентичним састојком хране; 2) додавање недеklarисаног неаутентичног састојка; 3) уклањање аутентичног састојка хране. ДНК је отпорнија на индустријску прераду (висока температура, екстремни рН) у односу на протеине и секундарне метаболите. За разлику од протеина, ДНК (или фрагменти ДНК) могу да опстану након интензивне прераде излагањем температурама и до 120 °С (стерилизација при конзервирању), и могу да буду детектовани методама идентификације. Профили протеина се разликују у зависности од врсте ткива док је ДНК узета из било које ћелије организма иста, па се било које ткиво може користити за идентификацију. За разликовање јединки и сората (варијетета) житарица (ДНК фингерпринтинг) служе ДНК секвенце које имају висок ниво полиморфизма међу јединкама и популацијама, а у које спадају минисателити, SSR маркери (микросателити) и SNP маркери. Real-time PCR методе уз коришћење анализе криве топљења служе за дискриминацију пшенице, ражи, јечма и овса у узорцима хране на основу таргет гена за: ω -глијадин (пшеница); ω -секалин (раж); хордеин (јечам); авенин (овас); и за дискриминацију ражи и тритикалеа на основу таргет гена ω -секалина, и trnL интрона хлоропласта, што је важно за проверу аутентичности прехранбених производа који су означени да не садрже глутен. Коришћењем дуплекс PCR методе са геном пуриноиндолином b као таргетом у тестенини осушеној на високим температурама омогућена је истовремена детекција обе врсте пшенице-*T. durum* и *T. aestivum* ssp. *aestivum* са границом детекције од 0.2% (w/w). Најчешћи скрининг таргети за Real-time PCR детекцију ГМО су: промотор 35S мозаичног вирус карфиола, синтетички конструкт из *Bacillus thuringiensis*, CryIA(b) синтетички ген, промотор 35S мозаичног вируса струпника, ген за неомицин фосфотрансферазу II.

Кључне речи: аутентичност хране и прехранбених производа, ДНК маркери, PCR, житарице, глутен, ГМО

Verification of the authenticity of cereal products by molecular genetic methods

Gordana Branković¹, Irena Radinović¹, Tomislav Živanović¹, Desimir Knežević²

¹University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Belgrade, Serbia

²University of Pristina, Faculty of Agriculture, Zubin Potok, Serbia

*email: gbrankovic@agrif.bg.ac.rs

Food authenticity is a term that refers to the matching of the composition and content of food and food products with the declaration (description). Food authenticity fraud can be grouped into three categories: 1) replacing an authentic ingredient with another cheaper non-authentic food ingredient; 2) adding an undeclared inauthentic ingredient; 3) removing the authentic food ingredient. DNA is more resistant to industrial processing (high temperature, extreme pH) than proteins and secondary metabolites. Unlike proteins, DNA (or DNA fragments) can survive intensive processing by exposure to temperatures up to 120 °C (sterilization during preservation), and can be detected by identification methods. Protein profiles differ depending on the type of tissue, while DNA taken from any cell of the organism is the same, so any tissue can be used for identification. For distinguishing individuals and varieties of cereals (DNA fingerprinting), DNA sequences that have a high level of polymorphism among individuals and populations, which include minisatellites, SSR markers (microsatellites) and SNP markers, are used. Real-time PCR methods with the use of melting curve analysis serve for the discrimination of wheat, rye, barley and oats in food samples based on target genes for: ω -gliadin (wheat); ω -secalin (rye); hordein (barley); avenin (oats); and for the discrimination of rye and triticale based on the target gene ω -secalin, and the trnL intron of the chloroplast, which is important for verifying the authenticity of food products labeled as gluten-free. Using the duplex PCR method with the puroindoline b gene as a target in pasta dried at high temperatures enables the simultaneous detection of both types of wheat-*T. durum* and *T. aestivum* ssp. *aestivum* with a detection limit of 0.2% (w/w). The most common screening targets for Real-time PCR detection of GMOs are: Cauliflower mosaic virus 35S promoter, synthetic construct from *Bacillus thuringiensis*, CryIA(b) synthetic gene, Scrophularia mosaic virus 35S promoter, gene for neomycin phosphotransferase II.

Keywords: authenticity of food and food products, DNA markers, PCR, cereals, gluten, GMO

Аеропонска производња миникртола кромпира: утицај порекла садног материјала и генотипа

Зоран Броћић^{1*}, Јасмина Ољача¹, Данијел Пантелић², Јелена Рудић²,
Добривој Поштић³, Ивана Момчиловић²

¹Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Београд, Србија

²Универзитет у Београду, Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић”, Београд, Србија

³Институт за заштиту биља и животну средину, Београд, Србија

*email: brosic@agrif.bg.ac.rs

Аеропоника је савремена технологија гајења биљака без земље која омогућава ефикасну производњу здравог предосновног семенског кромпира у форми миникртола. У аеропонском систему, коренови и столони биљака кромпира расту унутар затворених боксова (модула) у магли капљица хранљивог раствора који циркулише кроз систем. Као резултат оваквог гајења, значајан број кртола већих од 1 cm може се формирати на столонима биљака током вегетационог периода. Циљ овог истраживања био је да се процене ефекти генотипа кромпира и порекла садног материјала на производњу миникртола у објекту са аеропоником у Гучи, Србија. Наша студија је обухватила три сорте кромпира: Cleopatra, Kennebec и Désirée, и две врсте садног материјала: аклиматизоване микробилке и биљке добијене из миникртола (род из претходне сезоне). Биљке су узгајане аеропонски у сезони 2019. (крај маја-децембар) са густином садње од 24 биљке по m² и интервалима жетве од ~14 дана. Највећи број миникртола по биљци (19,9) формирала је сорта Désirée, затим Kennebec (15,7) и Cleopatra (11,1). Просечна маса миникртола свих испитиваних сорти била је значајно већа код биљака добијених из миникртола него код биљака *in vitro* порекла. Највећи принос миникртола, 10,27 kg m⁻², установљен је код биљака сорте Kennebec узгојених из миникртола. Поред тога, биљке пореклом из миникртола су постојано формирале кртоле током читавог периода гајења у аеропонском систему.

Кључне речи: аеропоника, сорте кромпира, семенски кромпир, миникртоле

Захвалница

Ово истраживање финансира Министарство науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије, број уговора: 451-03-47/2023-01/200116 и 451-03-47/2023-01/200007.

Potato minituber production by aeroponics: effects of plant origin and genotype

Zoran Bročić^{1*}, Jasmina Oljača¹, Danijel Pantelić², Jelena Rudić²,
Dobrivoj Poštić³, Ivana Momčilović²

¹University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Belgrade, Serbia

²University of Belgrade, Institute for Biological Research “Siniša Stanković”, Serbia

³Institute for Plant Protection and Environment, Belgrade, Serbia

*email: brocic@agrif.bg.ac.rs

Aeroponics is modern, soilless technology for potato cultivation that promotes the production of a large number of healthy minitubers (pre-basic seed potatoes). In aeroponics, roots and underground stems (stolons) of potato plants grow inside closed boxes (modules), suspended in the fine mist of a nutrient solution that recirculates through the system. As a result, a significant number of tubers larger than 1 cm can be formed on stolons during the growing period. The aim of this study was to evaluate the effects of the genotype and origin of planting material on the production of minituber in an aeroponic facility in Guča, Serbia. Our study encompassed three potato cultivars: Cleopatra, Kennebec and Désirée, and two types of planting material: acclimated microplants and plants originated from the previous season's minitubers. Plants were aeroponically cultivated in the 2019 season (late May-December) with a planting density of 24 plants per m² and ~14-day harvest intervals. The largest number of minitubers per plant (19.9) was recorded for cultivar Désirée, followed by the Kennebec (15.7) and Cleopatra (11.1). The average mass of minitubers of all the cultivars under consideration was significantly higher in the plants originating from minitubers than in plants of *in vitro* origin. The highest yield of minitubers, 10.27 kg m⁻², was recorded for Kennebec plants of minituber origin. Besides, the plants originated from minitubers steadily tuberized during the entire cultivation period in the aeroponic facility.

Key words: aeroponics, potato cultivars, pre-basic seed potato, minitubers.

Acknowledgments

This research was funded by the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia, contract numbers: 451-03-47/2023-01/200116 and 451-03-47/2023-01/200007.

Листови и семе амаранта-аминокиселински профил

Ненад Буњац*, Максим Баковић, Владан Пешић*

Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Београд, Република Србија

*email: bnenad95@hotmail.com; vladanpesic@agrif.bg.ac.rs

Амарант се одликује високим садржајем есенцијалних аминокиселина. Високе вредности су добијене за садржај есенцијалних аминокиселина лизина и метионина. У листу се садржај лизина кретао од 3,9 (*A. caudatus* - 45/1) до 7,0 (*A. cruentus* 16) и (*A. molleros*) вредности 7,0. Садржај лизина у цвету кретао се од 4,2 (*A. цаудатус* - 45/1) до 6,7 (*A. моллерос* - 18). Садржај метионина се кретао од 3,1 (*A. caudatus* - 45/1) до 7,4 (*A. mantegazzianus* - 14) у листу, односно 2,9 (*A. caudatus* - 45/1) до 6,7 (*A. mantegazzianus* - 14).) у цвету. Такође смо добили високе вредности садржаја за друге есенцијалне аминокиселине. Добијени резултати показују веома високе вредности укупних протеина и есенцијалних аминокиселина за испитиване генотипове. То значи да имамо веома добар полазни материјал, који нам пружа одличну полазну основу за даљи процес рада на селекцији ове за нас нове пољопривредне културе. Даље, циљ овог истраживања је био да се утврди нутритивна вредност четири генотипа амаранта: *A. molleros*, *A. caudatus*, *A. mantegazzianus* и *A. cruentus*. Наследност испитиваних особина као што је садржај протеина и минерала у семену и лишћу и садржај уља у семену били су тако високи. Максималне вредности садржаја протеина у семену износиле су 16,55% (*A. cruentus*), у листовима 20,10% (*A. caudatus*), а минерала у семену 2,73% (*A. molleros*), у листовима 18,76% (*A. mantegazzianus*).) а садржај уља у семену износио је 6,16% (*A. molleros*). Садржај уља у семену према вредностима генетичке варијансе према укупној фенотипској варијанси износила је 72%, а такође има значајан утицај и еколошки фактори. Семе и листови врста Амаранта се може користити као извор протеина и производњи брашна од семена амаранта без глутена. Ова студија доприноси планирању будућих активности везаних за амарант, а пре свега оно што дивергентни генотипови могу дати као родитељи за даља укрштање.

Кључне речи: Амарантус, аминокиселине, хемијска својства, протеин, лишће, семе.

Захвалница

Истраживање је подржало Министарство науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (број: 451-03-47/2023-01/200222).

Amaranth leaves and seeds - amino acid profile

Nenad Bunjac*, Maksim Baković, Vladan Pešić*

University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Belgrade, Republic of Serbia

*email: bnenad95@hotmail.com; vladanpesic@agrif.bg.ac.rs

Amaranthus is distinguished by its high content of essential amino acids. High values were obtained for the content of essential amino acids lysine and methionine. In the leaf, the lysine content ranged from 3.9 (*A. caudatus* - 45/1) to 7.0 (*A. cruentus* 16) and (*A. moleros*) values 7.0. The content of lysine in the flower ranged from 4.2 (*A. caudatus* - 45/1) to 6.7 (*A. molleros* - 18). The methionine content ranged from 3.1 (*A. caudatus* - 45/1) to 7.4 (*A. mantegazzianus* - 14) in the leaf, that is 2.9 (*A. caudatus* - 45/1) to 6.7 (*A. mantegazzianus* - 14.) in flower. We also obtained high values of content for other essential amino acids. The obtained results show very high values of total proteins and essential amino acids for the examined genotypes. This means that we have a very good starting material, which provides us with an excellent starting point for further process and work on the selection of this new agricultural crop for us. Further, the aim of this study was to determine the nutritional value in four genotypes of amaranth: *A. molleros*, *A. caudatus*, *A. mantegazzianus* and *A. cruentus*. The heritability of the studied characters as protein and mineral content of seeds and leaves, and oil contents of seed were so high. Maximum values of protein content of seeds was 16.55% (*A. cruentus*), in leaves was 20.10% (*A. caudatus*), and the mineral of seeds was 2.73% (*A. moleros*), in leaves was 18.76% (*A. mantegazzianus*) and the oils content of seeds was 6.16% (*A. moleros*). Oil content of the seeds proportion of genetic variance to total phenotypic variance was 72%, and it has a significant impact of ecological factors. Seed and leaves of *Amaranthus* species can be used as sources of protein and rich amaranth leafy and gluten-free amaranth seeds production studies. This study has a contribution to plan for future activities related to Amaranth, an above all what separate divergent genotypes may serve as parents for further crossing.

Key words: *Amaranthus*, amino acid, chemical characters, protein, leaves, seeds

Acknowledgments

Research was supported by the Ministry of Science, Technological Development and Innovations of the Republic of Serbia, contract number: 451-03-47/2023-01/2002.

Могућности да се смање количине примене хербицида додатком ађуванта

Милан Бранков*, Милена Симић, Маријенка Табаковић, Милена Шенк,
Наталија Павловић, Весна Драгичевић

Институт за кукуруз „Земун Поље“, Београд, Србија

*email: mbrankov@mrizp.rs

Један од новијих изазова у пољопривредној производњи је да се смањи количина примене пестицида (уједно и хербицида) за 50% до 2030. године, а што је у складу са Европским зеленим договором (EU Green Deal). Са једне стране, научне тврдње указују да примена нижих количина од препоручених може изазвати мутације везана за појаву резистентности, а са друге стране преовладала је тежња јавности да се ипак иде у правцу на смањење примене, да би у наредном кораку наступило тотално елиминисање пестицида из производње. За почетак, постоји неколико начина да смање количине примене хербицида, а једно од њих може бити да се дода ађувант приликом саме примене с обзиром да ађуванти поспешују усвајање хербицида у саму биљку. Током 2023. године постављен је оглед на огледном пољу Института за кукуруз у коме је испитивана ефикасност хербицида мезотриона и форамсулфуруна у кукурузу, појединачно и заједно, у зависности од количине примене и додатог ађуванта. Хербициди су примењени у препорученој колоници (120 g ha⁻¹ за мезотрион и 45 g ha⁻¹ за форамсулфурун), двоструко умањеној (½) и четвороструко умањеној (¼). Коришћени су следећи ађуванти: нејонски сурфактант (NIS ађувант, Dash, BASF) и метилисано биљно уље (MSO, препарат у регистрацији, Fertico) (1 L ha⁻¹). Хербициди и ађуванти су примењени када је кукуруз развио 5-6 листова уз помоћ леђне CO₂ прскалице за 4 дине. Ефикасност је оцењена 21 дан после примене визуелно, мерењем покривности (помоћу CANOPEO апликације) и преко суве масе. Оглед је укључивао и нетретирану контролу и контролу без корова. Ефикасност је оцењивана само за врсте *Chenopodium album* (CHEAL) и *Ch. hybridum* (CHENY) (заступљеност у пољу преко 90%). У време примене хербицида, корови су већ имали 6-8 листова (10-15 cm висина). Заједничка примена хербицида у свим комбинацијама веома су ефикасно смањили суву масу обе врсте и то преко 95% у односу на нетретирану контролу. Са друге стране, појединачно примењени хербициди су имали мању ефикасност, а чему је у великој мери допринела фаза развоја корова у тренутку примене. Мезотрион без додатка ађуванта смањивао је суву масу обе врсте за 87% у односу на контролу. Исти хербицид примењен у ¼ количине није имао дејства на CHEAL, док CHENY бележи смањење суве масе за 70.9%. Са додатком NIS ађуванта повећава се редуција суве масе код CHEAL и то за 15%, за разлику од MSO ађуванта где ефикасност износи 74%. Очекивано већа ефикасност је постигнута применом ½ количине мезотриона: CHEAL за 65% и CHENY за 65%. Слична ефикасност код обе врсте је добијена додатком NIS, односно MSO ађуванта у износу од приближно 86%. Са друге стране форамсулфурун примењен у препорученој количини смањује суву масу CHENY за 97%, за разлику од CHEAL – 70%. Слично као и код мезотриона, ефекат при примени ¼ количине изостаје код CHEAL, али код врсте CHENY износи 79%. Ефекат ађуванта је најбоље био видљив управо на ¼ количине форамсулфуруна: за NIS ађувант износи 90% за CHENY и 94%, односно за MSO ађуванта 78% за CHENY 93%. Третмани који су чинили ½ количине форамсулфуруна имали су ефикасност већу од 95%.

Кључне речи: агрохемикалије, EU GREEN DEAL, смањење примене

Possibilities to reduce herbicide application rates adding an adjuvant into the tank

Milan Brankov*, Milena Simić, Marijenka Tabaković, Milena Šenk,
Natalija Pavlović, Vesna Dragičević

Maize Research „Zemun Polje“, Belgrade, Serbia

*email: mbrankov@mrizp.rs

One of the more recent challenges in agricultural production is to reduce the amount of pesticides (including herbicides) used by 50% by 2030, which is in line with the European Green Deal). On the one hand, scientific claims indicate that the application of lower doses than the recommended can cause mutations related to the emergence of resistance, and on the other hand, the prevailing public desire is to go in the direction of reducing the application, with the aim to totally remove pesticides from agriculture. There are several ways to reduce herbicide application rates, and one of them may be to add an adjuvant into the tank since adjuvants promote the absorption of herbicides into the plant. During 2023, an experiment was set up on the experimental field of the Maize Research Institute. The effectiveness of mesotrione and foramsulfuron in maize was tested, individually and together, depending on the amount of application and the added adjuvant. The herbicides were applied in the recommended rates (120 g ha⁻¹ for mesotrione and 45 g ha⁻¹ for foramsulfuron), double reduced (½) and quadruple reduced (¼). Adjuvants used in the study were: nonionic surfactant (NIS adjuvant, Dash, BASF) and methylated seed oil (MSO, preparation under registration, Fertico) (1 L ha⁻¹). Herbicides and adjuvants were applied when maize developed 5-6 leaves using a 4-nozzle CO₂ backpack sprayer. The effectiveness was assessed 21 days after application visually, by measuring the canopy cover (using the CANOPEO app) and by dry mass. The trial included both an untreated control and a no-weed control. Two species with participation of over 90% in the field were subject of efficacy - *Chenopodium album* (CHEAL) and *Ch. hybridum* (CHEHY). At the time of herbicide application, the weeds had 6-8 leaves (10-15 cm high). Application of herbicides, either without adjuvants or in combination with them, very effectively reduced the dry weight of both species by over 95% compared to the untreated control. Even in combination with ¼ of the recommended dose of application. On the other hand, individually applied herbicides were less effective, which was largely contributed to by the stage of weed development at the time of application. Unadjuvanted mesotrione reduced the dry weight of both species by 87% compared to the control. The same herbicide applied in ¼ amount had no effect on CHEAL, while CHEHY recorded a decrease in dry mass by 70.9%. With the addition of the NIS adjuvant, the reduction of dry mass in CHEAL increases by 15%, in contrast to the MSO adjuvant, where the efficiency is 74%. The expected higher efficiency was achieved by applying ½ the amount of mesotrione: CHEAL by 65% and CHEHY by 65%. Similar efficiency in both species was obtained with the addition of NIS, that is, MSO adjuvant in the amount of approximately 86%. On the other hand, foramsulfuron applied in the recommended amount reduces the dry mass of CHEHY by 97%, in contrast to CHEAL - 70%. Similar to mesotrione, the effect when applying ¼ amount is absent in CHEAL, but in CHEHY it was 79%. The effect of the adjuvant was best visible precisely at ¼ of the amount of foramsulfuron: for the NIS adjuvant it is 90% for CHEHY and 94%, that is, for the MSO adjuvant 78% for CHEHY 93%. Treatments consisting of ½ the amount of foramsulfuron had an efficiency of more than 95%.

