

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
UNIVERSITY OF BELGRADE

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

IX СИМПОЗИЈУМ
са међународним учешћем

ИНОВАЦИЈЕ
У РАТАРСКОЈ И ПОВРТАРСКОЈ ПРОИЗВОДЊИ
- зборник извода -

9th SYMPOSIUM
with international participation
INNOVATIONS
in Crop and Vegetable Production

Београд, 17-18. октобар 2019.



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
UNIVERSITY OF BELGRADE

Пољопривредни факултет, Београд - Земун
Faculty of Agriculture, Belgrade - Zemun

IX СИМПОЗИЈУМ са међународним учешћем
ИНОВАЦИЈЕ
У РАТАРСКОЈ И ПОВРТАРСКОЈ ПРОИЗВОДЊИ

- Зборник извода -

9th SYMPOSIUM with international participation

Innovations in Crop and Vegetable Production

- Book of abstracts -

Београд, 17 – 18. октобар 2019.

Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет

**IX СИМПОЗИЈУМ са међународним учешћем
ИНОВАЦИЈЕ
У РАТАРСКОЈ И ПОВРТАРСКОЈ ПРОИЗВОДЊИ
- Зборник извода -**

**9th SYMPOSIUM with international participation
Innovations in Crop and Vegetable Production
- Book of abstracts -**

Уредници / **Editors**
Проф. др Душан Ковачевић
Проф. др Жељко Долијановић
Проф. др Ђорђе Моравчевић

Издавач: Универзитет у Београду – Пољопривредни факултет

За издавача: проф. др Душан Живковић

Главни и одговорни уредник: проф. др Радојка Малетић

Технички уредник: Рајко Симић

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

Издање: Прво

Тираж: 50 примерака

(ПДФ – Портабле Документ Формат)

Одлуком Одбора за издавачку делатност Пољопривредног факултета Универзитета у Београду од 11.10.2019. године, бр. 231/7, одобрено је издавање Зборника извода IX Симпозијум са међународним учешћем Иновације у ратарској и повртарској производњи.

Забрањено прештампавање и фотокопирање. Сва права задржава издавач.

Београд, 2019.

IX СИМПОЗИЈУМ са међународним учешћем „*Иновације у ратарској и повртарској производњи*“
9th SYMPOSIUM with international participation „*Innovations in Crop and Vegetable Production*“

Организациони одбор / Organisational Board

Др Славица Јелачић, редовни професор, Пољопривредни факултет, Београд, **председник**,
Др Ђорђе Моравчевић, ванредни професор, Пољопривредни факултет, Београд, **секретар**,
Др Светлана Балешевић-Тубић, научни саветник, Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад,
Др Бранка Кресовић, научни саветник, Институт за кукуруз, Земун Поље,
Др Марина Мачукановић Јоцић, редовни професор, Пољопривредни факултет, Београд,
Др Александар Симић, ванредни професор, Пољопривредни факултет, Београд,
Др Љубиша Живановић, ванредни професор, Пољопривредни факултет, Београд,
Др Драгана Ранчић, ванредни професор, Пољопривредни факултет, Београд,
Др Иван Шоштарић, доцент, Пољопривредни факултет, Београд,
Др Љубиша Коларић, доцент, Пољопривредни факултет, Београд,
Др Гордана Бранковић, доцент, Пољопривредни факултет, Београд,
Др Илинка Пећинар, доцент, 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,
мр Кристина Марковић, наставник страног језика, Пољопривредни факултет, Београд,
Сандра Илић-Ђорђевић, наставник страног језика, Пољопривредни факултет, Београд и
Немања Гршић, асистент, Пољопривредни факултет, Београд.

Програмски одбор / Programme Board

Академик др Душан Ковачевић, редовни професор, Пољ. факултет, Београд, **председник**,
Др Жељко Долијановић, редовни професор, Пољопривредни факултет, Београд, **секретар**,
Академик др Србислав Денчић, Академија Инжењерских наука Србије (АИНС),
Др Марта Биркаш, редовни професор, Универзитет Сент Иштван, Геделе, Мађарска,
Др Саво Вучковић, редовни професор, Пољопривредни факултет, Београд,
Др Вlado Ковачевић, редовни професор, Пољопривредни факултет, Осиек, Хрватска,
Др Снежана Ољача, редовни професор, Пољопривредни факултет, Београд,
Др Франц Бавец, редовни професор, Пољопривредни факултет, Марибор, Словенија,
Др Небојша Момировић, редовни професор, Пољопривредни факултет, Београд,
Др Горица Цвијановић, редовни професор, Декан, Универзитет John Naisbitt, Београд,
Др Славен Продановић, редовни професор, Пољопривредни факултет, Београд,
Др Радивоје Јевтић, научни саветник, 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 Ана Поспишић, редовни професор, Агрономски факултет, Загреб, Хрватска,
Др Зоран Броћић, редовни професор, Пољопривредни факултет, Београд,
Др Томислав Живановић, редовни професор, Пољопривредни факултет, Београд,
Др Ненад Делић, научни саветник, Институт за кукуруз, Земун Поље, Београд,
Др Зора Дајић Стевановић, редовни професор, Пољопривредни факултет, Београд,
Др Андреј Стојановић, редовни професор, Пољопривредни факултет, Београд,
Др Милена Симић, научни саветник, Институт за кукуруз, Земун Поље, Београд,
Др Десимир Кнежевић, редовни професор, Пољопривредни факултет, Лешак, Србија,
Др Бојан Стипешчевић, редовни професор, Пољопривредни факултет, Осиек, Хрватска,
Др Данијел Југ, редовни професор, Пољопривредни факултет, Осиек, Хрватска,
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 Владан Пешић, ванредни професор, Пољопривредни факултет, Београд,
Др Јасна Савић, ванредни професор, Пољопривредни факултет, Београд,
Др Ана Вујошевић, доцент, Пољопривредни факултет, Београд,
Др Добривој Поштић, научни сарадник, Институт за заштиту биља и животну средину, Београд,
Др Борис Ђурђевић, ванредни професор, Пољопривредни факултет, Осиек, Хрватска,
Др Сениша Берјан, доцент, Пољопривредни факултет, Источно Сарајево, БиХ,
Др Велибор Спалевић, ванредни професор, Филозофски факултет, Универзитет Црне Горе,
Др Милан Стевановић, научни сарадник, Институт за кукуруз, Земун Поље, Београд.

Издавач / Publisher

Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду, Немањина 6, 11080 Земун, Институт за ратарство и повртарство

Уредници / Editors

Проф. др Душан Ковачевић, редовни професор, Проф. др Жељко Долијановић и Проф. др Ђорђе Моравчевић

Редактори / Redactions

Проф. др Душан Ковачевић, Проф. др Ђорђе Моравчевић

Штампа / Printed by

PHOTO RAY, Милића Ракића 7/51, Београд

Тираж / Number of copies

50 примерака

ISBN 978-86-7834-340-7

Програм IX СИМПОЗИЈУМА са међународним учешћем
“Иновације у ратарској и повртарској производњи”
PROGRAMME OF THE 9th SYMPOSIUM with international participation
“Innovations in Crop and Vegetable Production 2019”

Програм IX СИМПОЗИЈУМА са међународним учешћем
Иновације у ратарској и повртарској производњи
PROGRAMME OF THE 9th SYMPOSIUM with international participation
»Innovations in Crop and Vegetable Production 2019«