Key words: agrochemicals, EU GREEN DEAL, reduction of application

ПОСТЕР ПРЕЗЕНТАЦИЈЕ
POSTER PRESENTATIONS

КАРината и камелиНА у средишту пажње европске биобазирани економије

Ана Марјановић Јеромела^{1*}, Федерика Занети², Анкица Кондић Шпица¹,
Биљана Кипровски¹, Соња Гвозденац¹, Драгана Рајковић¹,
Драгана Миладиновић¹, Андреа Монти²

¹Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад, Србија

²Департман за пољопривредне и прехранбене науке (ДИСТАЛ), Универзитет у Болоњи, Италија
*email: ana.jeromela@ifvcns.ns.ac.rs

Европски биоeкономски сектор генерише годишњи промет од око 2 трилиона евра са више од 17 милиона запослених. Међутим, у ЕУ постоји недостатак алтернативних усева, који би могли лако да се уведу у постојеће плодореде и да обезбеде вредне сировине за вишеструку употребу. Разноврсност и диверзификација пољопривредних система може допринети одрживој европској биоeкономији обезбеђивањем стабилних прихода за пољопривреднике, смањењем негативних утицаја на животну средину и повећањем отпорности на климатске, економске и биолошке ризике. Карината и камелина су одлични кандидати који би могли да задовоље наведене специфичне потребе када се једном интегришу у пољопривредне системе са традиционалним главним усевима. Камелина је биљна врста позната у европској пољопривреди још од њених почетака и доступност озимих и пролећних генотипова омогућава њено гајење у готово свим европским климатским условима.

Карината је уљана врста у развоју, са високом толеранцијом на топлотни стрес и стрес суше, и може бити одлично решење у системима производње као накнадни усев касног пролећа/лета на подручју Медитерана, као и главни усев на маргиналним и слабо плодним земљиштима који су под ризиком од дезертификације. Од обе врсте се могу добити различити производи са разноврсним потенцијалом примене: уље – као сировина за “зелену” хемију; погача богата протеинима - као састојак хране за домаће животиње директно или као концентрат протеина, као и мноштво висококвалитетних копроизвода са додатном вредношћу, добијених прерадом семена и из остатка биомасе.

CARINA, пројекат Хоризонт Европа програма, фокусира се на нове одрживе и разноврсне пољопривредне системе усвајањем ове две уљане биљне врсте које за биоeкономију могу да обезбеде сировине са ниским ризиком iLUC (енг. Indirect Land Use Change - индиректна промена коришћења земљишта). CARINA има за циљ да подстакне транзицију ка више диверзификованим пољопривредним системима, кроз ангажовање фармера и других заинтересованих страна у заједничком развоју решења за пољопривреду. CARINA ће помоћи да се подстакне европска биоeкономија на локалном нивоу, као и да се оствари пуни потенцијал и предности циркуларне економије у смислу конкурентности пољопривредних произвођача и индустрије, здравог земљишта и уштеде воде.

<https://www.carina-project.eu/>

Кључне речи: биоeкономија, *Brassica carinata*, *Camelina sativa*, разноликост производње, циркуларна биоeкономија

CARinata and Camellina in Focus for Europe's Bio-Based Future

Ana Marjanović Jeromela^{1*}, Federica Zanetti², Ankica Kondić Špika¹,
Biljana Kiproovski¹, Sonja Gvozdenac¹, Dragana Rajković¹,
Dragana Miladinović¹, Andrea Monti²

¹Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad, Serbia

²Dept. of Agricultural and Food Sciences (DISTAL), University of Bologna, Italy

*email: ana.jeromela@ifvcns.ns.ac.rs

The European bioeconomy sector generates an annual turnover of around 2 trillion EUR with more than 17 million persons employed. However, in EU there is a lack of alternative crops, which could easily fit the existing rotations and produce valuable feedstocks for multiple end-uses. The diversity and diversification of farming systems can contribute to a sustainable European bioeconomy by securing stable revenues for farmers, lowering environmental negative impacts and increasing resilience to climatic, economic and biological risks.

Carinata and camelina are perfect candidates to meet all these specific needs once integrated in agricultural systems with traditional staple crops. Camelina is a mature crop for European agriculture and the availability of winter and spring types makes it quite easily adapted to all European climates. Carinata is an emerging oilseed crop with high tolerance to heat and drought stress and can perfectly act as a late spring/summer double cropping in Mediterranean Europe as well as a main crop in marginal and poorly fertile soils with desertification risks. From both camelina and carinata different products could be obtained with a variety of potential uses: oil – as a feedstock for green chemistry; protein-rich cake - as animal feed ingredient directly or as protein concentrate, and a multitude of high added-value co-products, derived both from seed processing as well as from residual biomass.

The H-Europe CARINA project focuses on new sustainable and diversified farming systems by adopting these two oilseed crops able to provide low iLUC (indirect Land Use Change) feedstocks for the bioeconomy. CARINA aims to foster the transition towards higher diversified farming systems through engaging farmers and other stakeholders in jointly developing agricultural solutions. CARINA will help to foster the European bioeconomy at local level, unlocking the full potential and benefits of the circular economy in terms of farm and industry competitiveness, healthy soil and water saving.

<https://www.carina-project.eu/>

Key words: bioeconomy, *Brassica carinata*, *Camelina sativa*, diversified farming, circular economy

Начини побољшања управљања производњом и пласманом цвећа

Ана Вујошевић*, Сандра Вуковић

Универзитет у Београду, Немањина 6, Београд, Република Србија

*email: ana@agrif.bg.ac.rs

Као најдинамичнија индустрија на свету, производња цвећа игра велику улогу у економском и друштвеном развоју. Цвеће постаје најмодерније потрошачко добро за народ, са великим развојним потенцијалом. Производња цвећа убрза се у интезивну пољопривредну делатност а њено техничко усавршавање и стицање профита захтева научно управљање. Да би се постигао висок квалитет и висока ефикасност у овој производњи, потребно је поставити високе захтеве у погледу производње и управљања. У циљу побољшања управљања овом производњом, неопходно је сагледати неколико веома важних полазних чињеница: познавање положаја цвећарске производње глобално али и локално у земљи где се ова производња жели унапредити, могућност њеног развоја на научној основи и одговарајуће промовисање цвећарске индустрије тј. стратегије пласмана цвећа. Ефикасним управљањем могу се уштедети ресурси, смањити трошкови и повећати принос и квалитет који води до доброг позиционирања на тржишту.

Кључне речи: индустрија цвећа, менаџмент, издвојена тржишта, циљ и позиционирање

Ways to improve the management of flower production and marketing

Ana Vujošević*, Sandra Vuković

University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Belgrade, Republic of Serbia

*email: ana@agrif.bg.ac.rs

As the most dynamic industry in the world, flower production plays a major role in economic and social development in many countries. Flowers are becoming the most modern consumer good for the people, with great development potential. Flower production is considered an intensive agricultural activity and its technical improvement and profit-making requires scientific management. In order to achieve high quality and high efficiency in this production, it is necessary to set high requirements in terms of production and management. In order to improve the management of this production, it is necessary to consider several very important starting facts: knowing the position of flower production globally and locally, especially in the country where this production is to improve, the possibility of its development on a scientific basis and appropriate promotion of the flower industry that is, develop flower placement strategies. Effective management can save resources, reduce costs and increase yields and quality, leading to good market positioning.

Key words: flower industry, management, market segmentation, target and positioning

Утицај гајења покровних усева и примена биофертилизатора на садржај протеина, скроба и уља у зрну кукуруза кокичара (*Zea mays L. everta Sturt*)

Жељко Долијановић¹, Биљана Шевић^{2*}, Милена Симић³, Весна Драгичевић³,
Небојша Момировић¹, Ненад Ђурић²

¹ Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Београд, Србија

² Институт за повртарство, Смедеревска Паланка, Србија

³ Институт за кукуруз „Земун Поље“, Београд, Србија

*email: bsevic@institut-palanka.rs

У раду је испитиван утицај покровних усева, са и без примене биофертилизатора (БФ) на одређена хемијска својства зрна кукуруза кокичара (хибрид ZPSC 611k FAO 600). Оглед је изведен у Институту за кукуруз „Земун Поље“ током 2013/14-2015/16. године. Покровне усеве су чиниле четири врсте биљака: 2 легуминозе: V1-обична грахорица, *Vicia sativa* L. (fam. Fabaceae), V2-озими крмни грашак, *Pisum sativum* L. (fam. Fabaceae), 2 нелегуминозне врсте: V3-озими овас, *Avena sativa* L. (fam. Poaceae) и V4-озими крмни кељ, *Brassica oleracea* (L.) *convar. acephala* (fam. Brassicaceae). Две варијанте са мешама су: V5-обична грахорица + озими овас и V6-озими крмни грашак + озими овас и две контроле V7-контрола (слама) и V8-контрола (голо земљиште). Покровни усеви су сејани у јесен, заоравани крајем априла или маја, након чега је половина парцеле третирана БФ. Сетва кукуруза кокичара обављана је половином маја у густини од 65.000 биљака по ha. Највећи садржај протеина у зрну измерен је у варијанти V4 (11,3%) уз примену БФ и варијанти V1 без примене БФ. Позитиван ефекат БФ уочен је у варијанти V6. Посматрано појединачно, легуминозе су у високом степену утицале на већи садржај протеина, док су меше значајније утицале на акумулацију протеина, чиме се повећава хранљиви квалитет зрна. Садржај скроба је варирао и био је већи у варијантама са легуминозама V1 (61%), што се објашњава позитивним одговором кукуруза на обогаћивање земљишта N. Највећи садржај уља је измерен у варијанти V2 (6,6%). Утицај примене БФ је најизраженији у V2, V3 и V7. Одрживи системи гајења, поред предности у повећању покровности земљишта и повећању приноса усева, значајно могу да утичу на повећање нутритивног квалитета зрна.

Кључне речи: покровни усеви, биофертилизатор, кукуруз кокичар, зрно.

The influence of cover crops and the biofertilizer on the protein, starch and oil content of popcorn grain (*Zea mays L. everta Sturt*)

Zeljko Dolijanovic¹, Biljana Sevic^{2*}, Milena Simic³, Vesna Dragicevic³,
Nebojsa Momirovic¹, Nenad Djuric²

¹University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Belgrade, Serbia

²Institute for Vegetable Crops, Smederevska Palanka, Serbia

³Maize Research Institute „Zemun Polje“, Beograd, Serbia

*email: bsevic@institut-palanka.rs

The paper examined the influence of cover crops, with and without the application of biofertilizers (BF) on certain chemical properties of popcorn kernels (hybrid ZPSC 611k FAO 600). The experiment was carried out at the “Zemun Polje” Maize Institute during 2013/14-2015/16. years. The cover crops consisted of four types of plants: 2 legumes: V1-common vetch, *Vicia sativa* L. (fam. *Fabaceae*), V2-field pea, *Pisum sativum* L. (fam. *Fabaceae*), 2 non-leguminous species: V3-winter oats, *Avena sativa* L. (fam. *Poaceae*) and V4- fodder kale, *Brassica oleracea* (L.) *convar. acephala* (fam. *Brassicaceae*). The two variants with mixtures are: V5-common vetch + winter oats and V6- field pea + winter oats and two controls V7-control (straw) and V8-control (bare soil). Cover crops were sown in autumn, plowed in late April or May, after which half of the plot was treated with BF. Popcorn corn was sown in the middle of May at a density of 65,000 plants per ha. The highest protein content in the grain was measured in variant V4 (11.3%) with the application of BF and variant V1 without application of BF. A positive effect of BF was observed in variant V6. Observed individually, legumes had a high impact on higher protein content, while mixtures had a significant impact on protein accumulation, which increases the nutritional quality of the grain.

The starch content varied and was higher in the varieties with legumes V1 (61%), which is explained by the positive response of corn to soil enrichment with N. The highest oil content was measured in the V2 variety (6.6%). The impact of BF application is most pronounced in V2, V3 and V7. Sustainable cultivation systems, in addition to the benefits of increasing soil cover and increasing crop yield, can significantly influence the increase in the nutritional quality of grain.

Key words: cover crops, biofertilizer, popcorn, grain.

Варирање развића црвене дјетелине (*Trifolium pratense* L.)

Борислав Петковић^{1*}, Војо Радић¹, Илија Комљеновић¹, Зоран Јововић²

¹Пољопривредни факултет Универзитета у Бањој Луци, Бања Лука

²Биотехнички факултет Универзитета Црне Горе, Подгорица, Црна Гора

*email: borislav.petkovic@agro.unibl.org

Циљ овог истраживања је био да се проуче морфолошке особине црвене дјетелине у условима брдског подручја Бањалучке регије. Експериментална испитивања су реализована на осам генотипова црвене дјетелине у вишегодишњем периоду. Између просјечних вриједности дебљине стабла и висине биљке два прва откоса из двије године испитивања није било значајних разлика, највећу висину је имао први откос друге године (80,0 cm). Генотип 1 је имао највећу просјечну висину (78,0 cm) и дужину лиске (45,5 mm). Генотип 6 је имао најмању просјечну висину биљке (74,0 cm), број стабала (7,15), дебљину стабла (3,3 mm) и дужину лиске (36,7 mm). Највећи број стабала по биљци је имао генотип 3 у првом откосу друге године (10,40), код овог генотипа и за ову особину добијена је највећа варијабилност (23,4%). Генотипови 6 и 8 су имали најширу лиску у првом откосу друге године испитивања (28,9 и 28,9 mm) а генотип 4 највећу просјечну (25,2 mm). Изузев особине висина биљке код које нису добијене значајне разлике између генотипова, за све остале испитиване особине између откоса и генотипова добијене су статистички значајне разлике. Просјечне вриједности броја стабала по биљци, дужине и ширине лиске првог откоса прве и другог откоса друге године нису биле статистички значајно различите. Црвена дјетелина је најпродуктивнија у првом откосу друге године живота, то се потврдило и у овим истраживањима у којима су највеће вриједности већине испитиваних особина добијене у том откосу.

Кључне ријечи: црвена дјетелина, откос, генотип, морфолошке особине, варијабилност.

Variation in the development of red clover (*Trifolium pratense* L.)

Borislav Petković^{1*}, Vojo Radić¹, Ilija Komljenović¹, Zoran Jovović²

¹Faculty of Agriculture, University of Banja Luka, Banja Luka

²Biotechnical Faculty, University of Montenegro, Podgorica, Montenegro

*email: borislav.petkovic@agro.unibl.org

The goal of this research was to study the morphological characteristics of red clover in the conditions of the mountainous area of the Banja Luka region. Experimental tests were carried out on eight genotypes of red clover over several years. There were no significant differences between the average values of stem thickness and plant height of the two first cuttings from the two years of testing, the first cutting of the second year had the highest height (80.0 cm). Genotype 1 had the highest average height (78.0 cm) and leaflet length (45.5 mm). Genotype 6 had the lowest average plant height (74.0 cm), number of stems (7.1), stem thickness (3.3 mm) and leaflet length (36.6 mm). The largest number of stems per plant had genotype 3 in the first cutting of the second year (10.4), with this genotype and for this trait the highest variability was obtained (23.4%). Genotypes 6 and 8 had the widest leaflet in the first cut of the second year of testing (28.9 and 28.9 mm) and genotype 4 had the largest average (25.2 mm). Besides of the trait of plant height, no significant differences between genotypes were obtained, statistically significant differences were obtained for all the other tested traits between clover cuts and genotypes. The average values of the number of stems per plant, the length and width of leaflet in the first clover cut of the first and second red clover cut of the second year were not statistically significantly different. Red clover is the most productive in the first cutting of the second year of life; this was also confirmed in these studies, in which the highest values of most of the tested traits were obtained in that cutting.

Key words: Red clover, cut, genotype, morphological traits, variability.

Усвајање и акумулација тешких метала у подземним и надземним органима врста из рода *Festuca*

Снежана Брајевић^{1*}, Жељко Целетовић², Гордана Андрејић², Урош Алексић²,
Никола Милановић², Александар Симић¹

¹Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Београд, Србија

²Универзитет у Београду, Институт за примену нуклеарне енергије, Београд, Србија

*email: snezabrajevic@gmail.com

Након екстракције руда, на земљишту у околини рудника остају велике количине отпадних материја - јаловине које имају директан утицај на околне екосистеме. Отпадне материје садрже повећане количине тешких метала и депонују се у виду ситних честица на површину земљишта. Ове честице се путем еолске ерозије разносе на велике удаљености, а такође флувијалном ерозијом могу доспети и у околне водотокове и ланце исхране, чиме директно утичу на здравље људи и животиња. Због тога се велика пажња поклања ремедијацији оваквих површина, а једна од најекономичнијих и најједноставних мера јесте фиторемедијација. Циљ нашег истраживања био је испитивање ремедијационе способности две врсте из рода *Festuca* (*F. rubra* – црвени вијук и *F. arundinacea* – високи вијук). Оглед је постављен 01. априла 2021. године у 3 понављања на одлагалишту флотационе јаловине рудника олова, цинка и бакра. Величина сваке појединачне парцеле била је 10 m². Измерени садржај тешких метала у листовима контролних биљака износио је (mg kg⁻¹): Cd (1,6) < Ni (40) < Cu (49,3) < Pb (75) < Zn (285) < Mn (911) код црвеног вијука и Cd (3,3) < Cu (22) < Ni (35) < Pb (88) < Zn (649) < Mn (930) код високог вијука. Акумулиране концентрације у кореновима биљака биле су следеће: Cd (4,8) < Ni (164) < Cu (175) < Pb (366) < Zn (568) < Mn (2725) код црвеног вијука и Cd (4,7) < Cu (53) < Ni (113) < Pb (226) < Zn (626) < Mn (1396) код високог вијука. У кореновима обе травне врсте измерене су драстично више концентрације тешких метала у поређењу са листом, због чега их можемо класификовати као ексклудере тешких метала. Обе врсте погодне су за покривање девастираних површина због својих ниских прохтева у погледу макронутријената, а захваљујући снажно развијеном жиличастом кореновом систему добро везују подлогу и смањују разношење ових честица путем еолске и флувијалне ерозије.

Кључне речи: *Festuca arundinacea*, *Festuca rubra*, фиторемедијација, тешки метали, ексклудер

Heavy metals uptake and accumulation in below- and above-ground plant organs of *Festuca* species

Snežana Brajević^{1*}, Željko Dželetović², Gordana Andrejić², Uroš Aleksić²,
Nikola Milanović², Aleksandar Simić¹

¹University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Belgrade, Serbia

²University of Belgrade, Institute for Application of Nuclear Energy, Belgrade, Serbia

*email: snezabrajevic@gmail.com

After ore mining, large amounts of waste material – tailings -remain on the land around the mine, directly affecting the surrounding ecosystems. The waste contains increased amounts of heavy metals and remains on the soil surface in the form of small particles. These particles are dispersed over long distances by wind erosion, and can also enter nearby waterways and food chains through flux processes, directly affecting human and animal health. Therefore, great attention must be paid to the restoration of such areas. One of the most economical and simplest measures is phytoremediation. The aim of our research was to investigate the restoration ability of two species of the genus *Festuca* (*F. rubra* – red fescue and *F. arundinacea* – tall fescue). The experiment was conducted on April 1, 2021, with 3 replications at the flotation tailings dump of a lead, zinc, and copper mine. The size of each individual plot was 10 m². The measured content of heavy metals in the leaves of control plants was as follows (mg kg⁻¹): Cd (1.6) < Ni (40) < Cu (49.3) < Pb (75) < Zn (285) < Mn (911) for the red fescue, and Cd (3.3) < Cu (22) < Ni (35) < Pb (88) < Zn (649) < Mn (930) for the tall fescue. The accumulated concentrations in the roots of the plants were as follows: Cd (4.8) < Ni (164) < Cu (175) < Pb (366) < Zn (568) < Mn (2725) for the red fescue, and Cd (4.7) < Cu (53) < Ni (113) < Pb (226) < Zn (626) < Mn (1396) for the tall fescue. Significantly higher concentrations of heavy metals were measured in the roots of both grass species compared to the leaves, classifying them as heavy metal excretors. Both species are suitable for the reclamation of devastated areas because they have a low demand for macronutrients, and because their strong fibrous root system binds the substrate well, reducing the spread of these particles by wind and water erosion.