ЧЕТВРТАК, 17. ОКТОБАР 2019 / Thursday, October 17, 2019

13.00 - 13.30	Регистрација и постављање постера / Registration and posters mounting
13.30 - 14.00	Отварање Симпозијума / Symposium opening
Председништво / Chairpersons	
Проф. др Душан Ковачевић (Пољопривредни факултет, Београд) Проф. др Славица Јелачић (Пољопривредни факултет, Београд) Проф. др Бојан Симићевић (Факултет агробиотехничких знаности, Осиек) Проф. др Зоран Јововић (Биотехнички факултет, Подгорица) Др Бранка Кресовић, научни савешник (Институт за кукуруз, Земун поље)	
УВОДНА ПРЕДАВАЊА / Plenary session	
Председништво / Chairpersons	
Проф. др Саво Вучковић (Пољопривредни факултет, Београд) Проф. др Вера Ракоњац (Пољопривредни факултет, Београд) Др Ненад Делић, научни савешник (Институт за кукуруз, Земун поље)	
14.00 – 14.20	Бојан Стипешевевић, Бојана Брозовић, Данијел Југ, Ирена Југ, Борис Ђурђевић Иновације у технологији гајења кукуруза кокичара <i>Innovation in popcorn maize cropping technology</i>
14.20 – 14.40	Зоран Јововић, Вера Поповић, Ана Велимировић, Жељко Долијановић Производња лековитог биља у Црној Гори по принципима органске производње <i>Production of medicinal plants according to the principles of organic production in Montenegro</i>
14.40 – 15.00	Рајко Миодраговић, Зоран Милеуснић, Небојша Балаћ Савремене методе прикупљања података за примену у прецизној ратарској производњи <i>New methods for data collecting applicable in precise agriculture farming</i>
15.00 – 15.20	Зоран Броћић, Мирко Милинковић, Ивана Момчиловић, Добривој Поштић, Јасмина Ољача, Биљана Вељковић, Драго Милошевић Производња безвирусних мини кртола кромпира у Србији применом Аеропоник система гајења <i>Production of virus-free potato minitubers in Serbia by application of aeroponic cultivation systems</i>
15.20 – 15.50	Кафе пауза / Coffee break
Председништво / Chairpersons	
Проф. др Зора Дајић Сивановић (Пољопривредни факултет, Београд) Проф. др Снежана Ољача (Пољопривредни факултет, Београд) Проф. др Славен Продановић (Пољопривредни факултет, Београд)	
15.50 - 16.10	Душан Ковачевић, Небојша Момировић, Жељко Долијановић Значај система обраде земљишта у производњи пшенице <i>The importance of tillage system in wheat production</i>
16.10 - 16.30	Илинка Пећинар, Драгана Ранчић, Стева Левић, Стефан Колашинац, Александра Торбица, Миона Беловић, Слађана Савић, Борис Цзекус Раманова спектроскопија као брза техника за одређивање хемијског састава плодова/семена пољопривредно важних врста <i>Raman spectroscopy as fast tool for determination of chemical profile of fruits/seeds of agricultural important species</i>

16.30 – 16.50	Биљана Рабреновић Значај генотипа у производњи хладно пресованог уља семена уљане тикве (<i>Cucurbita pepo</i> L.) <i>The importance of genotype in the production of cold-pressed pumpkin oil seed (Cucurbita pepo L.)</i>
16.50 - 17.10	Наташа Дудук, Марина Лазаревић, Ивана Вицо Трулеж луковица црног лука у складиштима у Србији и опасност од контаминације микотоксина <i>Postharvest onion bulb rot in Serbia and the hazard of mycotoxin contamination</i>
17.10 – 17.30	Дискусија / Discussion
17.30-18.00	Представљање донатора Симпозијума / Presentation of the donors of the Symposium
18.00	Вечера / Dinner
ПЕТАК, 18. ОКТОБАР 2019 / Friday, October 18, 2019	
УСМЕНЕ ПРЕЗЕНТАЦИЈЕ / Oral presentations	
Председништво / Chairpersons	
Проф. др Томислав Живановић (Пољопривредни факултет, Београд) Проф. др Јасна Савић (Пољопривредни факултет, Београд) Др Милена Симић, научни савешник (Институт за кукуруз, Земун поље)	
9.00 - 9.10	Ружица Стричевић, Александар Симић, Мирјам Вујадиновић Утицај климатских промена на потребе природних травњака за водом <i>Impact of climate change on water requirement of grassland</i>
9.10 - 9.20	Весна Драгичевић, Милена Симић, Милан Бранков, Бранка Кресовић, Жељко Долијановић, Милена Миленковић Статус антиоксиданата у кукурузу различите боје зрна <i>Antioxidant status in maize with different grain colour</i>
9.20 – 9.30	Душан Урошевић, Веселинка Зечевић, Гордана Бранковић, Александар Пауновић, Даница Мићановић, Данијела Кондић, Десимир Кнежевић Генетичка и фенотипска варијабилност тежине класа код пшенице (<i>Triticum aestivum</i> L.) <i>Genetic and phenotypic variability of ear weight in wheat (Triticum aestivum L.)</i>
9.30 – 9.40	Љубиша Коларић, Марина Тошић, Јасна Савић, Љубиша Живановић, Јела Икановић, Јелена Голијан, Вера Поповић Принос и квалитет сунцокрета у агроеколошким условима јужног Баната <i>Yield and quality of sunflower in agroecological conditions of south Banat</i>
9.40 – 10.00	Дискусија/ Discussion
10.00–10.20	Кафе пауза / Coffee break
Разгледање постера / Poster exhibition	
Председништво-модератори / Chairpersons-moderators	
Проф. др Љубиша Живановић (Пољопривредни факултет, Београд) Проф. др Александар Симић (Пољопривредни факултет, Београд) Др Добривој Пошћић, виши научни сарадник (Институт за заштитиу биља и животињу средину, Београд)	
10.20-10.40	Дискусија о постер секцији / Poster discussion session
10.40-11.00	Дискусија и закључци Симпозијума / Discussion and conclusions
11.15	Излет – ОШД Радмиловац / Excursion
13.30	Коктел / Cocktail