Key words: *Festuca arundinacea*, *Festuca rubra*, phytoremediation, heavy metals, excretors

Принос биомасе мискантуса гајеног на одлагалишту флотационе јаловине

Андрејић Гордана^{1*}, Брајевић Снежана², Алексић Урош¹, Милановић Никола¹,
Симић Александар², Целетовић Жељко¹, Ракић Тамара³

¹Институт за примену нуклеарне енергије, Универзитет у Београду,
Одељење за радиоекологију и агрохемију, Београд, Србија.

²Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду, Београд, Србија

³Биолошки факултет, Универзитет у Београду, Београд, Србија

*email: gordanaa@iner.ac.rs

Одлагалишта флотационе јаловине рудника метала представљају велику претњу за животну средину, јер су подложне ерозији и могу загађивати околне екосистеме. Овакве површине се одликују одсуством елемената плодности и високим концентрацијама тешких метала те дуго остају ненасељене биљкама. Један од начина превазилажења овог проблема је гајење мискантуса (*Miscanthus × giganteus*), вишегодишњег травног енергетског усева високо отпорног на неповољне услове средине. Циљ овог истраживања је процена приноса биомасе мискантуса гајеног на одлагалишту флотационе јаловине. Ризоми мискантуса су посађени у марту 2016. године на одлагалишту флотационе јаловине рудника олова и цинка, који се налази у централној Србији. Оглед је постављен по систему случајног блок дизајна. Поред контролног, на чистој јаловини (К), формирана су још 3 третмана, и то: додатак 5 kg лувичног чернозема (T_Z), 106 kg/ha N, P и K у облику 16:16:16 ђубрива (T_{NPK}), као и комбинација T_Z и T_{NPK} (T_{Z+NPK}). У марту 2017. и 2018. године, приликом жетве је измерена биомаса. Највећи принос је забележен на T_{Z+NPK} (567 kg/ha у првој и 1455 kg/ha у другој години), а најмањи на чистој јаловини (91 kg/ha у првој и 107 kg/ha у другој години), што указује на важност ђубрења за успешно гајење мискантуса на одлагалишту флотационе јаловине. Током друге године принос биомасе је био очекивано већи у односу на прву годину код свих третмана изузев T_{NPK} (202 kg/ha у првој и 166 kg/ha у другој години). Највеће повећање приноса у другој у односу на прву годину је уочено на T_{Z+NPK} (2,6 пута), нешто мањи за T_Z (2,4 пута) док код биљака гајених на чистој јаловини није примећено значајно повећање приноса. Гајење мискантуса као вишегодишњег засада на одлагалишту флотационе јаловине може бити веома корисно, јер има позитиван фитостабилизациони утицај на овакав тип подлоге, подстиче развој елемената плодности у површинском слоју, спречава ерозију и убрзава природну сукцесију.

Кључне речи: мискантус, принос биомаса, одлагалиште флотационе јаловине, рекултивација

Miscanthus biomass yield grown on flotation tailings

Andrejić Gordana^{1*}, Brajević Snežana², Aleksić Uroš¹, Milanović Nikola¹,
Simić Aleksandar², Dželetović Željko¹, Rakić Tamara³

¹Institute for the application of nuclear energy, University of Belgrade, Department for radioecology and agrochemistry, Belgrade, Serbia.

²Faculty of Agriculture, University of Belgrade, Belgrade, Serbia.

³Faculty of Biology, University of Belgrade, Belgrade, Serbia.

*email: gordanaa@inep.ac.rs

Mine flotation tailings pose a significant threat to the environment as they are prone to erosion and can contaminate surrounding ecosystems. These areas are characterized by the macronutrients absence and high heavy metals concentrations, and therefore remain uninhabited by plants for a long time. One way to overcome this issue is by cultivating miscanthus (*Miscanthus × giganteus*), a perennial energy grass crop that is highly resistant to adverse environmental conditions. The aim of this study was to assess the miscanthus biomass yield grown on flotation tailings. Miscanthus rhizomes were planted in March 2016 on a flotation tailings of a lead and zinc mine located in central Serbia. The experiment was set up using a randomized block design. In addition to the control treatment on bare tailings (C), three additional treatments were established: the addition of 5 kg of loamy chernozem soil (T_Z), 106 kg/ha of N, P, and K in the form of 16:16:16 fertilizer (T_{NPK}), and a combination of T_Z and T_{NPK} (T_{Z+NPK}). Biomass measurements were taken during harvest in March 2017 and 2018. The highest yield was recorded in the T_{Z+NPK} treatment (567 kg/ha in the first year and 1455 kg/ha in the second year), while the lowest yield was observed in the control treatment (91 kg/ha in the first year and 107 kg/ha in the second year), highlighting the importance of fertilization for successful miscanthus cultivation on flotation tailings. During the second year, biomass yield was expectedly higher compared to the first year in all treatments except for T_{NPK} (202 kg/ha in the first year and 166 kg/ha in the second year). The greatest increase in yield between the two years was observed in the T_{Z+NPK} treatment (2.6-fold increase), followed by T_Z (2.4-fold increase), while no significant increase was noted for plants grown on bare tailings. Cultivating miscanthus as a perennial crop on flotation tailings can be highly beneficial as it has a positive phytostabilization effect on this type of substrate, promotes the development of fertility elements in the surface layer, prevents erosion, and accelerates natural succession.

Key words: miscanthus, biomass yield, mine flotation tailings, recultivation

Здравствени аспект квалитета повртарских производа на територији Града Панчева

Хелена Мајсторовић*, Маја Судимац, Богдан Гаралејић, Бабка Јан

Истраживачко-развојни институт Тамиш, Панчево, Србија

*e-mail: majstorovic@onstitut-tamis.rs

Подручје града Панчева заузима површину од 75.500 ha од чега је око 64.000 ha или 85 % пољопривредно земљиште. Од пољопривредног земљишта већина су оранице и баште (58.500 ha) са успостављеном интензивном пољопривредном производњом. Као последица интензивне пољопривредне производње са једне стране и индустријске зоне као извора опасних и штетних материја са друге стране, наметнула се потреба сагледавања здравственог аспекта квалитета повртарских производа произведених на територији Града Панчева. У том циљу извршено је испитивање стања земљишта и утицаја на биљке на подручју града Панчева чиме су обухваћене све катастарске општине града Панчева. Истраживања су обављена на целокупној површини града Панчева, односно у катастарским општинама: Панчево, Војловица, Банатско Ново Село, Долово, Качарево, Старчево, Омољица, Банатски Брестовац, Иваново, Јабука и Глогоњ. Истраживање је обухватио укупно 31 локацију. Са наведених локација узорковано је укупно 49 узорака повртарских култура (бели лук – 3 узорка, броколи – 1 узорак, црни лук – 2 узорка, диња -1 узорак, фефеони – 2 узорка, карфиол – 1 узорак, келераба – 1 узорак, краставац – 3 узорка, кромпир – 5 узорака, купус – 2 узорка, паприка – 18 узорака, парадајз – 5 узорака, першун – 1 узорак, празилук – 1 узорак, тиквица – 2 узорка и зелена салата – 1 узорак) према календару пуне физиолошке зрелости производа. У наведеним узорцима испитиван је садржај тешких метала и металоида (As, Cu, Zn, Cd, Mn, Pb и Hg), остатака пестицида (органофосфорних пестицида, карбамата, триазина, пиретроида, органохлорних пестицида) и садржај нитрата и нитрита.

Испитивања су показала да су утврђени садржаји тешких метала, резидуа пестицида као и нитрата и нитрита код свих 49 узорака повртарских култура са различитих локалитета подручја града Панчева нижи од МДК дефинисаних важећом законском регулативом, што је од кључног значаја за здравље становништва са територије града Панчева као претежних козумената.

Кључне речи: пољопривредни производи, тешки метали, остаци пестицида, нитрати, нитрити

ЗАХВАЛНИЦА: Ово истраживање је подржало Министарство науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије, грант број 451-03-47/2023-01/200054.

The health aspect of the quality of vegetable products on the territory of the city of Pančevo

Helena Majstorović*, Maja Sudimac, Bogdan Garalejić, Babka Jan

Tamiš Research and Development Institute, Pančevo, Serbia

*e-mail: majstorovic@institut-tamis.rs

The area of the city of Pančevo occupies an area of 75,500 ha, of which about 64,000 ha or 85% is agricultural land. Most of the agricultural land is arable land and gardens (58,500 ha) with established intensive agricultural production. As a consequence of intensive agricultural production on the one hand and the industrial zone as a source of dangerous and harmful substances on the other, the need to look at the health aspect of the quality of vegetable products produced on the territory of the City of Pančevo was imposed. To that end, an examination of the condition of the soil and the impact on plants in the area of the city of Pančevo was carried out, which covered all the cadastral municipalities of the city of Pančevo. Research was carried out on the entire area of the city of Pančevo, that is, in the cadastral municipalities: Pančevo, Vojlovica, Banatsko Novo Selo, Dolovo, Kačarevo, Starčevo, Omoljica, Banatski Brestovac, Ivanovo, Jabuka and Glogonj. The research included a total of 31 locations. A total of 49 samples of vegetable crops were sampled from the mentioned locations (garlic - 3 samples, broccoli - 1 sample, onion - 2 samples, melon - 1 sample, green beans - 2 samples, cauliflower - 1 sample, kohlrabi - 1 sample, cucumber - 3 samples, potato - 5 samples, cabbage - 2 samples, pepper - 18 samples, tomato - 5 samples, parsley - 1 sample, leek - 1 sample, zucchini - 2 samples and lettuce - 1 sample) according to the calendar of full physiological maturity of the product. The composition of heavy metals and metalloids (As, Cu, Zn, Cd, Mn, Pb and Hg), pesticide residues (organophosphorus pesticides, carbamates, triazines, pyrethroids, organochlorine pesticides) and the content of nitrates and nitrites were examined in the mentioned samples. Tests have shown that the determined contents of heavy metals, pesticide residues as well as nitrates and nitrites in all 49 samples of vegetable crops from different localities of the city of Pancevo are lower than the MDK defined by the current legislation, which is of key importance for the health of the population of the territory of the city of Pančevo as the predominant consumers.

Key words: agricultural products, heavy metals, pesticide residues, nitrates, nitrites

ACKNOWLEDGEMENTS: This research was supported by the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia, grant number 451-03-47/2023-01/200054

Здравствени аспект квалитета ратарских производа на територији Града Панчева

Хелена Мајсторовић*, Маја Судимац, Богдан Гаралејић, Бабка Јан

Истраживачко-развојни институт Тамиш, Панчево, Србија

*e-mail: majstorovic@onstitut-tamis.rs

Подручје града Панчева је у дужем периоду изложено бројним антропогеним утицајима који могу негативно да се одразе на квалитет пољопривредних земљишта, а самим тим и на квалитет пољопривредних производа биљног порекла произведених на том земљишту. Град Панчево на периферији у индустриској зони има повећану емисију киселих оксида, тешких метала и других опасних и штетних материја и њихову потенцијалну акумулацију у ресурсима природне средине. Са друге стране поред постојеће развијене индустрије шире подручје града (око 85 %) се бави основном пољопривредном производњом која се мора одвијати условима таквим да могу обезбедити производњу здравствено безбедних производа. У том циљу извршено је испитивање стања земљишта и утицаја на биљке на подручју града Панчева чиме су обухваћене све катастарске општине града Панчева. Истраживања су обављена на целокупној површини града Панчева, односно у катастарским општинама: Панчево, Војловица, Банатско Ново Село, Долово, Качарево, Старчево, Омољица, Банатски Брестовац, Иваново, Јабука и Глогоњ. Мониторинг је обухватио укупно 31 локацију. Са наведених локација узоркован је укупно 51 узорак ратарских култура (5 узорака соје, 13 узорака пшенице, 14 узорака сунцокрета и 19 узорака кукуруза) према календару пуне физиолошке зрелости производа. У наведеним узорцима испитиван је садржај тешких метала и металоида (As, Cu, Zn, Cd, Mn, Pb и Hg), остатака пестицида (органофосфорних пестицида, карбамата, триазина, пиретроида, органохлорних пестицида и нитрата и нитрита). Утврђени садржаји тешких метала, резидуа пестицида као и нитрата и нитрита код свих 51 узорка ратарских култура са различитих локалитета подручја града Панчева су знатно нижи од МДК дефинисаних важећом законском регулативом. Упркос охрабрујућим резултатима неопходно је наставити систематско праћење биљних производа на територији Града Панчева у циљу формирања и допуњавање базе података о степену и карактеристикама загађења, као и врстама присутних полутаната.

Кључне речи: пољопривредни производи, тешки метали, остаци пестицида, нитрати, нитрити

ЗАХВАЛНИЦА: Ово истраживање је подржало Министарство просвете, технолошког развоја и иновација Републике Србије, грант број 451-03-47/2023-01/200054

The health aspect of the quality of agricultural products on the territory of the city of Pančevo

Helena Majstorović*, Maja Sudimac, Bogdan Garalejić, Babka Jan

Tamiš Research and Development Institute, Pančevo, Serbia

*e-mail: majstorovic@institut-tamis.rs

The area of the city of Pančevo has been exposed to numerous anthropogenic influences for a long period of time, which can have a negative impact on the quality of agricultural land and, therefore, on the quality of agricultural products of plant origin produced on that land. The city of Pančevo on the outskirts of the industrial zone has an increased emission of acid oxides, heavy metals and other dangerous and harmful substances and their potential accumulation in the resources of the natural environment. On the other hand, in addition to the existing developed industry, the wider area of the city (about 85%) deals with basic agricultural production, which must be carried out under such conditions as to ensure the production of health-safe products. To that end, an examination of the condition of the soil and the impact on plants in the area of the city of Pančevo was carried out, which covered all the cadastral municipalities of the city of Pančevo. Research was carried out on the entire area of the city of Pančevo, that is, in the cadastral municipalities: Pančevo, Vojlovica, Banatsko Novo Selo, Dolovo, Kačarevo, Starčevo, Omoljica, Banatski Brestovac, Ivanovo, Jabuka and Glogonj. The monitoring included a total of 31 locations. A total of 51 samples of field crops (5 samples of soybeans, 13 samples of wheat, 14 samples of sunflower and 19 samples of corn) were sampled from the mentioned locations according to the calendar of full physiological maturity of the product. The content of heavy metals and metalloids (As, Cu, Zn, Cd, Mn, Pb and Hg), pesticide residues (organophosphorus pesticides, carbamates, triazines, pyrethroids, organochlorine pesticides and nitrates and nitrites) was examined in the mentioned samples. The determined contents of heavy metals, pesticide residues as well as nitrates and nitrites in all 51 samples of arable crops from different localities of the city of Pančevo are significantly lower than the MDK defined by the current legislation. Despite the encouraging results, it is necessary to continue the systematic monitoring of plant products on the territory of the city of Pančevo in order to create and supplement the database on the degree and characteristics of pollution, as well as the types of pollutants present.

Key words: agricultural products, heavy metals, pesticide residues, nitrates, nitrites

ACKNOWLEDGEMENTS: This research was supported by the Ministry of Education, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia, grant number 451-03-47/2023-01/200054

Утицај хибрида и локалитета на продуктивност кукуруза

Икановић Јела^{1*}, Љубиша Живановић¹, Љубиша Коларић¹, Вера Поповић^{2*},
Снежана Јанковић³, Наташа Љубичић⁴, Дивна Симић³

¹Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Београд, Србија,

²Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад, Србија

³Универзитет у Новом Саду, Институт Биосенс, Нови Сад, Србија

⁴Институт за примену науке у пољопривреди, Београд, Србија

*email: jela@agrif.bg.ac.rs, vera.popovic@gmail.com

Због традиције производње и употребне вредности кукуруза у исхрани људи, стоке и у индустријској преради, кукуруз доминира у структури производње код нас. Примарни циљ производње кукуруза је добијање високих и стабилних приноса квалитетног зрна. Евидентне су климатске промене чије последице имају значајан утицај на пољопривредну производњу. За успех у производњи најважнији је правилан избор хибрида који ће у конкретним условима климе и земљишта омогућити постизање максималних приноса, а тиме и највећи просперитет. У овој студији испитиван је утицај хибрида и локалитета на морфолошке особине, компоненте приноса и принос зрна кукуруза. Испитивано је седам ВС хибрида кукуруза, Н1-ВС Ridan и Н2- ВС Majstor, на два локалитета: Породин и Кула. Већи утицај на испитиване параметре испољили су испитивани хибриди у односу на локалитет. Резултати су показали да је највеће вредности морфолошких особина, као и принос зрна кукуруза забележен је у хибрида Н1, док је хибрид Н2 имао највеће вредности код компоненти приноса. Такође, за испитиване хибриде веће вредности за продуктивне особине регистроване су на локалитету Породин у односу на локалитет Кула, где су забележене веће вредности морфолошких параметара за испитиване хибриде. Генотипови са повећаном еластичношћу према абиотичким и биотичким факторима стреса, испољавају боље резултате у производњи и повољнији су за сетву у сушним условима, јер боље подноше утицај суше тј. климатских промена.

Кључне речи: кукуруз, локација, морфолошке особине, хибриди, продуктивност, принос зрна.

Захвалница

Истраживање је подржало Министарство науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (бројеви: 451-03-47/2023-01/200032; 200116 и 200045) и АПВ, Пројекат 2022-2023: Анализа примене азота на продуктивност кукуруза различите ФАО групе зрења применом класичне и модерне технологије.

Influence of hybrid and locality on maize productivity

Ikanović Jela^{1*}, Ljubiša Živanović¹, Ljubiša Kolarić¹, Vera Popović^{2*},
Snežana Janković³, Nataša Ljubičić⁴, Divna Simić³

¹University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Republic of Serbia

²Institute of Field and Vegetables Crops, Novi Sad, Republic of Serbia

³Institute for the Application of Science in Agriculture, Belgrade, Republic of Serbia

⁴University of Novi Sad, Institute Biosense, Novi Sad, Republic of Serbia

*email: jela@agrif.bg.ac.rs, vera.popovic@gmail.com

Due to the tradition of production and use value of maize in the diet of people, livestock and in industrial processing, maize dominates the production structure in our country. The primary goal of maize production is to obtain high and stable yields of quality grain. Climatic changes are evident, the consequences of which have a significant impact on agriculture production. The most important thing for success in production is the correct selection of hybrids which, in specific climate and soil conditions, will enable the achievement of maximum yields, and thus the greatest prosperity. In this study, the influence of hybrids and locality on morphological traits, yield components and maize grain yield was investigated. The examined hybrids had a greater influence on the investigated parameters in relation to the localities. Seven BC maize hybrids were tested, H1-BC Ridan, and H2- BC Majstor, at two localities: Porodin and Kula, in Serbia. The results showed that the highest values of morphological traits, as well as the yield of maize grains, were recorded in the hybrid H1, while the hybrid H2 had the highest values for yield components. Also, for the tested hybrids, higher values for productive traits were registered at the Porodin locality compared to the Kula locality, where higher values of morphological parameters were recorded for the tested hybrids. Genotypes with increased elasticity towards abiotic and biotic stress factors show better results in production and are more favorable for sowing in dry conditions, because they better tolerate the impact of drought, i.e. climate change.