ПОСТЕР ПРЕЗЕНТАЦИЈА / POSTER PRESENTATIONS

1.	Јанко Червенски, Слађана Медих-Пап, Дарио Данојевић, Александра Савић, Душанка Бугарски Значај ротације усева у интензивној производњи поврћа у заштићеном простору <i>The importance of crop rotation in intensive vegetable production in a greenhouse</i>
2.	Живко Ђурчић, Михајло Ђирић, Нада Граховац, Светлана Кондић, Зорица Стојановић, Ксенија Ташки-Ајдуковић, Горан Јаћимовић Развој система здруженог гајења шећерне репе и мака <i>Development of the combined growing system of sugar beet and poppy seed</i>
3.	Жељко Долијановић, Душан Ковачевић, Снежана Ољача, Зоран Јововић, Немања Гршић Принос алтернативних врста озиме пшенице у зависности од начина ђубрења <i>Grain yield of alternative types of winter wheat depending on methods of fertilization</i>
4.	Немања Гршић, Јелена Поповић-Ђорђевић, Ђорђе Моравчевић, Анита Клаус, Тамара Анић, Илија Брчески Квалитет воде за наводњавање у јужном Срему, Република Србија <i>Quality of irrigation water in southern Srem, the Republic of Serbia</i>
5.	Јела Икановић, Никола Ракашчан, Вера Поповић, Гордана Дражић, Љубиша Коларић, Тијана Милановић, Љубиша Живановић Биомаса сирка у производњи алтернативних горива <i>Biomass of sorghum in the production of alternative fuels</i>
6.	Јела Икановић, Далибор Дончић, Саша Чекрлија Управљање маркетингом у функцији конкурентности БиХ произвођача ратарских производа <i>Marketing management in the function of the competitiveness the producers of agricultural products in BiH</i>
7.	Драгана Ивановић, Ненад Ђурић, Дејан Додиг, Весна Кандић, Јасна Савић Биофортификација пшенице фолијарним ђубрењем цинком <i>Biofortification of common wheat with zinc through foliar zinc fertilization</i>
8.	Алекса Липовац, Марија Ћосић, Невенка Ђуровић, Ружица Стричевић, Александар Симић, Ђорђе Моравчевић Утицај режима наводњавања и рока сетве на температуру биљног покривача пасуља <i>Influence of irrigation and sowing period on canopy temperature of common bean</i>
9.	Анкица Максимовић, Дејан Пљевљакушић, Славица Јелачић Принос листа артичоке (<i>Cynara scolimus</i>) у Србији и Републици Српској <i>Yield of artichoke leaf (Cynara scolimus) in Serbia and Republika of Srpska</i>
10.	Јелена Миладиновић, Жаклина Марјановић, Јелена Поповић-Ђорђевић, Вук Максимовић, Јелена Максимовић-Драгишић, Ксенија Радотић Хаџиманић, Александар Ђорђевић Микоризни потенцијал различитих врста тартуфа у иновативној плантажној производњи <i>Mycorrhizal potential of different truffle species in innovative plantation production</i>
11.	Милена Миленковић, Милена Симић, Дејан Опсеница, Томислав Тости, Милан Бранков, Јелена Месаровић, Весна Драгичевић Елициторни утицај тетраоксана на раст и шећерни профил клијанаца кукуруза <i>Elicitors influence of tetraoxanes on growth and sugar profile of maize seedlings</i>
12.	Мирсад Мујковић, Ерна Скендеровић Карактеризација критеријума перформанси и остваривање следљивости мерења за различите технике у фитодијагностици на темељу ИСО/ ИЕЦ 17025 и ЕППО ПМ 7/98 <i>Characterization of performance criteria and establishing traceability of measurement for different techniques in phytodiagnosics based on ISO / IEC 17025 and EPPO PM 7/98</i>
13.	Илинка Пећинар, Стева Левић, Александра Торбица, Миона Беловић, Зора Дајић Стевановић Могућности примене Раманове спектроскопије у детекцији разлика у узорцима екструдираних и термички обрађених брашна <i>A Potential of Raman spectroscopy application in the detection of differences in extruded and thermal treated flour samples</i>
14.	Вера Поповић, Саво Вучковић, Жељко Долијановић, Љубица Шарчевић-Тодосијевић, Љубиша Живановић, Љубиша Коларић, Зоран Јовановић, Јела Икановић Утицај локалитета гајења на продуктивност и принос меда сорте фацелије НС Приора <i>Effect of locality on the productivity and honey yield of the phacelia cultivar NS Priora</i>
15.	Сандра Поповић, Ана Вујошевић, Ђорђе Моравчевић, Саво Вучковић, Борис Дорбић Значај и заступљеност цвећа у исхрани људи <i>Importance and representation of flowers in human nutrition</i>

16.	Добривој Поштић, Зоран Броћић, Ратибор Штрбановић, Јасмина Ољача, Ивана Момчиловић, Жељко Долијановић, Раде Станисављевић Утицај масе мини кртоле на квалитет клијанаца кртоле <i>Impact of weight classes minitubers on quality of sprout tubers</i>
17.	Ирена Радиновић, Сања Васиљевић, Бранко Милошевић, Рамадан Салем Ахсее, Гордана Шурлан-Момировић Дискриминациона способност морфолошких особина црвене детелине <i>The discriminatory capability of red clover morphological characteristics</i>
18.	Ирена Радиновић, Сања Васиљевић, Гордана Бранковић, Бранко Милошевић, Томислав Живановић, Славен Продановић Однос ССР молекуларне и морфолошке варијансе генотипова црвене детелине <i>Relationship between SSR molecular and morphological variation of red clover genotypes</i>
19.	Весна Радојичић Утицај типа и концентрације овлаживача примењених пре термичке обраде на промене физичких и хемијских карактеристика дувана и дуванског дима <i>Influence of humectants type and concentration applied before thermal treatment on physical and chemical properties changes in tobacco and tobacco smoke</i>
20.	Милица Радосављевић, Марија Милашиновић-Шеремешкић, Јелена Срдић, Душанка Терзић, Валентина Николић Хемијски и протеински састав зрна различитих генотипова кукуруза кокичара <i>The chemical and protein composition of grains of various popping maize genotypes</i>
21.	Љубица Шарчевић-Тодосијевић, Вера Поповић, Сара Хас, Љубиша Живановић Лековите особине и здравствено безбедна примена пчелињих производа <i>Medicinal properties and health safety application of bee products</i>
22.	Јасна Савић Концентрација олова и кадмијума у органском и конвенционалном поврћу <i>Concentration of lead and cadmium in commercially available organic and conventional vegetables</i>
23.	Милена Симић, Весна Драгичевић, Милан Бранков Гајење кукуруза у монокултури повећава закоровљеност дивљим сирком (<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.) <i>Maize cultivation in continuous cropping supports Johnsongrass (Sorghum halepense (L.) Pers.) presence</i>
24.	Ерна Скендеровић, Един Хацић Осигурање квалитета лабораторијских испитивања хране: бенефити и изазови у имплементацији новог издања стандарда ИСО/ИЕЦ 17025 <i>Quality assurance of laboratory testing of food: benefits and challenges in implementation of the new issue of standard ISO/IEC 17025</i>
25.	Милица Стојановић, Ђорђе Моравчевић, Јелена Поповић-Бујић Значај употребе органског биостимулатора у производњи салате <i>The impact of organic biostimulant usage in lettuce production</i>
26.	Далибор Томић, Владета Стевовић, Драган Ђуровић, Миломирка Мадих, Димитрија Петкова, Јасмина Кнежевић, Ђорђе Лазаревић Фолијарна примена цинка у производњи семена црвене детелине на киселом земљишту <i>Foliar application of zinc in the production of red clover seed on acid soil</i>
27.	Љубиша Живановић, Јела Икановић, Љубиша Коларић, Јелена Голијан, Вера Поповић, Љубица Шарчевић-Тодосијевић Утицај облика и количине азота на компоненте приноса и принос зрна пшенице <i>The influence of form and amount of nitrogen on yield components and grain yield of wheat</i>