Key words: maize hybrids, locality, morphological traits, productivity, grain yield.

Acknowledgments

Research was supported by the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia (Grant numbers: 451-03-47/2023-01/200032; 200116 and 200045) and APV Project 2022-2023: Analysis of nitrogen application on maize productivity of different FAO maturity group using classical and modern technology.

Процена ризика по здравље од тешких метала у листовима дивљег зеља (*Rumex crispus* L.) сакупљеног у околини термоелектране „Никола Тесла“

Јелена Максимовић^{1*}, Зоран Динић¹, Марина Јовковић¹, Јасна Савић²,
Радмила Пивић¹, Дарко Јарамаз¹, Каменко Братковић³

¹Институт за земљиште, Београд, Србија

²Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Београд, Србија

³Центар за стрна жита и развој села, Крагујевац, Србија

*email: jelena.maks@yahoo.com

Сакупљање самониклих биљака са природних станишта и њихово коришћење у исхрани и народној медицини, традиција је која се наставља до данас. Пољско зеље (*Rumex crispus* L.) је вишегодишња зељаста биљка која насељава различита станишта, и чест је коров на пољопривредним површинама. Млади листови биљака са високом хранљивом вредношћу користе се у исхрани као поврће, а корен, стабло, лист и плодови у народној медицини за лечење разних болести. Термоелектране на угљь су један од највећих извора загађења тешким металима који се таложе на земљиште у њиховој широј околини. Циљ истраживања је био да се: 1) измере концентрације тешких метала у земљишту и 2) процени потенцијални ризик тешких метала по здравље људи, повезан са коришћењем у исхрани листова дивљег зеља сакупљених у широј околини термоелектране.

Узорци листова и земљишта су узети са 15 локација у зони вишеструке индустријске активности и интезивне пољопривредне производње, са ширег подручја у коме се налази Термоелектрана Никола Тесла А и Б. Укупне концентрације тешких метала/металоида (As, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb и Zn) у земљишту, као и њихове концентрације у листовима мерене су ICP-OES аналитичком техником. Ризик по здравље деце и одраслих услед коришћења дивљег зеља у исхрани процењен је на основу количника опасности, индекса опасности, канцерогеног ризика и укупног канцерогеног ризика. Укупне концентрације Co и Ni су према Уредби о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту, Републике Србије, биле изнад коригованих граничних вредности на 13, односно 10 испитиваних локација, тим редом, али ни на једној од њих концентрација није прелазила кориговане ремедијационе вредности. Добијени коефицијент опасности, индекс опасности, канцерогени ризик и укупни канцерогени ризик указују да не постоји здравствени ризик од изложености тешким металима, као последице конзумирања лишћа дивљег зеља сакупљеног на ширем подручју термоелектране.

Кључне речи: тешки метали, пољско зеље, термоелектрана, процена ризика по здравље

Захвалница

Ово истраживање је финансирано од стране Министарства за науку, технолошки развој и иновације Републике Србије, у оквиру уговора број 451-03-47/2023-01/200011.

Health risk assessment of heavy metals in leaves of curly dock (*Rumex crispus* L.) collected from the area of thermal power plant “Nikola Tesla”

Jelena Maksimović^{1*}, Zoran Dinić¹, Marina Jovković¹, Jasna Savić²,
Radmila Pivić¹, Darko Jaramaz¹, Kamenko Bratković³

¹Institute of soil science, Belgrade, Serbia

²University of Belgrade–Faculty of Agriculture, Belgrade, Serbia

³Center for small grains and rural development, Kragujevac, Serbia

*email: jelena.maks@yahoo.com

Wild plants collection from their natural habitats and using them for human nutrition as well as traditional medicine is a heritage continuing until the present time. Curly dock (*Rumex crispus* L.) is a perennial herbaceous plant grown on various habitats; it is also a weed in agricultural areas. Curly dock young leaves with high nutritional value are used in human diet as vegetables, whilst the root, stem, leaves, and fruits are used in traditional medicine for the treatment of various diseases. Coal-fired power plants represent one of the most important sources of heavy metal pollution; after release from power plants heavy metals are deposited in soil in surrounding area. The aim of the research was to 1) determine the concentrations of heavy metals in the soil and 2) assess the potential health risk associated with heavy metals through consumption of curly dock leaves collected in the wider area of the thermal power plant.

Leaves and soil samples were taken from 15 locations in the zone of multiple industrial activities and intensive agricultural production, from the wide surrounding area of the Nikola Tesla A and B Thermal Power Plant. Total concentrations of heavy metal/metalloid (As, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb and Zn) in soil samples, as well as their concentrations in dry leaves, were measured by ICP-OES. The health risk for children and adults consuming curly dock leaves was assessed based on the hazard ratio, hazard index, carcinogenic risk and total carcinogenic risk. According to the Regulation on limit values of polluting, harmful and dangerous substances in the soil, of the Republic of Serbia, the total soil concentrations of Co and Ni were above the corrected limit values at 13 and 10 investigated locations, respectively, but at none of those locations the concentration exceeded the corrected remediation values. Health risk assessed by the estimated hazard ratio, hazard index, carcinogenic risk and total carcinogenic risk indicate that there is no health risk from heavy metals exposure, resulting from consumption of curly dock leaves collected in the wider area of the thermal power plant.

Key words: heavy metals, curly dock, thermal power plant, health risk assessment

Acknowledgement

This research is supported by Ministry of Science, Technological Development and Innovations of the Republic of Serbia, contract number 451-03-47/2023-01/200011.

Утицај рока садње на раст и принос слатког кромпира (*Ipomoea batatas* L.)

Лидија Миленковић*, Зоран С. Илић, Љубомир Шунић, Драгана Лалевић

Универзитет у Приштини-Косовска Митровица, Пољопривредни факултет, Катедра за ратарство и повртарство, Србија

*email: lidija.milenkovic@pr.ac.rs

Ово истраживање је спроведено да би се проценило одговарајуће време садње слатког кромпира (*Ipomoea batatas* L.). Садња сорти *Beauregard* (наранџасти тип) и *O'Henry* (светли тип) изведена је у два рока (20. маја и 10. јуна). Наведене сорте се филогенетски разликују. Сорта *Beauregard* је у првом року садње формирала краћу главну грану (стабло), али већи број бочних грана и већи број листова у поређењу са биљкама у другом року садње. Биљке сорте *O'Henry* су сличних морфолошких особина без обзира на рок садње. Компоненте приноса сорте *O'Henry*, укупна маса задебљалог корена (2.812,4-3.176,0 g) и број задебљалих коренова по биљци (8,4-8,7), биле су значајно веће у поређењу са сортом *Beauregard* (1.764-1.895 g; 4,9-8,1) у оба рока садње. Први рок садње показао се повољнијим за сорту *Beauregard* (37,9 t/ha⁻¹), док је други рок садње због бољег здравственог стања биљака погодовао сорти *O'Henry* (50,6 t/ha⁻¹). Тржишни принос наведених сорти, у оба рока садње, кретао се од 84 до 92%.

Кључне речи: слатки кромпир, рок садње, сорта, морфолошке особине, принос.

Effect of planting date on growth and yield of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.)

Lidija Milenković*, Zoran S. Ilić, Ljubomir Šunić, Dragana Lalević

University of Priština in Kosovska Mitrovica, Faculty of Agriculture, Department of Field and Vegetable Crops, Serbia

*email: lidija.milenkovic@pr.ac.rs

This research was conducted to evaluate the appropriate planting time of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.). Beauregard (orange type) and O'Henry (light type) cultivars were planted in two periods (May 20 and June 10). The listed varieties are different phylogenetically. The Beauregard variety formed a shorter main stem in the first planting date, but a greater number of side stems and a greater number of leaves compared to plants in the second planting date. Plants of the O'Henry variety had similar morphological characteristics regardless of the date of planting. The yield components of the O'Henry variety, the total mass of storage root (2812.4-3176.0 g) and the number of storage root (8.4-8.7) were higher compared to the Beauregard variety (1764-1895g; 4.9-8.1) in both planting dates. The first date of planting proved to be more favourable for the Beauregard variety (37.9 t/ha), while the second date of planting favored the O'Henry variety (50.6 t/ha) due to the better health condition of the plants. The marketable yield for both varieties in both terms of planting ranged from 84-92%.

Key words: sweet potato, planting date, variety, morphological characteristic, yield.

Раманова анализа на плодовима представника фамилије Ариасеае – процена садржаја етарског уља

Сандра Вуковић*, Драгана Ранчић, Софија Килибарда, Илинка Пећинар

Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Београд, Република Србија

*email: sandra.vukovic@agrif.b.g.ac.rs

Зачинске биљке одликују се богатим и специфичним хемијским саставом и широко се користе у различите сврхе (као зачини у кулинарству, у народној медицини, у ароматерапији, у парфимеријској индустрији). У овом раду, Раманови спектри снимљени директно са појединачних плодова аниса (*Pimpinella anisum* L.), кима (*Carum carvi* L.), коријандера (*Coriandrum sativum* L.) и морача (*Foeniculum vulgare* L.) и откривају одређене карактеристичне траке који се могу приписати примарним биљним метаболитима. Најкарактеристичнији сигнали на 1688 и 1568 cm^{-1} , последица су лигнина, који је главна компонента ћелијских зидова у тврдом перикарпу плодова. Ова трака потиче од истењања ароматичних прстенова фенолних једињења која формирају полимерну структуру лигнин. Трака високог интензитета на око 1442 cm^{-1} може се приписати CH_2 вибрацијама незасићених масних киселина. Степен незасићености масних киселина може се проценити на основу површине пикова на позицијама 1240 и 1312 cm^{-1} , које су последица $=\text{CH}-$ вибрацијама љуљања и увртања метилена. Генерално, моноциклични монотерпени показују интензивне траке због вибрација истењања $\text{C}=\text{C}$ веза на око 1680 cm^{-1} . У случају лимонена, сигнал је евидентан на 1680 cm^{-1} због ν (циклохексен $\text{C}=\text{C}$), док се траке карактеристичне за карвон јављају на 1670 и 1644 cm^{-1} . Већина моноцикличних терпена такође показује јаку вибрацију прстена између 730 и 760 cm^{-1} , а за лимонен на око 780 cm^{-1} . Графички приказ РС анализе указује на две групе објеката дуж РС1 осе: морач, ким и анис, коријандер. Варијабле одговорне за ово раздвајање су на 1579, 1461, 1104 и 667 cm^{-1} могу указивати редом на лигнин, незасићене масне киселине и монотерпене. Раманова спектроскопија се показала као брз и користан алат за брзо процењивање садржаја етарског уља у плодовима зачинских биљака.

Кључне речи: анис, ким, коријандер, морач, *in situ* анализа

Raman analysis of single Apiaceae fruits-evaluation of the essential oil content

Sandra Vuković*, Dragana Rančić, Sofija Kilibarda, Ilinka Pećinar

University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Belgrade, Republic of Serbia

*email: sandra.vukovic@agrif.b.g.ac.rs

Spices plants are characterized by a rich and specific chemical composition and are widely used for many purposes (as spices in cooking, in folk medicine, in aromatherapy, in the perfume industry). In this work, Raman spectra recorded directly from individual anise (*Pimpinella anisum* L.), caraway (*Carum carvi* L.), coriander (*Coriandrum sativum* L.), and fennel (*Foeniculum vulgare* L.) fruits revealed some characteristic bands that can be assigned mainly to primary plant metabolites. The most characteristic signals at 1688 and 1568 cm^{-1} are due to lignin, which is a major component of cell walls in the hard pericarp. This band is related to the stretching of the aromatic rings of the phenolic compounds that form the polymeric structure of lignin. The intense band near 1442 cm^{-1} can be assigned as the CH_2 shear deformation vibration of unsaturated FA. The degree of unsaturation of FA can be estimated from the peak area of the bands at 1240 and 1312 cm^{-1} , which are due to in-phase $=\text{CH}$ -symmetric rocking and a methylene twisting vibration, respectively. In general, monocyclic monoterpenes show intense Raman bands due to stretching vibrations of $\text{C}=\text{C}$ bonds at about 1680 cm^{-1} . In the case of limonene, signal evident at 1680 cm^{-1} due to $\nu(\text{cyclohexene } \text{C}=\text{C})$, while for carvone these bands occur at 1670 and 1644 cm^{-1} . Most monocyclic terpenes also show a strong ring deformation vibration between 730 and 760 cm^{-1} , and for limonene this band is at about 780 cm^{-1} . The score plot of PCA indicates two groups of objects along the PC1 axis: fennel, caraway and anise, coriander. The variables responsible for the differentiation at 1579, 1461, 1104 and 667 cm^{-1} could indicate lignin, UFA and monoterpenes, respectively. Raman spectroscopy showed as fast and useful tool for fast recognition of fruits essential oil content in spices plants.

Key words: anise, caraway, coriander, fennel, *in situ* analysis

Садржај азота и фосфора у обрадивом пољопривредном земљишту Србије

Дивна Симић^{1*}, Снежана Јанковић¹, Вера Поповић^{2,3}, Јела Икановић^{3,4},
Слађан Станковић¹, Свето Ракић³, Петар Стевановић⁵

¹Институт за примену науке у пољопривреди, Београд, Србија

²Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад, Србија

³Универзитет у Бијељини, Пољопривредни факултет, Босна и Херцеговина

⁴Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Београд, Србија

⁵Technical Faculty, Agriculture, European University, Brčko Diskrit, Brčko, Bosnia and Herzegovina

*email: dsimic@ipn.co.rs

Циљ ове студије био је да се утврди садржај азота и фосфора у земљишту Србије, на територији коју својим радом покривају Пољопривредне саветодавне и стручне службе централне Србије (ПССС). Студија обухвата податке о садржају азота и фосфора у обрадивом пољопривредном земљишту на бази спроведених анализа контроле плодности земљишта у 2020. години које су спровеле ПССС. Контрола плодности урађена је уз дигиталну евиденцију узорковања и софтверску платформу за дате савете о употреби ђубрива и примени других мера за очување квалитета земљишта. Хемијска анализа узетих узорка урађена је у акредитованим лабораторијама. Садржај азота (N) одређиван је методом по Kotzman--у рачунским путем из хумуса, на узорку од 30.957 парцела са површином од 19.629,24 ha. Садржај фосфора (P₂O₅) одређиван је по методи Engenr-a и Riehm-a, на узорку од 28.944 парцела са површином од 18.459,96 ha. Добијени резултати показали су да је на 64,59% испитиваних површина односно на 12.678,81 ha утврђен добар ниво обезбеђености азота и то од 0,2-0,1%. На око 27,68% испитиваних површина односно на 5.108,92 ha утврђен је врло висок ниво обезбеђености фосфором и то од 40,01-50,00 mg /100 g земљишта. Добијени резултати доприносе развоју стратегија примене хемикалија и одрживости животне средине без токсичности односно правичном, здравом и еколошки прихватљивом систему производње хране.

Кључне речи: земљиште, садржај азота и фосфора, контрола плодности, очување ресурса.

Investigation of nitrogen and phosphorus content in arable agricultural land in Serbia

Divna Simić^{1*}, Snežana Janković¹, Vera Popović^{2,3}, Jela Ikanović^{3,4},
Sladjan Stanković¹, Sveto Rakić³, Petar Stevanović⁵

¹Institute for Science Application in Agriculture, Belgrade, Serbia

²Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad, Serbia

³University of Bijeljina, Faculty of Agriculture, Bijeljina, Bosnia and Herzegovina

⁴University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Belgrade, Serbia

⁵Technical Faculty, Agriculture, European University, Brčko Diskrit, Brčko, Bosnia and Herzegovina

*email: dsimic@ipn.co.rs

The aim of this study was to determine the content of nitrogen and phosphorus in the soil of Serbia, in the territory covered by the work of the Agricultural Advisory and Expert Services of Central Serbia (PSSS). The study includes data on the content of nitrogen and phosphorus in arable agricultural land based on the soil fertility control conducted by PSSS in 2020. Fertility control was done with digital records of sampling and a software platform for providing advice on the use of fertilizers and other measures to preserve soil quality. Chemical analysis of the samples was done at accredited laboratories. Nitrogen (N) content was determined by using the Kozman method and calculated from humus, on a sample of 30,957 plots comprising the area of 19,629.24 ha. Phosphorus content (P_2O_5) was determined according to the method of Engenr and Riehm, on a sample of 28,944 plots comprising the area of 18,459,96 ha. The obtained results showed that 64.59% of the areas, i.e. 12,678,81 ha, had a good level of nitrogen (0.2-0.1%). On about 27.68% of the areas, which is 5,108,92 ha, a very high level of phosphorus was determined (40.01-50.00 mg/100g of soil). The obtained results contribute to the development of chemical application strategies and environmental sustainability without toxicity, i.e. a fair, healthy and environmentally-friendly food production system.

Key words: soil, nitrogen and phosphorus content, fertility control, resource conservation.

Преглед лековитих својстава дивље руколе-*Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC.

Софија Килибарда*, Сандра Вуковић, Александар Ж. Костић,
Ђорђе Моравчевић, Славица Јелачић

Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду, Београд, Србија

*e-mail: sofija.kilibarda@agrif.bg.ac.rs

Лиснато поврће има виталну улогу у унапређивању добро избалансиране и здраве исхране. Представља извор хранљивих материја као и биоактивних једињења која благотворно делују на здравље. Дивља рукола (*Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC.) је зељаста биљка која припада породици Brassicaceae, а узгаја се због листова оштрог укуса који се широко користе у салатама и кулинарским припремама. Ова биљна врста има богату историјску позадину у традиционалној медицини, где је примењивана у различите сврхе, пре свега због антиинфламаторног, адстрингентног, лаксантног и диуретичког дејства. Такође, истиче се и као средство за умирење нервне напетости, те делује окрепљуће на организам и подстиче варење хране. Стицање увида у лековита својства дивље руколе може послужити за њену афирмацију као функционалне хране, односно искоришћавања њеног потенцијала у превенцији болести и терапији. Листови су веома хранљиви и служе као богат извор микро и макронутријената као што су калцијум, магнезијум, гвожђе, калијум, цинк и манган. Конзумација листова може допунити и побољшати дневни унос ових виталних елемената, доприносећи добро заокруженом и уравнотеженом нутритивном профилу. Такође, садрже значајну количину витамина Ц, антиоксиданса, познатог по својој незаменљивој улози у зарастању рана, одржавању здравља коже као и у јачању имуног система. Иако су присутни у нижим концентрацијама, витамин Е и витамин А имају значајан ефекат на људско здравље, првенствено у борби против оксидативног стреса, повезаног са неуродегенеративним стањима као што је Алцхајмерова болест. Каротеноиди и флавоноиди садржани у дивљој руколи повећавају њен укупни антиоксидативни капацитет и доприносе здравом виду, те помажу у смањењу ризика од макуларне дегенерације повезане са старењем. Исто тако, на инхибицију раста и пролиферацију ћелија рака повољно делују глукозинолати и њихови метаболити изоловани из листова ове биљне врсте.

Кључне речи: дивља рукола, здравље, нутријенти, биоактивна једињења

Захвалница: Овај рад је део пројеката/Уговора, број гранта: 451-03-47/2023-01/200116 које финансира Министарство науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије.

Overview of health promoting properties of wild rocket-*Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC.

Sofija Kilibarda*, Sandra Vuković, Aleksandar Ž. Kostić,
Đorđe Moravčević, Slavica Jelačić

Faculty of Agriculture, University of Belgrade, Belgrade, Serbia

*e-mail: sofija.kilibarda@agrif.bg.ac.rs

Leafy greens play a vital role in promoting a well-balanced and nourishing diet. They represent an abundant source of nutrients, as well as several health promoting bioactive compounds. Wild rocket (*Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC.) is an herbaceous plant belonging to the Brassicaceae family. It is primarily cultivated for its pungent-tasting leaves, which are widely utilized in salads and culinary preparations. Wild rocket has a rich historical background in medicinal applications, serving various purposes such as anti-inflammatory, astringent, purifying, diuretic, digestive, soothing, invigorating and laxative. Gaining insights into the health-promoting properties can offer valuable knowledge regarding its purpose as a functional food and its potential impact on disease prevention and overall well-being. The leaves of wild rocket are highly nutritious and serve as a rich source of both macro and microelements such as calcium, magnesium, iron, potassium, zinc and manganese. The consumption of leaves can complement and enhance the daily intake of these vital elements, contributing to a well-rounded and balanced nutritional profile. It also contains significant amount of vitamin C, the essential vitamin renowned for its indispensable role in supporting immune system function, acting as a potent antioxidant, aiding in wound healing and maintaining the health of the skin. Although present in lower concentrations, Vitamin E and Vitamin A are also found in the leaves and have a notable impact on human health as they combat oxidative stress which is associated with neurodegenerative conditions such as Alzheimer's disease. The presence of carotenoids and flavonoids in wild rocket enhances its total antioxidant capacity and contribute to healthy vision and help reduce the risk of age-related macular degeneration. Never the less, glucosinolates contained in wild rocket leaves and their metabolites have demonstrated the ability to inhibit the growth and proliferation of cancer cells.

Keywords: wild rocket, health, nutrients, bioactive compounds.

Acknowledgements: This paper is part of the Projects/Agreements, Grant numbers: 451-03-47/2023-01/200116 financed by the Ministry of Science, Technological Development and Innovations of Republic of Serbia.

Профитабилност органске производње крупника (*Triticum spelta*)

Соња Ђуричин^{1*}, Енике Грегорић², Слађана Савић³, Гордана Матовић²,
Оливера Јовановић¹

¹Институт економских наука, Београд, Србија

²Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Београд, Србија

³Институт за повртарство Смедеревска Паланка, Смедеревска Паланка, Србија

*e-mail: sonja.djuricin@ien.bg.ac.rs

Крупник (спелта) је древна врста пшенице, која је дуго времена била запостављена, а поново је почела да се гаји седамдесетих година прошлог века, са порастом еколошке свести о очувању животне средине и повећању потрошње органске хране. Такође, у Србији је производња крупника у последње време у експанзији због изузетне нутритивне вредности зрна и погодности за гајење у органском систему производње. Истраживање у овом раду обухватило је анализу профитабилности органски произведеног крупника. Профитабилност органске пољопривреде резултат је комбинације флукуације приноса, смањења трошкова инпута и повећања подстицаја. Експерименти су спроведени у пољским условима на северу Србије (Покрајина Војводина, Бачки округ, град Ада), током четворогодишњег периода (2010/11-2013/14). Основни циљ рада је да се идентификују и квантификују трошкови, приходи и профитабилност органске производње крупника у климатским условима Србије. Анализом четворогодишње органске производње крупника утврђено је да је економски исплатива. Најзначајнији разлог веће рентабилности органске производње крупника у односу на хлебну пшеницу је знатно виша тржишна цена. Имајући у виду климатске промене и трендове пораста температуре, као и све већу учесталост суше у региону, потребно је предузети мере које ће допринети ублажавању њиховог негативног утицаја. С обзиром на то да је избор биљних врста и сорти, толерантних на високе температуре и сушу, један од начина прилагођавања усева утицају климатских промена, органска производња крупника може бити од великог значаја. Очекује се да ће Србија, као и све земље у региону, подстицати органску производњу, с обзиром да је у порасту потражња за органском храном.

Кључне речи: крупник, органска производња, профитабилност, климатске промене.

Profitability of organic farming of spelt (*Triticum spelta*)

Sonja Đuričin^{1*}, Enike Gregorić², Slađana Savić³, Gordana Matović²,
Olivera Jovanović¹

¹Institute of Economic Sciences, Belgrade, Serbia

²University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Serbia

³Institute for vegetable crops Smederevska Palanka, Smederevska Palanka, Serbia

*e-mail: sonja.djuricin@ien.bg.ac.rs

Spelt wheat is an ancient type of wheat, which was neglected for a long time, and started to be cultivated again in the seventies of the last century, with the increase of ecological awareness about environmental protection and increased consumption of organic food. Also, in Serbia spelt farming has recently been expanding due to the exceptional nutritional value of the grain and suitability for organic crop management. The focus of this research is the analysis of the profitability of organically produced spelt wheat. The profitability of organic farming is the result of a combination of yield fluctuations, reduced input costs and increased incentives. The experiments were conducted in field conditions in the north of Serbia (Vojvodina Province, Bački District, Ada City), during a four-year period (2010/11-2013/14). The main goal of the work is to identify and quantify the costs, benefits and profitability of organic production of spelt wheat in the climatic conditions of Serbia. An analysis of the four-year organic production of spelt wheat found that it is economically profitable. The most significant reason for the higher profitability of organic production of spelt wheat compared to bread wheat is the significantly higher market price. If we have in mind climate changes and rising temperature trends, as well as the increasing frequency of drought in the region, it is necessary to take activities that will contribute to mitigating their negative impact. Considering that the selection of plant species and varieties, tolerant to high temperatures and drought, is one of the ways of adapting the crops to the impact of climate change, organic production of spelt wheat can be of great importance. It is expected that Serbia, like all countries in the region, will encourage organic production, given that the demand for organic food is on the rise.

Keyword: spelt, organic farming, profitability, climate change.

Примена биофертилизатора на бази бактерија на почетни раст чубра (*Satureja hortensis* L.) и першуна (*Petroselinum crispum*)

Тимеа Хајнал Јафари*, Драгана Стаменов, Симонида Ђурић

Пољопривредни факултет, Универзитет у Новом Саду, Нови Сад, Србија

*email: mikrobiologija@polj.uns.ac.rs

Употреба ризобактерија које подстичу раст биљака (PGPR) у производњи ароматичног биља је веома важна, због бројних негативних ефеката примењених агрохемикалија. PGPR стимулишу раст биљака кроз различите начине деловања. Побољшана доступност хранљивих материја, производња антибиотика, хормона раста и сидерофора су само неки од механизма промоције раста. У овом раду су приказани резултати испитивања која су спроведена са циљем мерења утицаја примене PGPR на клијавост семена и почетни раст чубра (*Satureja hortensis* L.) и першуна (*Petroselinum crispum*). Изолати *Bacillus* sp. (Bac1, Bac2 и Bac3), *Azotobacter* sp. (Azb1) и *Streptomyces* sp. (Act1), који су се користили као микробиолошки третмани, потичу из ризосфере коприве (*Urtica dioica* L.) и имају доказана PGP својства. Ефекти одабраних изолата на клијавост семена и почетни раст биљака испитивани су у *in vitro* условима. Утицај изолата на клијавост семена мерен је два пута (7. и 10. дан након инокулације), док су ефекти инокулације на почетни раст биљака испитивани у интервалу од 10-14-21 дан.

Ово истраживање је показало да аутохтоне бактерије, пореклом из ризосфере коприве позитивно утичу на испитиване параметре раста биљака. Највећа клијавост семена чубра (повећање од 58%) забележена је коришћењем изолата Bac2, док је код першуна постигнута употребом изолата актинобактерије (70% повећање у односу на контролу). Најбољи ефекат на раст биљке чубра забележен је са инокулацијом семена изолатом Act1, где је дужина стабљике износила 55,1 mm у односу на контролу (16,1 mm). Дужина стабљике першуна је статистички значајно повећана у свим третманима са инокулацијом. Најбољи ефекат је постигнут применом изолата Act1 у односи на контролу. Ово истраживање је потврдило постојање позитивног ефекта инокулације семена биљака са PGP бактеријама, што указује на њихов потенцијал да се користе у производњи чубра и першуна у својству биостимулатора.

Кључне речи: ризобактерије, стимулација раста, чубар, першун, биофертилизатор.

Application of bacteria based fertilizers on initial growth of savory (*Satureja hortensis* L.) and parsley (*Petroselinum crispum*)

Timea Hajnal Jafari*, Dragana Stamenov, Simonida Đurić

Faculty of Agriculture, University of Novi Sad, Novi Sad, Serbia

*email: mikrobiologija@polj.uns.ac.rs

The use of plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR) in the production of aromatic plants is very important, because of numerous negative effects of applied agrochemicals. PGPR promote plant growth through different modes of action. Improved nutrients availability, production of antibiotics, growth hormones and siderophores are only few mechanisms of growth promotion. This paper discusses the results of a study conducted with the aim to measure the effect of PGPR application on seed germination and initial growth of savory (*Satureja hortensis* L.) and parsley (*Petroselinum crispum*). Isolates of *Bacillus* sp. (Bac1, Bac2 and Bac3), *Azotobacter* sp. (Azb1) and *Streptomyces* sp. (Act1), used as microbial treatments originated from nettle (*Urtica dioica* L.) rhizosphere and had proven PGP traits. The effects of selected isolates on seed germination and initial growth were examined *in vitro*. The influence of the isolates on seed germination was measured twice (7th and 10th day after inoculation, respectively) while the effects on the plant growth were tested in 10-14-21 day's interval.

This study confirmed that indigenous rhizospheric bacteria of nettle have had multiple positive effects on the examined plant growth parameters. The highest germination of savory (58%) was recorded using Bac2 isolate. The highest germination rate of parsley (70%) was achieved with the use of actinobacteria isolate. The best effect on plant growth of savory was observed by seed inoculation with isolate Act1, where the stem length was 55.1 mm compared to the control (16.1 mm). Parsley stem length was statistically significantly increased in all inoculation treatments. The best effect was achieved using the Act1 isolate related to the control. This research highlighted the positive effect of plant seed inoculation by PGPR which demonstrates their potential to be used as a biofertiliser for promoting savory and parsley growth.

Key words: rhizobacteria, growth promotion, savory, parsley, biofertilizer.

Утицај суперадсорбента и сорте на принос кромпира

Саша Лалић¹, Бранка Говедарица², Игор Ђурђић², Алексеј Лукин³,
Весна Милић^{2*}, Татјана Крјукова³

¹Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде Републике Српске, Бања Лука

²Универзитет у Источном Сарајеву, Пољопривредни факултет, Источно Сарајево

³Вороњешки Државни Пољопривредни Универзитет имена „Петар Велики“, Вороњез, Русија.

*email: vesna.milic@pof.ues.rs.ba

Климатске промјене довеле су до повећаних потреба за водом у пољопривредној производњи, утичући на развој различитих модела у циљу очувања влажности земљишта и смањења потрошње воде у пољопривредној производњи. На способност задржавања воде у земљишту утиче низ агротехничких мјера: избор предусјева и гајене врсте одређеног генотипа, рок сјетве, густина, ђубрење, међуредно култивирање, наводњавање и примјена препарата за конзервацију воде. Крајњи циљ таквих супстанци, које су се почеле користити 50-их година прошлог вијека је побољшање водног режима земљишта. Ове материје могу побољшати физичке и хемијске особине земљишта, утицати на садржај и доступност хранљивих материја у земљишту, позитивно утичу на микроорганизме земљишта и плодност земљишта.

У пољским огледима са седам сорти кромпира (Agrida, Faluka, Kennebek, Marabel, Laura, Rudolph и Memphis) примјењено је шест варијанти на бази хидрофилног суперадсорбента: контролна варијанта, суперадсорбент, суперадсорбент обogaћен стимулаторима раста, суперадсорбент обogaћен микроорганизмима (*Bacillus subtilis*), суперадсорбент обogaћен микроелементима и суперадсорбент обogaћен стимулаторима раста, микроорганизмима и микроелементима у количини од 20 kg ha⁻¹. Пољски огледи су постављени у три понављања са густином од 41666 биљака по ha⁻¹.

Основни циљ ових истраживања је да се утврди утицај суперадсорбентата различитог састава (створеног у Вороњешком Државном Пољопривредном Универзитету – Пат. No2574722 Руска Федерација) на принос и фракциону структуру кромпира.

Неповољни климатски услови високих просјечних температура ваздуха и дефицит падавина у критичном периоду (јуни – август) за формирање и налијевање кртола имали су за последицу нижи просјечан принос кртола у 2019. години, а у поређењу са 2018. годином. Највећи просјечан принос кртола остварен је код сорте Rudolph (34,35 t ha⁻¹), а најмањи просјечан принос су имале сорте Laura (24,72 t ha⁻¹) и Kennebek (24,28 t ha⁻¹). Најмањи принос кртола остварен је у контролној варијанти (24,77 t ha⁻¹), а највећи (34,64 t ha⁻¹) у варијанти са суперадсорбентом обogaћеним стимулаторима раста, микроорганизмима и микроелементима.

Сорта Faluka имала је највише ситних (6,11%) и кртола пречника 28–55 mm (32,62%). Највећи проценат крупних кртола (69,06%) имала је сорта Marabel. У контролној варијанти било је највише ситних кртола (6,47%), а најмање у варијанти у којој је примијењен суперадсорбент обogaћен микроорганизмима (4,88%). Најмање кртола пречника 28–55 mm било је у варијанти у којој је примијењен суперадсорбент обogaћен стимулаторима раста, микроорганизмима и микроелементима (24,92%), а највише (28,99%) у варијанти у којој је примијењен суперадсорбент обogaћен микроелементима. У 2018. години било је мање ситних и средње крупних, а више крупних кртола, у поређењу са 2019. годином.

Кључне ријечи: кромпир, сорта, суперадсорбент, година, принос.

Influence of superadsorbent and variety on yield of potato

Saša Lalić¹, Branka Govedarica², Igor Đurđić², Aleksej Lukin³,
Vesna Milić^{2*}, Tatjana Kriukova³

¹Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management of the Republic of Srpska, Banja Luka.

²University of East Sarajevo, Faculty of Agriculture, East Sarajevo.

³Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia

*email: vesna.milic@pof.ues.rs.ba

Climate changes have led to increased needs for water in agricultural production, affecting the development of various models aimed at preserving soil moisture and reducing water consumption in agricultural production. The ability to retain water in the soil is influenced by several agrotechnical measures: selection of pre-grass and cultivated species of a certain genotype, sowing date, assembly, fertilization, inter-row cultivation, irrigation, and application of water conservation preparations. The goal of such substances, which began to be used in the 50s of the last centuries, is to improve the water regime of the land. These substances can improve the physical and chemical properties of the soil, affect the content and availability of nutrients in the soil, have a positive effect on soil microorganisms and soil fertility.

In field trials with seven commercial potato varieties (Agria, Faluka, Kennebec, Marabel, Laura, Rudolph, Memphis), six hydrophilic variants were used: control variant, superadsorbent, superadsorbent enriched with growth stimulators, superadsorbent enriched with microorganisms (*Bacillus subtilis*), superadsorbent enriched with microelements and superadsorbent enriched with growth stimulators, microorganisms, and microelements in the amount of 20 kg ha. Field experiments were set up according to three replications with an assembly of 41666 plants per ha.

The main goal of this research is to determine the influence of the superadsorbents (created at the Voronezh State Agrarian University - Pat. No2574722 Russian Federation) different composition on the yield and fractional structure of potatoes.

Unfavorable climatic conditions of high average temperatures and rainfall deficit in the critical period (June- August) for the formation and watering of tubers resulted in a lower average yield of tubers in 2019, compared to 2018 year. The highest average tuber yield was achieved by Rudolph variety (34.35 t ha⁻¹), and the lowest average yield was obtained by Laura (24.72 t ha⁻¹) and Kennebec (24.28 t ha⁻¹). The lowest tuber yield was achieved in the control variant (24.77 t ha⁻¹), and the highest (34.64 t ha⁻¹) in the variant with superadsorbent enriched with growth stimulators, microorganisms, and microelements.

The variety Faluka had the most small (6.11%) and 28–55 mm diameter tubers (32.62%). The variety Marabel had the highest percentage of crippling tubers (69.06%). In the control variant there were the most small tubers (6.47%), and the least in the variant in which the superadsorbent enriched with microorganisms was applied (4.88%). The fewest tubers with a diameter of 28–55 mm were in the variant in which the superadsorbent enriched with growth stimulators, microorganisms and microelements was applied (24.92%), and the most (28.99%) in the variant in which the superadsorbent was applied enriched with microelements. In 2018, there were fewer small and medium-sized tubers, and more large tubers, and compared to 2019.

Key words: potato, variety, superadsorbent, year, yield.

Корелације морфолошко-агрономских особина и компоненти квалитета смљките (*Lotus corniculatus* L.)

Војо Радић*, Илија Комљеновић, Борислав Петковић

Пољопривредни факултет, Универзитет у Бањалуци, Бањалука, Босна и Херцеговина

*email: vojo.radic@agro.unibl.org

Смљкита је вишегодишња махунарка за производњу висококвалитетне кабасте сточне хране. Побољшање продукције и квалитета сточне хране један је од стратешких циљева у оплемењивачким програмима. Генотипови за овај оглед одабрани су од перспективних потомстава која су прикупљена из локалних популација на подручју Босне и Херцеговине. Оглед са осам генотипова (7 перспективних линија и 1 сорта) постављен је по случајном блок систему у четири понављања. У првом порасту анализирано је 11 компоненти приноса и квалитета зелене масе, а у другом још четири параметра за продукцију сјемена. Утврђени су Пирсонови коефицијенти корелација. У првом порасту утврђене су високозначајне корелативне везе између висине биљке и удјела листа (0,85**) као и приноса зелене масе и суве материје (0,81**), док је јака негативна корелациона веза утврђена између БЕМ-а и садржаја сирових протеина (-0,79**). У другом порасту уочене су статистички високо значајне ($p < 0,01$) позитивне корелације између садржаја БЕМ-а и пепела (0,77**). Значајне статистички ($p < 0,05$) позитивне везе су констатоване између: приноса зелене масе и приноса суве материје (0,81**), приноса зелене масе и дебљине стабљике (0,79*), приноса сјемена и броја махуна (0,83*) и садржаја целулозе и висине биљке (0,73*). Идентификација позитивних корелативних веза за поједине продуктивне особине и нутритивна својства имат ће примјену у оплемењивачким програмима за стварање нових сорти са побољшаним квалитетом сточне хране.

Кључне речи: *Lotus corniculatus* L., морфолошке особине, агрономске особине, корелативне везе.

Correlations of morpho-agronomic characteristics and quality components of birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.)

Vojo Radić^{1*}, Ilija Komljenović¹, Borislav Petković

Faculty of Agriculture, University of Banjaluka, Banjaluka, Bosnia and Herzegovina

*email: vojo.radic@agro.unibl.org

Birdsfoot trefoil is a perennial legume for the production of high-quality forage. Improving the production and quality of fodder is one of the strategic goals in breeding programs. Genotypes for this experiment were selected from promising offspring collected from local populations in Bosnia and Herzegovina. An experiment with eight genotypes (7 prospective lines and 1 variety) was set up in a randomized block system with four replications. In the first growth, 11 components of the yield and quality of green mass were analyzed, and in the second four more parameters for seed production. *Pearson's* correlation coefficients were determined. In the first growth, highly significant correlations were found between plant height and the proportion of leaves (0.85**) as well as the yield of green mass and dry matter (0.81**), while a high negative correlation was found between non-nitric extract matter (NNEM) and content of crude proteins (-0.79**). In the second increase, statistically highly significant ($p < 0.01$) positive correlations between (NNEM) content and ash (0.77**) were observed. Statistically significant ($p < 0.05$) positive relationships were found between: green mass yield and dry matter yield (0.81**), green mass yield and stem thickness (0.79*), seed yield and number of pods (0.83*) and cellulose content and plant height (0.73*). The identification of positive correlative relationships for certain productive and nutritional traits will be used in breeding programs for the creation of new varieties with improved fodder quality.

Key words: *Lotus corniculatus* L., morphological traits, agronomic traits, correlative relationships.

Квалитет урбаног земљишта у Максимирској улици у граду Загребу и њихов потенцијал за коришћење

Жељка Згорелец^{1*}, Леља Витезица^{1**}, Марија Галић¹, Ива Хреља¹, Александра Перчин¹, Ивица Кисић¹, Ивана Јаковљевић², Гордана Пехнец²

¹Универзитет у Загребу, Агрономски факултет, Загреб, Хрватска

²Институт за медицинска истраживања и медицину рада, Загреб, Хрватска

**Мастер студент агроекологије

*email: zzgorelec@agr.hr

У урбаном делу Загреба између многих стамбених зграда постоје зелене површине које се не користе. Ова земљишта могу бити различитог квалитета и њихова својства нису проучавана, али би могла имати велики потенцијал за гајење повртарских биљака од којих би становници могли добити одређене количине поврћа за исхрану. Таква подручја се класификују као урбана земљишта, имају различите специфичне особине и могу бити контаминирана разним органским загађивачима и/или тешким металима. Стога је, пре гајења поврћа неопходно утврдити квалитет ових земљишта. Циљ овог рада био је да се утврде основне физичко-хемијске особине, као и евентуални органски и неоргански загађивачи урбаних земљишта на подручју Максимирске улице, и да се утврди да ли су земљишта погодна за гајење поврћа, односно да се предложи могуће мере ремедијације. Истражена су три локалитета са урбаним земљиштем на подручју Максимирске улице. На свакој локацији, са површином од око 25 m², сакупљени су композитни узорци земљишта са дубине од 0-30 cm у три понављања. Пре лабораторијске анализе, узорци су припремљени (осушени на ваздуху, млевени и хомогенизовани). Урађене су основне анализе земљишта (текстура, рН, садржај органске материје, СаСО₃ и/или хидролитичка киселост, Р и К - AL, укупни азот (UN)) и одређене су концентрације Cr, Cu, Ni, Pb, As, Co и Zn (pXRF методом) и PAHs (HPLC методом). Резултати су показали да се краткорочне (нпр. физичке методе као што су замена земљишта, или хемијске као што је имобилизација; електрокинетика или стабилизација/солидификација за Zn и PAHs) и дугорочне (фитотехнологије, биоремедијација за Zn, Cr и PAHs) мере/технологије санације земљишта и мониторинг препоручују за неке локације, ако се земљиште користи за баштованство. Најисплативије решење је да се користе за гајење украсног биља, као и да се на земљишту доброг квалитета граде подигнуте гредице за гајење поврћа.

Кључне речи: метали, полициклични ароматични угљоводоници (PAHs), гајење поврћа, урбане баште

The quality of urban soils and their potential for use in Maksimirska Street in the city of Zagreb

Željka Zgorelec^{1*}, Lejla Vitezica^{1**}, Marija Galić¹, Iva Hrelja¹, Aleksandra Perčin¹,
Ivica Kisić¹, Ivana Jakovljević², Gordana Pehneć²

¹University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Zagreb, Croatia

²Institute for Medical Research and Occupational Health, Zagreb, Croatia

**Master's student in agroecology

*email: zzgorelec@agr.hr

In the urban area of Zagreb, there are green areas between many residential buildings that are not used. These soils could be of different quality and their properties have not been studied, but they could have great potential for growing vegetable plants from which residents could obtain some vegetables for consumption. Such areas are classified as urban soils, which have different original characteristics and may be contaminated with various organic pollutants and/or heavy metals. For this reason, it is necessary to determine the quality of these soils before growing vegetables. The aim of this work was to determine the basic physical and chemical properties, as well as possible organic and inorganic contaminants of urban soils in the area of Maksimirska Street, and to determine whether the soils are suitable for growing vegetable crops, or if not, to suggest possible remediation measures. Three sites with urban soils in the area of Maksimirska Street were investigated. At each site, with an area of about 25 m², soil composite samples were collected from a depth of 0-30 cm in three replicates. Prior to laboratory analysis, the samples were prepared (air-dried, ground, homogenised). Basic soil analyses (texture, pH, organic matter content, CaCO₃ and/or hydrolytic acidity (HA), P and K - AL, total nitrogen (TN)) were performed and the concentrations of Cr, Cu, Ni, Pb, As, Co, and Zn (pXRF method) and PAHs (HPLC method) were determined. The results showed that short-term (e.g., physical methods such as soil replacement or chemical such as immobilisation; electrokinetic or stabilisation/solidification, for Zn and PAHs) and long-term (phytotechnologies, bioremediation for Zn, Cr, and PAHs) soil remediation measures/technologies, and monitoring, are strongly recommended for some sites, if the soil is to be used for gardening. The most cost effective solution is to use it for ornamental herbs, and to build raised beds for growing vegetables with high quality soil.

Keywords: metals, polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs), vegetable cultivation, urban gardens

Могућности за производњу стевиие као алтернативног усева у производном подручју дувана у РС Македонији

Зоран Димов*, Игор Иљовски, Иле Цанев, Златко Арсов

Универзитет Св. Кирил и Методиј у Скопљу, Факултет за пољопривреду и храну, РС
Македонија

*email: zdimov@fznh.ukim.edu.mk

Реформа Заједничке пољопривредне политике за дувански сектор у Европској Унији има за циљ постепено укидање субвенција за гајење дувана, што ће сигурно утицати на овај сектор у Републици Северној Македонији. Отуда је једна од мера гајење алтернативних усева како би се одржала запосленост и конкурентност на тржишту. У ту сврху спроведена су истраживања са стевииом (*Stevia rebaudiana* Bertoni) која може бити алтернатива произвођачима дувана у земљи. Пољски огледи су постављени 2019. године на три локалитета (L1 – L3) на седам огледних поља (EF1 – EF7), и то: L1: локалитет Радовиш (југоисточни део земље) са 2 огледна поља: EF1 – село Злеово и EF2 - Радовиш; L2: локалитет Велес (централни део земље) са 2 огледна поља: EF3 - село Долно Врановци и EF4 - село Иванковци; и L3: локалитет Пелагонија (централно-западни део земље) са 3 огледна поља: EF5 - село Добрушево, EF6 - село Ивањевци и EF7 - село Крушени. Пропагација стевиие вршена је садњом садница компаније Semillero Saliplant S.L., увезених из Шпаније. На основу добијених резултата, принос суве биомасе од 4.400 kg/ha и висина биљака 100,6 cm на EF7 су били значајно већи ($p < 0,5$) него на преосталим огледним пољима. Према локалитетима, значајно виши принос суве биомасе добијен је у L3 и L1 (3250 kg/ha, односно 3115 kg/ha), у поређењу са L2 (935 kg/ha).

Кључне речи: стевииа, дуван, биомаса, лист, принос

Opportunities for stevia production as an alternative crop in tobacco-producing regions in RN Macedonia

Dimov Zoran*, Iljovski Igor, Canev Ile, Arsov Zlatko

Ss Cyril and Methodius University in Skopje, Faculty of agricultural sciences and food – Skopje, RN Macedonia

*email: zdimov@fznh.ukim.edu.mk

The reform of the common agricultural policy for the tobacco sector in the EU is aimed at the gradual abolition of subsidies for growing tobacco, which will surely affect this sector in the Republic of North Macedonia. Hence, one of the measures is the cultivation of crops as an alternative to tobacco in order to maintain employment and competitiveness in the market with alternative products. For this purposes, the investigations were carried out with stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) as a crop that can be an alternative to tobacco producers in the country. The field experiments were set up in 2019 in three localities (L1 – L3) on seven experimental fields (EF1 – EF7), namely: L1: locality of Radovish (southeastern part of the country) with 2 experimental fields: EF1 - Zleovo village and EF2 - Radovish; L2: locality of Veles (central part of the country) with 2 experimental fields: EF3 - Dolno Vranovci village and EF4 - Ivankovci village; and L3: locality of Pelagonija (central-western part of the country) with 3 experimental fields: EF5 - Dobrushevo village, EF6 - Ivanjevci village and EF7 - Krusheani village. Propagation of stevia was carried out by planting of seedlings imported from the company Semillero Saliplant S.L. Spain. From the obtained results, yield of dry biomass of 4400 kg ha⁻¹ and plants height of 100.6 cm at EF7 were significantly higher ($p < 0.5$) than at other experimental fields. According to localities, significantly higher dry biomass yield was obtained in L3 and L1 (3250 and 3115 kg ha⁻¹ respectively), in comparison to L2 (935 kg ha⁻¹).

Key words: stevia, tobacco, biomass, leaf, yield

Оцена утицаја биолошких третмана семена кукуруза на морфолошке карактеристике клијанца и клијавост семена

Маријенка Табаковић*, Милан Бранков, Весна Драгичевић, Милена Шенк

Институт за кукуруз „Земун Поље“, Београд, Србија

*email: mtabakovic@mrizp.rs

Све већи проблем у семенској и комерцијалној производњи кукуруза представља недостатак воде у сетви. У систему гајења усева без наводњавања сушни период проузрокује велике штете смањењем броја биљака по хектару, што директно утиче на висину приноса. У овим истраживањима метаболички процеси клијања и ницања стимулирани су хидропрајмингом семена. Постављен је двофакторијални оглед, са четири линије кукуруза Л-1, Л-2, Л-3, Л-4 и четири третмана хидропрајминга. Третмани укључују различиту дужину времена потапања семена у води, 8 (X1) и 16 (X2) сати, као и различиту температуру воде, 25°C (T1) и 30°C (T2). Након хидропрајминга, семе је сушено ваздушно сувим третманом на 35°C 24 сата. Клијавост, дужина стабаоцета, дужина коренка, маса стабаоцета и маса коренка одређени су након седам дана наклијавања семена у клијалишту стандардном методом. Семе коришћено у огледима било је различитог квалитета. Клијавост се кретала од 69-92%, дужина корена од 89-129 cm, дужина клијанца од 70-84 cm, маса клијанца од 0,5-08 g и маса корена од 0,47-0,67 g. Применом сва четири третмана хидропрајминга имало је позитиван ефекат на дужину стабаоцета, дужину коренка и њихову масу. Третман T1 утицао је на масу коренка, а T2 на дужину коренка. Применом третмана T2, у комбинацији са два временска третмана (X1, X2) дужина коренка била је значајно дужа у односу на контролу. Најдужи коренак, 137 mm одређен је код Л2 у комбинацији третмана T2X1. Најдуже стабаоце клијанца било је 98,11 mm применом T1X2. Такође третмани су деловали и на повећање масе стабаоцета, највећу масу стабаоцета 0,93 g имала је комбинација Л3T1X2. Побољшање морфолошких особина садница, применом биолошког третмана, помаже семену да буде отпорније на тешке временске прилике.

Кључне реч: кукуруз, хидропрајминг, стрес, суша.

The evaluation of the influence of biological treatments of maize seeds on the morphological characteristics of seedlings and seed germination

Marijenka Tabaković*, Milan Brankov, Vesna Dragicevic, Milena Šenk

Maize Research Institute “Zemun Polje”, Slobodana Bajića 1, Belgrade-Zemun

*email: mtabakovic@mrizp.rs

A growing problem in seed and commercial maize production is the lack of water at sowing. In the cropping system without irrigation, drought causes great damage by reducing the number of plants per hectare, which directly affects yield. In these studies, the metabolic processes of germination and emergence were stimulated by hydropriming the seeds. A two-factor experiment was set up with four maize lines L-1, L-2, L-3, L-4 and four hydropriming treatments. The treatments included different times of seed immersion in water, 8 (H1) and 16 (H2) hours, and different water temperatures, 25°C (T1) и 30°C(T2). (T2). After hydropriming, seeds were air-dried at 35°C for 24 hours. Germination, stem length, root length, stem weight, and root weight were determined after seven days of seed germination in the germination chamber using the standard method. The seeds used for the experiments were of different quality. Germination ranged from 69-92%, root length ranged from 89-129 cm, seedling length ranged from 70-84 cm; stem weight ranged from 0.5-08 g, and root weight ranged from 0.47-0.67. The application of all four hydropriming treatments had a positive effect on stem length, root length, and root weight. Treatment T1 had an effect on root weight and T2 on root length. When treatment T2 was applied in combination with two time treatments (H1, H2), root length was significantly greater compared to the control. The longest root, 137 mm, was obtained at L2 in the combination of treatment T2H1. The longest stem of the seedling was 98.11 mm in treatment T1H2. The treatments also affected the increase in stem weight, with the highest stem weight of 0.93 g obtained in the combination L3T1H2. Improving the morphological characteristics of seedlings through biological treatment helps to make the seed more resistant to harsh weather conditions.

Key words: maize, hydropriming, stress, drought.a

Утицај ђубрења и хербицида на закоровљеност и принос едамаме соје

Наталија Павловић^{1*}, Жељко Долијановић², Милена Симић¹,
Весна Драгичевић¹, Милан Бранков¹

¹Институт за Кукуруз “Земун Поље”, Београд, Србија;

²Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Београд, Србија

*pravlovic@mrizp.rs

Едамаме соја се користи у људској исхрани као поврће, јер се зрно бере у R6 фази када има највећу хранљиву вредност. За постизање високих и стабилних приноса неопходна је оптимална снабдевеност хранивима, тако да се поред минералних, могу примењивати микробиолошка и фолијарна ђубрива. С обзиром да се корови сврставају међу главне ограничавајуће факторе у производњи соје њихово успешно сузбијање омогућава сигурну и стабилну производњу. Циљ истраживања је био да се испита утицај примене различитих система ђубрења и хербицида на закоровљеност и принос зрна едамаме соје.

Током 2022. и 2023. године гајене су две сорте едамаме соје (Chiba Green и Midori Giant), а третмани ђубрења су обухватили: Т1 – минерално ђубриво (N:P:K (6:24:12) и уреа); Т2 – минерално + микробиолошко ђубриво (*Bradyrhizobium japonicum*); Т3 – минерално + микробиолошко + фолијарно ђубриво (Fitofert speed-s, 5 l/ha); Х1 – примена хербицида после сетве пре ницања (Lord (метрибузин) + Dual gold (с-метолахлор)); Х2 – примена у вегетацији (Pulsar (имазамокс) и Focus ultra (циклоксидим)); Х3 – контрола.

У 2022. години сува маса корова је у Х3 третману варирао 290,9 - 759,4 g m⁻² док је у Х1 третману била 52,2 – 175,3 g m⁻². У 2023. години сува маса корова на контролним парцелама се кретала од 252,4-523,8 g m⁻², а под третманом Х1 од 1,9-38,2 g m⁻². Најзаступљеније коровске врсте биле су: *Chenopodium album*, *Chenopodium hybridum*, *Solanum nigrum* и *Amaranthus hybridus*. Ефикасност примењених хербицида је износила 100% у третману Х2, у обе сезоне гајења, док је у третману Х1 варирао је од 61,4 до 84,2 %. Ефикасност примене хербицида у 2023. години у третману Х1 кретала се од 92,7-99,2%. Код обе сорте највећи приноси забележени су 2022. године у третману Х2Т3 (Midori Giant 7,7 t ha⁻¹ и Chiba Green 6,5 t ha⁻¹). Значајан утицај сорте се огледао у погледу приноса, што је посебно било изражено током 2023. године. Chiba Green је имала ниже приносе од Midori Giant у обе сезоне гајења у свим третманима, осим у Х1Т1 третману у 2022. години када је сорта Мидори Гиант остварила најнижи принос од 3,7 t ha⁻¹. Најнижи принос сорте Chiba Green био је 2023. године под третманом Х3Т1 (2,1 t ha⁻¹). Сорта Chiba Green је имала веће приносе у 2022. години, док су код сорте Midori Giant приноси били већи у 2023 осим у третману Х2Т3.

Из добијених резултата може се закључити да се највећи приноси постижу комбинованом применом минералног, микробиолошког и фолијарног ђубрива, посебно у комбинацији са хербицидима који се примењују пре и посла ницања соје, који су у највећем степену утицали на редукацију закоровљености.

Кључне речи: фолијарно ђубриво, микробиолошко ђубриво, комбинације хербицида, принос зрна, закоровљеност

Impact of fertilization and herbicides on weed control and yield of edamame soybean

Natalija Pavlović^{1*}, Milena Simić¹, Željko Dolijanović²,
Vesna Dragičević¹, Milan Brankov¹

¹Maize Research Institute “Zemun Polje”, Belgrade, Serbia

²University of Belgrade - Faculty of Agriculture, Belgrade, Serbia

*email: npavlovic@mrizp.rs

Edamame soybean is used in human nutrition as a vegetable because its beans are harvested at the R6 stage when they have the highest nutritional value. To achieve high and stable yields, optimal nutrient supply is necessary, so except mineral fertilizers, microbiological and foliar fertilizers can be used. Since weeds are among the main limiting factors in soybean production, their successful control enables safe and stable production. The research aimed to investigate the impact of different fertilization systems and herbicides on weed control and the yield of edamame soybean. During 2022 and 2023, two edamame varieties (Chiba Green and Midori Giant) were grown, and the fertilization treatments included: F1 – mineral fertilizer (N:P:K (6:24:12) and urea); F2 – mineral + microbiological fertilizer (*Bradyrhizobium japonicum*); F3 – mineral + microbiological + foliar fertilizer (Fitofert speed-s); H1 – pre-emergence herbicides (Lord (metribusine) + Dual Gold (s-metolachlor)); H2 – post-emergence herbicides (Pulsar (imasamox) and Focus Ultra (cycloxydim)); H3 – control. In 2022, weed dry weight ranged from 290.9 to 759.4 g m⁻² in the H3 treatment, while in the H1 treatment, it ranged from 52.2 to 175.3 g m⁻². In 2023, weed dry weight on control plots ranged from 252.4 to 523.8 g m⁻², and under the H1 treatment, it ranged from 1.9 to 38.2 g m⁻². The most common weed species were *Chenopodium album*, *Chenopodium hybridum*, *Solanum nigrum*, and *Amaranthus hybridus*. The efficiency of applied herbicides was 100% in the H2 treatment in both growing seasons, while in the H1 treatment, it varied from 61.4% to 84.2%. In 2023, the herbicide application efficiency in the H1 treatment ranged from 92.7% to 99.2%. In both varieties, the highest yields were recorded in 2022 under the H2F3 treatment (Midori Giant 7.7 t ha⁻¹ and Chiba Green 6.5 t ha⁻¹). The variety had a significant impact on yields, especially in 2023. Chiba Green had lower yields than Midori Giant in both growing seasons in all treatments, except in the H1F1 treatment in 2022 when the Midori Giant variety achieved the lowest yield 3.7 t ha⁻¹. The lowest yield for the Chiba Green variety was in 2023 under the H3F1 treatment (2.1 t ha⁻¹). The Chiba Green variety had higher yields in 2022, while Midori Giant had higher yields in 2023, except in the H2F3 treatment. From the obtained results, it can be concluded that the highest yields are achieved through the combined application of mineral, microbiological, and foliar fertilizers, especially in combination with pre-emergence and post-emergence herbicides, which had the greatest impact on weed reduction.

Keywords: foliar fertilizer, microbiological fertilizer, herbicide combinations, grain yield, weed control

Технолошка и функционална својства брашна квиноје (*Chenopodium quinoa* Will.) различитих сорти

Мирјана Демин*, Јованка Лаличић-Петронијевић, Лазар Пејић,
Микица Стевановић, Александра Ћирковић, Биљана Рабреновић

Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Београд, Србија

*email: demin@agrif.bg.ac.rs

Квиноја (*Chenopodium quinoa* Will.) је једногодишња биљна врста која је настала укрштањем дивљих биљака које су расле као спонтана флора у Боливији, Перуу и Еквадору. Ботанички, квиноја припада породици пепељуга (Fam. Chenopodiaceae), али због хемијског састава и начина коришћења сврстава се у групу лажних жита или псеудоцереалија. Велика генетска варијабилност омогућила је адаптацију, селекцију и култивацију квиноје у јужној Европи, Сједињеним Државама и одређеним деловима Африке и Азије. На огледним пољима у Србији ова врста се појавила 2009. године, када је постала доступна за иницијална истраживања. Технолошка и функционална својства брашна две сорте квиноје (Пуно и Титикака) су испитивана са циљем утврђивања могућности њихове примене у различитим прехранбеним производима у виду замене за пшенично брашно. Одређени су основни хемијски састав, капацитет задржавања воде, капацитет задржавања уља, капацитет бубрења и хидратисана густина интегралног пшеничног брашна, брашна квиноје и њихових мешавина у односу на пшенично брашно, као референтни узорак, у циљу одређивања идеалног удела брашна квиноје у пшеничном брашну. Поред тога, испитиван је и капацитет задржавања растварача (СРЦ) због утицаја функционалних полимерних компоненти (пентозана, оштећеног скроба и глутена) у мешавинама брашна, на основу којих се дефинишу својства теста приликом печења и квалитет готових производа.

На основу добијених резултата утврђено је да брашно квиноје у односу на интегрално пшенично брашно има виши садржај протеина, масти и пепела и нижи садржај угљених хидрата што резултира нижом енергетском вредношћу. Најбоља технолошка и функционална својства су добијена за мешавине интегралног пшеничног брашна са додатком 5% брашна квиноје. Резултати за СРЦ су се разликовали у зависности од коришћеног растварача (млечна киселина, сахароза, натријум-карбонат и вода). За све раствараче, СРЦ је био највећи за чисто брашно од квиноје и за мешавине са додатком 5% брашна квиноје.

Кључне речи: брашно квиноје, технолошка својства, функционална својства, СРЦ

Technological and functional properties of different varieties of quinoa flour (*Chenopodium quinoa* Will.)

Mirjana Demin*, Jovanka Laličić-Petronijević, Lazar Pejić, Mikica Stevanović,
Aleksandra Ćirković, Biljana Rabrenović

University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Belgrade, Serbia

*email: demin@agrif.bg.ac.rs

Quinoa (*Chenopodium quinoa* Will.) is an annual plant species that originated by crossing wild plants that grew as spontaneous flora in Bolivia, Peru, and Ecuador. Botanically, quinoa belongs to the ash family (Fam. Chenopodiaceae), but its chemical composition and uses place it in the pseudocereals. The wide genetic variability has allowed the adaptation, selection, and cultivation of quinoa in southern Europe, the United States, and certain parts of Africa and Asia. This species appeared in experimental fields in Serbia in 2009, when it became available for initial research. In this research, the technological and functional properties of the flour of two quinoa varieties (Puno and Titicaca) were studied to determine the possibility of their use in various foods as a substitute for wheat flour. To find the ideal ratio between quinoa flour and whole wheat flour, the basic chemical composition, water retention capacity, oil retention capacity, swelling capacity, and water density of whole wheat flour, quinoa flour, and their blends were determined in relation to whole wheat flour as a reference sample. In addition, the solvent retention capacity (SRC) was tested due to the influence of the functional polymer components (pentosan, damaged starch and gluten) in the flour blends, based on which the dough properties during baking and the quality of the final products are determined. Based on the obtained results, it was found that quinoa flour has higher protein, fat and ash content and lower carbohydrate content compared to whole wheat flour, resulting in lower energy value. The best technological and functional properties were obtained for blends of whole wheat flour with the addition of 5% quinoa flour. The results for SRC differed depending on the solvent used (lactic acid, sucrose, sodium carbonate, and water). For all solvents, SRC was highest for pure quinoa flour and for blends with 5% quinoa flour added.

Keywords: quinoa flour, technological properties, functional properties, SRC

Утицај климатских услова године и густине биљака на принос кукуруза

Милан Биберџић^{1*}, Јелена Стојиљковић², Вера Ђекић³,
Саша Бараћ¹, Драгана Лалевић¹, Миломирка Мадих⁴

¹Универзитет у Приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици, Пољопривредни факултет, Лешак, Србија

² Пољопривредна, саветодавна и стручна служба Лесковац, Лесковац, Србија

³Универзитет у Нишу, Пољопривредни факултет, Крушевац, Србија

⁴Универзитет у Крагујевцу, Агрономски факултет, Чачак, Србија

*email: milan.biberdzic@pr.ac.rs

Принос зрна кукуруза је условљен избором хибрида, климатским условима подручја и степеном примењене агротехнике. Количина падавина и температуре су од посебног значаја за производњу кукуруза. Циљ ових истраживања је био да се анализирају приноси различитих хибрида кукуруза у зависности од густине биљака и повољности године за његову производњу. Истраживања су изведена током 2016. и 2017. године на територији општине Лесковац. У огледу је било укључено 6 хибрида кукуруза (ZP 434, NS 4023, ZP 555, NS 5051, ZP 666, NS 6030) и 3 густине биљака (71.428; 57.142 и 47.619 биљака/ha). Оглед је постављен по случајном блок систему у 3 понављања. Утицај године на принос кукуруза био је јако изражен. Разлике у приносу између повољне и неповољне године, код хибрида краћег периода вегетације, су мање изражене за разлику од хибрида дужег периода вегетације. Дужина вегетације хибрида утицала је на разлике у приносу између густина биљака. Тако је код хибрида који имају краћу вегетацију (ZP 434 и NS 4023), највећи просечан принос био у највећим густинама, док код хибрида средње дужине вегетације (ZP 555 и NS 5051) нису постојале статистички значајне разлике у просечном приносу између густина биљака. Код хибрида дужег периода вегетације (ZP 666 и NS 6030) највећи приноси су остварени у најмањим и средњим густинама и они су били значајно већи него просечни приноси остварени у највећим густинама. Уколико се кукуруз гаји у сувом ратарењу, за препоруку је сејати неколико хибрида различите дужине вегетације и густину биљака прилагодити хибриду, како би производња била сигурнија.

Кључне речи: кукуруз, климатски улови, густина биљака, принос.

Influence of year climate conditions and plant density on maize yield

Milan Biberdžić^{1*}, Jelena Stojiljković², Vera Đekić³,
Saša Barać¹, Dragana Lalević¹, Milomirka Madić⁴

¹University of Priština in Kosovska Mitrovica, Faculty of Agriculture, Lešak, Serbia

²Department of Agriculture Expertize and Consulting Leskovac, Leskovac, Serbia

³University of Niš, Faculty of Agriculture, Kruševac, Serbia

⁴University of Kragujevac, Faculty of Agronomy, Čačak, Serbia

*email: milan.biberdzic@pr.ac.rs

The yield of maize grains is affected by the choice of hybrid, the climatic conditions of the area, and the degree of applied agricultural technology. Rainfall and temperature are of particular importance for maize production. These researches aimed to analyze the yields of different maize hybrids depending on the plant density and the favorable year for its production. These researches were carried out in 2016 and 2017 on the territory of the municipality of Leskovac. The experiment included 6 maize hybrids (ZP 434, NS 4023, ZP 555, NS 5051, ZP 666, NS 6030) and 3 plant densities (71428; 57142 and 47619 plants ha⁻¹). The experiment was set up according to the randomized block system in 3 replications. The influence of the year on the maize yield was very pronounced. Differences in yield between favorable and unfavorable years, regarding hybrids with a shorter vegetation period, are less pronounced than in cases of hybrids with a longer vegetation period. The length of the growing season of hybrids influenced the differences in yield when different plant densities were in question. Thus, in hybrids with shorter vegetation (ZP 434 and NS 4023), the highest average yield was in the case of the highest densities, while in hybrids with medium vegetation length (ZP 555 and NS 5051), there were no statistically significant differences in average yield between plant densities. Hybrids with a longer vegetation period (ZP 666 and NS 6030) achieved the highest yields in the lowest and medium densities and they were significantly higher than the average yields achieved in the highest plant densities. If maize is grown in dry farming, it is recommended to sow several hybrids of different vegetation lengths and adjust the plant density to the hybrid, so that production is safer.

Key words: maize, climate conditions, plant density, yield.

Биофортификација: агротехничка мера у производњи функционалне хране

Сандра Вуковић*, Александар Ж. Костић, Ана Вујошевић, Илинка Пећинар,
Софија Килибарда, Ђорђе Моравчевић

¹Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Београд, Република Србија

*email: sandra.vukovic@agrif.bg.ac.rs

Фортификација - поступак обогаћивања производа есенцијалним нутријентима примењује се већ дуги низ година у различитим гранама прехранбене индустрије. Међутим, појам биофортификација је новијег датума и односи се на повећање концентрације пожељних нутријената, у првом реду витамина и микроелемената, у јестивим биљним деловима. Идеја биофортификације као мере у пољопривредној производњи развијена је са циљем смањења последица „скривене глади“, која је нарочито изражена у неразвијеним и слабо развијеним земљама, а односи се на недовољан унос есенцијалних нутријената. Досадашња истраживања указују да се инсуфицијенција микроелемената, нарочито цинка (Zn), гвожђа (Fe), селена (Se) и витамина А, јавља код око две милијарде светске популације. У оквиру биофортификације постоји неколико метода којима се може побољшати нутритивна вредност биљних производа, и то: трансгене методе оплемењивања (стварање тзв. генетски модификованих усева), класичне методе оплемењивања (селекција и укрштање) и агробιοфортификација (примена ђубрива са микроелементима). Агробιοфортификација се може спровести на неколико начина: апликацијом ђубрива директно у земљиште, фолијарном применом ђубрива или третирањем семена пре сетве. Агробιοфортификација је препозната као ефикасна, економски исплатива и једноставна метода која се може применити на свим усевима познате технологије гајења, у циљу добијања функционалне хране. Специфичност агробιοфортификације огледа се у познавању афинитета биљне врсте за усвајањем одређених елемената, како би се минерална исхрана спровела на начин који обезбеђује оптималан раст и развој биљака уз истовремену акумулацију пожељних елемената у јестивим деловима. Такође, неопходно је одредити оптималну дозу ђубрива, која је еколошки и економски оправдана, као и оптимално време примене ђубрива, тј. фазу развоја биљке у којој би усвајање хранива било максимално.

Кључне речи: агробιοфортификација, биофортификација, микроелементи.

Biofortification: an agrotechnical measure in the production of functional food

Sandra Vuković*, Aleksandar Ž. Kostić, Ana Vujošević, Ilinka Pećinar,
Sofija Kilibarda, Đorđe Moravčević

University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Belgrade, Republic of Serbia

*email: sandra.vukovic@agrif.bg.ac.rs

Fortification - the process of enriching products with essential nutrients has been used for many years in various branches of the food industry. However, the term biofortification is more recent and refers to increasing the concentration of essential nutrients, especially vitamins and microelements, in edible plant parts. The idea of biofortification as a measure in agricultural production was developed with the aim of reducing the consequences of “hidden hunger”, which is particularly pronounced in underdeveloped countries, and refers to insufficient intake of essential nutrients. Current research shows that more than two billion people in the world are affected by a deficiency of microelements, particularly zinc (Zn), iron (Fe), selenium (Se) and vitamin A. In the context of biofortification, there are several methods that can be used to improve the nutritional value of plant products, namely: transgenic breeding methods (genetically modified crops), conventional breeding methods (selection and crossing) and agrobiofortification (application of fertilizers containing microelements). Agrobiofortification can be done in several ways: soil or foliar application of fertilizers or by treating seed before sowing. Agrobiofortification is considered as an efficient, economically justified and simple method that can be applied to all crops with known cultivation technology, with the aim of obtaining functional food. The specificity of agrobiofortification is reflected in the knowledge of the affinity of the plant species for the adoption of certain elements, in order to implement mineral nutrition in a way that ensures optimal growth and development of plants with the simultaneous accumulation of necessary elements in the edible plant parts. In addition, it is necessary to determine the optimal dose of fertilizer that is ecologically and economically justified, as well as the optimal timing of fertilizer application, that is, to determine the phase of plant development when the uptake of plant nutrients is greatest.

Key words: agrobiofortification, biofortification, microelements.

Анализа употребе сертификованог семена на породичним пољопривредним газдинствима у Републици Србији

Маја Судимац^{1*}, Светлана Рољевић Николић¹, Светлана Балашевић Тубић²,
Жељко Долијановић³, Хелена Мајсторовић¹, Сандра Богдановић²

¹Истраживачко развојни Институт Тамиш, Панчево, Србија

²Семенарска асоцијација Србије, Нови Сад, Србија

³Пољопривредни факултет Београд, Србија

*e-mail: sudimac@institut-tamis.rs

Квалитет семена којим се заснива производња усева један је од главних чинилаца који одређује принос, квалитет производа и стабилност производње у целини. Према различитим проценама, употреба сертификованог семена у Републици Србији последњих година је у опадању, што са собом носи и бројне ризике у производњи. Циљ овог рада био је да изврши анализу стања коришћења сертификованог семена пшенице, соје и луцерке на породичним пољопривредним газдинствима, али и да процени да ли је коришћење сертификованог семена у производњи у вези са физичком величином газдинства. За потребе овог истраживања коришћени су подаци анкете која је спроведена током 2021. и 2022. године, а обухватила је 2.101 пољопривредно газдинство која се баве производњом пшенице, соје и луцерке. Анкетирање газдинстава је вршено према специјално формираном упитнику, који је омогућио методичан начин прикупљања података од испитаника изабраних у процесу узорковања. За обраду података коришћене су методе дескриптивне статистике, а добијени резултати су приказани табеларно и графички. Резултати истраживања су показали да 62,5% анкетираних газдинстава која се баве производњом пшенице на својим производним површинама користи сертификовано семе овог усева и да су то углавном газдинства величине 50 до 100 ha. Сертификовано семе соје користи 52,3%, док сертификовано семе луцерке користи 75,6% газдинстава која се баве производњом ових усева, а која располажу са до 50 ha, односно преко 50 ha коришћеног пољопривредног земљишта. Са друге стране, свега 4,4% газдинстава се изјаснило да у производњи пшенице не користи сертификовано семе, 11,2% укупног броја анкетираних произвођача соје не користи сертификовано семе, док 13,4% анкетираних газдинстава заснива производњу луцерке са несертификованим семеном. Са аспекта величине газдинства, то су углавном газдинства која располажу са до 10 ha, односно мање од 5 ha коришћеног пољопривредног земљишта. Истовремено су анкетом анализирани и разлози коришћења несертификованог семена. Висока цена сертификованог семена је ограничавајући фактор за 61,8% газдинстава која се баве производњом пшенице, 60,3% произвођача соје и 43,3% анкетираних газдинстава која гаје луцерку. Други најзначајнији ограничавајући чинилац јесте уверење да је семе из сопствене производње пшенице (19,7%), соје (13,6%) и луцерке (33,0%) бољег квалитета од сертификованог семена. Из добијених резултата истраживања може се закључити да постоји потреба за едукацијом пољопривредних произвођача о значају употребе сертификованог семена, који се огледа кроз дугорочно пословање, а не само кроз анализу једногодишњих резултата који у неким сезонама указују на већу уштеду избегавањем улагања у сертификовано семе.

Кључне речи: сертификовано семе, пшеница, соја, луцерка, пољопривредна газдинства, коришћено пољопривредно земљиште

ЗАХВАЛНИЦА

Ово истраживање је подржало Министарство науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије, грант број 451-03-47/2023-01/200054.

Analysis of the use of certified seeds on family farms in the Republic of Serbia

Maja Sudimac^{1*}, Svetlana Roljević Nikolić¹, Svetlana Balašević Tubić², Željko Dolijanović³, Helena Majstorović¹, Sandra Bogdanović²

¹Tamiš Research and Development Institute, Pančevo, Serbia

²Seed Association of Serbia, Novi Sad, Serbia

³Faculty of Agriculture, University of Belgrade, Belgrade, Serbia

*e-mail: sudimac@institut-tamis.rs

Seed quality, which is the basis of crop production, is one of the main factors that determines yield, product quality and production stability as a whole. According to various estimates, the use of certified seeds in the Republic of Serbia has been declining in recent years, which brings with it numerous risks in production. The aim of this paper was to analyze the state of use of certified wheat, soybean and alfalfa seeds on family agricultural farms, but also to assess that the use of certified seeds in production is related to the physical size of the farm. For the purposes of this research, data from a survey conducted in 2021 and 2022 were used, and included 2101 agricultural farms engaged in the production of wheat, soybeans and alfalfa. Farm surveys were conducted according to a specially created questionnaire, which enabled a methodical way of collecting data from respondents selected in the sampling process. Descriptive statistics methods were used for data processing, and the obtained results were presented tabularly and graphically. The results of the research showed that 62.5% of surveyed farms engaged in the production of wheat on their production areas use certified seeds of this crop and that these are mostly farms with a size of 50 to 100 ha. Certified soybean seeds are used by 52.3%, while certified alfalfa seeds are used by 75.6% of farms producing these crops, which have up to 50 ha or more than 50 ha of used agricultural land. On the other hand, only 4.4% of farms declared that they do not use certified seeds in wheat production, 11.2% of the total number of surveyed soybean producers do not use certified seeds, while 13.4% of surveyed farms base their alfalfa production on non-certified seeds. In terms of farm size, these are mainly farms with up to 10 ha, or less than 5 ha of used agricultural land. At the same time, the survey analyzed the reasons for using uncertified seeds. The high price of certified seed is a limiting factor for 61.8% of farms that produce wheat, 60.3% of soybean producers and 43.3% of surveyed farms that grow alfalfa. The second most significant limiting factor is the belief that seeds from own production of wheat (19.7%), soybeans (13.6%) and alfalfa (33.0%) are of better quality than certified seeds. From the obtained research results, it can be concluded that there is a need to educate agricultural producers about the importance of using certified seeds, which is reflected in long-term business, and not only through the analysis of one-year results, which in some seasons indicate greater savings by avoiding investments in certified seeds.

Keywords: certified seed, wheat, soybean, alfalfa, agricultural holdings, used agricultural land

ACKNOWLEDGEMENTS

This research was supported by the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia, grant number 451-03-47/2023-01/200054.

Микроморфологија поленових зрна зелене салате (*Lactuca sativa* L.)

Марина Мачукановић-Јоцић*, Драгана Ранчић, Маја Терзић

Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Београд, Србија

*email: marmajo@agrif.bg.ac.rs

У раду су описане микроморфолошке карактеристике поленових зрна зелене салате (*Lactuca sativa* L., Asteraceae) анализираних помоћу светлосне микроскопије (СМ) и скенирајуће електронске микроскопије (СЕМ) у циљу доприноса палинолошким истраживањима гајених биљака у Србији. Описани су морфолошки параметри као што су величина и облик зрна, апертурација, и орнаментација егзине. Морфометријски подаци, који се односе на дужину поларне (П) и екваторијалне осе (Е), П/Е однос, пречник лакуне, дужину ехина, као и дебљину егзине без скулптурних елемената су, такође, приказани. Утврђено је да је поленово зрно монадно, изополарно, радијално симетрично, у класи средње великих, облатно-сфероидног облика (П/Е = 0.94), субциркуларно на екваторијалном приказу, а хексагонално када се посматра поларно са 6 правих контурних ивица. Дужина поларне осе (П) износи $32,6 \pm 3,7 \mu\text{m}$, а екваторијалног пречника (Е) $34,8 \pm 2,7 \mu\text{m}$. С обзиром на број, облик и положај апертура, поленово зрно је 3-зоноколпоратно. Свака сложена апертура састоји се од ектоапертуре која представља меридијално издужени колпус са заобљеним крајевима и ендоапертуре у облику поре. Орнаментација егзине је ехинолофатна. Лофатна (фенестратна) поленова зрна, типична за фамилију Asteraceae, одликују се присуством лакуна, тј. великих удубљених простора којима недостаје спољашња егзина. Свака лакуна је окружена системом гребена (лофе) са ехинама (игличасти елементи). Поленова зрна зелене салате имају 15 лакуна, од којих 3 поралне (екваторијално постављене), 6 абпоралних и 6 парпоралних. Поларни региони су мали, без лакуна, сведени на трокраки гребен. Поралне лакуне су округле и комуницирају са суседним абпоралним лакунама преко интерлакунарних сужених простора. Парпоралне лакуне су пентагоналне, леже у мезоколпијалном региону граничећи се једном страном са екваторијалним гребеном. Абпоралне лакуне су округле или угласте, шире према полу. Ширина лакуна у просеку износи $10,8 \pm 2,5 \mu\text{m}$. На гребенима се налазе игличасти скулптурни елементи (ехине) распоређени у једном низу, просечне дужине $1,9 \pm 0,3 \mu\text{m}$, понекад савијеног врха. Дебљина ектегзине без иглица, мерено под светлосним микроскопом, износи просечно $5,7 \pm 0,7 \mu\text{m}$.

Кључне речи: Asteraceae, полен, СМ, СЕМ

Micromorphology of lettuce (*Lactuca sativa* L.) pollen grains

Marina Mačukanović-Jocić*, Dragana Rančić, Maja Terzić

University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Belgrade, Serbia

*email: marmajo@agrif.bg.ac.rs

In order to contribute to palynological studies of cultivated plants in Serbia, micromorphological features of pollen grains of *Lactuca sativa* L. (Asteraceae) were examined by both, light microscopy (LM) and scanning electron microscopy (SEM). Morphological parameters, such as grain size and shape, apertures and exine ornamentation were described. The morphometric data such as length of polar axis (P), length of equatorial axis (E), P/E ratio, lacunae diameter, echinae size, and thickness of exine excluding echinae were noted. Pollen grain were found to be isopolar, radially symmetrical, medium-sized, oblate-spheroidal in shape (P/E = 0.94), sub-circular in equatorial view, and hexagonal in polar view with straight sides in outline. The length of the polar axis (P) is $32.6 \pm 3.7 \mu\text{m}$ and of the equatorial diameter (E) $34.8 \pm 2.7 \mu\text{m}$. The pollen grain is 3-zonocolporate. Each compound aperture consists of ectoaperture which is a meridionally elongated colpus with rounded ends, and pore-shaped endoaperture. Exine ornamentation is echinolophate. Lophate (fenestrate) pollen grains, typical for Asteraceae, are characterized by number of lacunae that appear as large window-like spaces, a depressed area lacking ectexine. Each lacuna is surrounded by a system of echinate ridges. Lettuce pollen grains have 15 lacunae, 3 poral, 6 abporal and 6 paraporal (polar regions are without lacunae, small, reduced to triradiate ridge). The poral lacuna communicating with adjacent abporal lacunae via interlacunar gaps is observed rounded in shape. Paraporal lacunae, lying in the mesocolpial region adjacent to one side of an equatorial ridge, are pentagonal. Abporal lacunae are rounded or angular, broad towards the pole. Average lacuna diameter is $10.8 \pm 2.5 \mu\text{m}$. Lophae (ridges) are with one row of echines that are $1.9 \pm 0.3 \mu\text{m}$ long, pointed and some are curved. The ectexine thickness excluding echines, measured under LM, averaged $5.7 \pm 0.7 \mu\text{m}$.

Keywords: Asteraceae, pollen, LM, SEM

Утицај густине сетве и хибрида на продуктивност сунцокрета

Никола Милановић^{1*}, Љубиша Живановић², Александар Симић²,
Жељко Целетовић¹, Гордана Андрејић¹

¹Институт за примену нуклеарне енергије, Универзитет у Београду, Одељење за радиоекологију и агрохемију, Београд, Србија

²Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Србија

*email: mnikola784@gmail.com

Сунцокрет (*Helianthus annuus* L.) је једна од најзначајнијих ратарских култура и за Србију је од круцијалне важности за производњу јестивог уља. У овом раду је испитиван утицај густине сетве и хибрида на продуктивност сунцокрета ради утврђивања оптималне сетвене норме на подручју Поморавља. Оглед је постављен 2022. године у Симићеву код Жабара на земљишту типа алувијална смоница. Оглед је постављен као потпуно случајан план у три понављања, на парцелама величине величине 10 m². У овом двофакторијалном огледу коришћена су два хибрида сунцокрета: Michigan (М) и Experto (Е) и три сетвене норме: 53.000, 61.000 и 71.500 семена по хектару. У оквиру компоненти приноса сунцокрета испитивано је следеће: пречник главице, број семена у главици, маса семена по главици, принос семена, садржај воде у зрну и број биљака у жетви по хектару. Највећи пречник главице (23,85 cm), број семена по главици (1.637), као и маса семена по главици (81,9 g) утврђени су при најмањој густини сетве. На принос зрна значајније је утицао хибрид него сетвена норма (М за 7,6% већи од Е), а највећи је остварен при средњој густини сетве (4,01 t/ha код Е и 4,25 t/ha код М). Садржај воде у семену је био највећи при најмањој сетвеној норми (9,82%), а најмањи обрнуто, при највећој сетвеној норми (9,07%), што показује да је садржај воде у зрну у позитивној корелацији са пречником главе. Највећи пријем биљака забележен је при средњој густини сетве код хибрида Experto (94%), док је најлошији забележен у хибрида Мицхиган при најмањој сетвеној норми (87%). Добијени резултати истраживања показују да су у години проучавања, између испитиваних густина усева и хибрида остварене значајне разлике у приносу и да се на испитиваном подручју најбоље показао хибрид СУ Michigan при густини од 61.000 семена по хектару.

Кључне речи: сунцокрет, густина сетве, компоненте приноса, принос семена.

The influence of sowing density and hybrids on sunflower productivity

Nikola Milanović^{1*}, Ljubiša Živanović², Aleksandar Simić², Željko Dželetović¹,
Gordana Andrejić¹

¹ Institute for the Application of Nuclear Energy, University of Belgrade, Department of Radioecology and Agrochemistry, Belgrade, Serbia.

² University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Belgrade, Serbia.

*email: mnikola784@gmail.com

Sunflower (*Helianthus annuus* L.) is one of the most important crops and of crucial importance for edible oil production in Serbia. In this study, the influence of planting density and hybrids on sunflower productivity is investigated in order to determine the optimal seeding rates in the Pomoravlje region. The trial was conducted in 2022 in Simićevo near Žabari on alluvial clay soil. The trial was set up as a completely randomised experimental design with three replicates, using plots of 10 m² in size. Two sunflower hybrids were used in this two-factorial experiment: Michigan (M) and Experto (E), along with three sowing rates: 53,000, 61,000, and 71,500 seeds per hectare. Within the sunflower yield components, the following were studied: head diameter, number of seeds per head, seed mass per head, seed yield, grain moisture content, and number of plants at harvest per hectare. The largest head diameter (23.85 cm), number of seeds per head (1637) and seed mass per head (81.9 g) were obtained at the lowest planting density. The hybrid had a stronger influence on grain yield than the seeding rate (M yielded 7.6% more than E), with the highest yield obtained at the medium planting density (4.01 t/ha for E and 4.25 t/ha for M). Seed moisture content was highest at the lowest seeding rate (9.82%) and lowest at the highest seeding rate (9.07%), indicating a positive correlation between grain moisture content and head diameter. The highest plant emergence was recorded at the medium planting density for the Experto hybrid (94%), while the lowest was observed for the Michigan hybrid at the lowest seeding rate (87%). The research results obtained indicate significant yield differences between the studied planting densities and hybrids in the study year, with the SY Michigan hybrid performing best at a density of 61,000 seeds per hectare in the studied area.

Key words: sunflower, planting density, yield components, seed yield

Утицај здруживања соје и проса на изношење елемената са приносом

Милена Шенк^{1*}, Милена Симић¹, Душанка Милојковић-Опсеница², Милан Бранков¹, Весна Перић¹, Маријенка Табаковић¹, Весна Драгичевић¹

¹Институт за кукуруз „Земун Поље“, Београд, Србија

²Универзитет у Београду - Хемијски факултет, Београд, Србија

*email: mmilena@mrizp.rs

Здруживање усева представља једну од одрживих пракси пољопривреде. Посебан значај огледа се у повећању квалитета зрна, услед побољшане искористивости земљишних ресурса код комплементарних усева. Мера ефикасности оваквог система најбоље се исказује преко односа еквивалената земљишта (ЛЕР), док се принос елемената у зрну може пратити помоћу Е-ЛЕР-а (елементарни однос еквивалената земљишта). Циљ истраживања био је испитивање утицаја здруживања соје и проса на Е-ЛЕР (Ca, Mg, S, B, Al, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Se, Mo) у зрну како би се утврдио ефекат и комплементарност наведених врста. Соја и просо су посејани у 3 комбинације: наизменични редови соје и проса (С-М), наизменичне траке 2 реда соје и 2 реда проса (СС-ММ) и наизменичне траке 2 реда соје и 4 реда проса (СС-ММММ), паралелно са самосталним (контролним) усевима, 2018. и 2020. године. Осим комбиновања, испитиван је и утицај био-ђубрива Coveron (БФ). Резултати су показали да је СС-ММ+БФ комбинација најефикаснија, с обзиром да су вредности Е-ЛЕР-а за све испитиване елементе веће од 1, што указује на укупно повећање приноса сваког од елемената. У овој комбинацији највише вредности су добијене за Mn-ЛЕР (1.67), Fe-ЛЕР (1.66) и Ca-ЛЕР (1.60). Упоређујући огледне комбинације без био-ђубрива, СС-ММ се и овде издвојила као најпогоднија, са вишим вредностима Е-ЛЕР-а у односу на друге две комбинације (највише вредности су добијене за В-ЛЕР, Mn-ЛЕР и Fe-ЛЕР, 1.38, 1.34 и 1.34, респективно). Здруживање усева у другачијим односима дало је вредности Е-ЛЕР-а близу 1 за већину елемената. На основу добијених резултата може се закључити да су соја и просо компатибилне врсте за здруживање, као и да комбинација 2 реда соје и 2 реда проса обезбеђује највиши однос еквивалената елемената, односно акумулацију елемената у зрну испитиваних врста, позитивно се одражавајући на квалитет зрна.

Кључне речи: комбинације здруживања усева, био-ђубриво, укупни елементарни принос, квалитет зрна.

Impact of soybean-common millet intercropping on element land equivalent ratio

Milena Šenk^{1*}, Milena Simić¹, Dušanka Milojković-Opsenica², Milan Brankov¹,
Vesna Perić¹, Marijenka Tabaković¹, Vesna Dragičević¹

¹Maize Research Institute „Zemun Polje“, Belgrade, Serbia

²University of Belgrade - Faculty of Chemistry, Belgrade, Serbia

*email: mmilena@mrizp.rs

The intercropping presents prominent sustainable agricultural practice. Its particular importance is reflected through increased grain quality due to improved use of land resources by inter, i.e. complementary crops. The measure of efficiency of such system is expressed in the best way through the land equivalent ratio (LER), while the yield of elements in grain can be monitored using E-LER (element land equivalent ratio). The aim of research was to examine the impact of soybean-common millet intercropping on E-LER (Ca, Mg, S, B, Al, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Se, Mo) of grain, in order to determine the effect and complementarity of crops. Soybean and millet were sown in 3 combinations: alternating rows (S-M), alternating strips with 2 rows of soybean and 2 rows of millet (SS-MM) and alternating strips with 2 rows of soybean and 4 rows of millet (SS-MMMM), together with sole crops (control), during 2018 and 2020. The impact of bio-fertilizer Coveron (BF) was also investigated. The results showed that SS-MM+BF combination is the most efficient considering values of E-LER which are higher than 1 for all examined elements, indicating a total increase in the yield of each of the elements. In this combination the highest values were obtained for Mn-LER (1.67), Fe-LER (1.66) and Ca-LER (1.60). Comparing experimental combinations without BF, SS-MM also stood out as the most efficient, with higher E-LER values compared to the other two combinations (the highest values were obtained for B-LER, Mn-LER and Fe-LER, 1.38, 1.34 and 1.34, respectively). Other intercrop combinations gave values of E-LER close to 1 for most elements. Based on the obtained results, it can be concluded that soybean and common millet are compatible crops for intercropping. The combination of 2 rows of soybean and 2 rows of millet provides the highest E-LER values, i.e. accumulation of elements in grains, which positively reflects on grain quality.

Keywords: intercrop combinations, bio-fertilizer, total yield of elements, grain quality.

Индекс аутора

- Абдулах М. Ал-Нуаими 14
Александар Килчевски 12
Ана Вујошевић 40
Еман Кадум 14
Олга Бабак 12
Алекса Липовац 27
Александар Ж. Костић 64, 86
Александар Симић 46, 92
Александра Перчин 74
Александра Радановић 23
Александра Ћирковић 82
Алексеј Лукин 70
Алексић Урош 48
Ана Вујошевић 86
Ана Марјановић Јеромела 38
Андреа Монти 38
Андрејић Гордана 48
Анкица Кондић Шпика 38
Бабка Јан 50, 52
Биљана Кипровски 38
Биљана Рабреновић 82
Биљана Шевић 42
Блажо Лалевић 16
Богдан Гаралејић 50, 52
Борислав Петковић 44, 72
Бошко Дедић 23
Брајевић Снежана 48
Бранислава Лалић 27
Бранка Говедарица 70
Вера Ђекић 84
Вера Карличић 16
Вера Поповић 54, 62
Вера Раичевић 16
Весна Драгичевић 35, 42, 78, 80, 94
Весна Милић 70
Весна Перић 94
Владан Пешић 14, 33
Владимир Аћин 25
Војо Радић 44, 72
Војо Радић 72
Горан Јаћимовић 25
Гордана Андрејић 46, 92
Гордана Бранковић 29
Гордана Матовић 66
Гордана Пехнец 74
Данијел Пантелић 31
Дарко Јарамаз 56
Десимир Кнежевић 29
Дивна Симић 54, 62
Добривој Поштић 31
Драгана Ранчић 60
Драгана Лалевић 58, 84
Драгана Миладиновић 23, 38
Драгана Рајковић 38
Драгана Ранчић 90
Драгана Стаменов 68
Дуња Сотоница 27
Душанка Милојковић-Опсеница 94
Ђорђе Моравчевић 64, 86
Енике Грегорић 66
Жељка Згорелец 74
Жељко Долијановић 42, 80, 88
Жељко Целетовић 46, 92
Златко Арсов 76
Зора Дајић Стевановић 18
Зоран Броћић 31
Зоран Димов 76
Зоран Динић 56
Зоран Јововић 44
Зоран С. Илић 58
Ива Хрелја 74
Иван Шоштарић 18
Ивана Јаковљевић 74
Ивана Момчиловић 31

Ивица Кисић 74
Игор Ђурђић 70
Игор Иљовски 76
Игор Кљујев 16
Икановић Јела 54
Иле Цанев 76
Илија Комљеновић 44, 72
Илинка Пећинар 60, 86
Ирена Радиновић 29
Ирена Тодоровић 16
Јасмина Ољача 31
Јасна Савић 56
Јела Икановић 62
Јелена Јовичић-Петровић 16
Јелена Јоцковић 23
Јелена Максимовић 56
Јелена Рудић 31
Јелена Стојиљковић 84
Јованка Лаличић-Петронијевић 82
Каменко Братковић 56
Лазар Пејић 82
Леља Витезица 74
Лидија Миленковић 58
Љубиша Живановић 54, 92
Љубиша Коларић 20, 54
Љубомир Шунић 58
Маја Судимац 50, 52, 88
Маја Терзић 90
Максим Баковић 33
Марија Галић 74
Марија Ћосић 27
Маријенка Табаковић 35, 78, 94
Марина Јовковић 56
Марина Мачукановић-Јоцић 90
Микица Стевановић 82
Милан Биберчић 84
Милан Бранков 35, 78, 80, 94
Милан Јоцковић 23
Милан Миросављевић 25
Милановић Никола 48
Милена Симић 35, 42, 80, 94
Милена Шенк 35, 78, 94
Милица Драгојевић 16
Миломирка Мадић 84
Мирјана Демин 82
Наталија Павловић 35, 80
Наташа Љубичић 54
Небојша Момировић 42
Немања Ћук 23
Ненад Буњац 33
Ненад Ђурић 42
Нидал Шабан 14
Никола Милановић 46
Никола Милановић 92
Оливера Јовановић 66
Петар Стевановић 62
Радмила Пивић 56
Ракић Тамара 48
Ружица Стричевић 27
Сандра Богдановић 88
Сандра Вуковић 40, 60, 64, 86
Сандра Цвејић 23
Сања Микић 25
Саша Бараћ 84
Саша Лалић 70
Светлана Балашевић Тубић 88
Светлана Рољевић Николић 88
Свето Ракић 62
Симић Александар 48
Симонида Ђурић 68
Синиша Јоцић 23
Славица Јелачић 64
Слађан Станковић 62
Слађана Савић 66

Снежана Брајевић 46
Снежана Јанковић 54, 62
Соња Гвозденац 23, 38
Соња Ђуричин 66
Софија Килибарда 60, 64, 86
Татјана Крјукова 70
Тимеа Хајнал Јафари 68
Томислав Живановић 29
Урош Алексић 46
Федерика Занети 38
Хелена Мајсторовић 50,52, 88
Христос Дордас 10
Целетовић Жељко 48

СПОНЗОРИ
SPONSORS

syngenta®

syngenta®

Hibridi kukuruza

Visoki i stabilni
prinosi



KITE
d.o.o.



CIP - Каталогизација у публикацији Народна библиотека Србије, Београд

633/635(048)(0.034.2)

СИМПОЗИЈУМ са међународним учешћем Иновације у ратарској и повртарској производњи (11 ; 2023 ; Београд)

Зборник извода [Електронски извор] = Book of abstracts / XI симпозијум са међународним учешћем Иновације у ратарској и повртарској производњи, Београд, 12 – 13. октобар 2023. = 11th Symposium with International Participation Innovations in Crop and Vegetable Production, Belgrade, 12 - 13. October 2023. ; уредници, editors Јасна Савић, Владан Пешић. - Београд : Универзитет, Пољопривредни факултет, 2023 (Београд : Photo Ray). - 1 USB флеш меморија ; 6 x 9 cm (u obliku kartice)

Системски захтеви: Нису наведени. - Насл. са насловне стране документа. - Упоредо срп. текст и енгл. превод. - Тираж 80.

ISBN 978-86-7834-422-0

а) Пољопривреда -- Апстракти

COBISS.SR-ID 126663177