УВОДНИ РЕФЕРАТИ
PRELIMINARY PAPERS

Иновације у технологији гајења кукуруза кокичара

Бојан Стипешевих, Бојана Брозових, Данијел Југ, Ирена Југ, Борис Ђурђевић

*Факултет агробиотехничких знаности Осиек
В. Прелоја 1, 31000 Осиек, Хрватска*

Кукуруз кокичар (*Zea mays L. everta* Sturt.) је посебна подврста кукуруза-тврдунац, чије зрно услед загревања пуца ("кока"), формирајући тзв. "кокицу". Модерна археолошка истраживања закључују да је кокичар највероватније први кукуруз употребљен у људској исхрани. Сама технологија гајења има специфичности у односу на меркантилни кукуруз. Због ситнијег, округлијег зрна, треба прилагодити сејалицу и дубину сетве за што прецизнијом сетвом због уједначенијег ницања и равномерније густине. Сетва се може обављати и *no-till* сејалицама, што је преовлађујући начин сетве кокичара у САД и у Аргентини, чиме улагања у агротехнику држе на нивоу од највише 1/3 улагања које има европски произвођач. Новији хибриди креирани су за гушће сетве, те ту у обзир долази и сетва тзв. „*twin row* " сејалицама, које сеју два "цик-цак" реда, тиме омогућујући већи вегетациони простор по јединој биљци, па се број биљака може повећати и до 120 хиљада по ха. Будући да је корен слабији, а стабљика често тања од меркантилног кукуруза, модерна примена ђубрива током вегетације предност даје фолијарној примени, где се хранива додају директно преко лисне масе, а преферирају се фолијарна ђубрива која садрже више хранива, не само азот. Најкритичнији део производње је сама берба, где берба у зрно мора почети тек кад је влага зрна испод 16-17%, јер се при већој влази машинском бербом комбајнима може оштетити епикарп, што утиче на слабије кокање. Запремина кокања зависи од влаге, те је највећа при 13-14% влаге зато је изузетно важно постићи и одржавати ту влагу. Нови, тзв. "самосушећи" силоси, с аутономном контролом сушења, препорука су за сушење и кондиционирање влаге код кукуруза кокичара.

Кључне речи: кукуруз кокичар, директна сетва, цик-цак сетва, фолијарно ђубрење, влага зрна.

Innovation in popcorn maize cropping technology

Bojan Stipešević, Bojana Brozović, Danijel Jug, Irena Jug, Boris Đurđević

*Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek
V. Preloga 1, 31000 Osijek, Hrvatska*

Popcorn maize (*Zea mays L. everta Sturt.*) is a special type of the flint corn, the grain of which, when heated, expands ("pops"), forming the so-called "flake". Modern archeological research concludes that popcorn is probably the first maize used in human consumption. The cultivation technology itself has specificities with respect to mercantile maize. Because of the smaller, rounder grain, the sowing equipment and the depth of sowing should be adjusted as precise as possible, for a more even emergence and a plant stand. Sowing can also be done with no-till seeders, which is the predominant method of sowing popcorn in both the USA and Argentina, keeping investment in agritehnics at the level of at most 1/3 of the investment held by a European grower. Newer hybrids have been created for denser populations, and this is why is under consideration sowing with "twin row" planters, which plant two "zig-zag" rows, thus allowing more vegetation space for each plant within the plant stand, so the number of plants can be increased up to 120 thousand per ha. Because the root is weaker and the stem is often thinner than mercantile maize, modern fertilizer application during vegetation prefers foliar application, where nutrients are added directly over the leaf mass, and foliar fertilizers which containing more nutrients, not just nitrogen, are preferred. The most critical part of production is the harvest itself, where harvesting into the grain has to start when the grain moisture is below 16-17%, because at higher moistures combines can damage the epicarp, resulting in poorer popping. Furthermore, as the volume of popping depends on grain moisture and is highest at 13-14% humidity, it is extremely important to achieve and maintain that grain moisture. New, so-called "self-drying" silos, with autonomous drying control, are a recommendation for drying and conditioning grain moisture in popcorn corn.

Keywords: popcorn corn, direct sowing, zigzag sowing, foliar fertilization, grain moisture.

Производња лековитог биља у Црној Гори по принципима органске производње

Зоран Јововић^{*1}, Вера Поповић², Ана Велимировић¹, Жељко Долијановић³

¹ Универзитет у Црној Гори, Биотехнички факултет, Михаила Палића 1, 81000 Подгорица

² Институт за ратарство и повртарство, Максима Горког 30, 21101 Нови Сад

³ Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Немањина 6, 11080 Земун

*e-mail zoran.jovovic.btf@gmail.com

Начини размишљања се убрзано мењају па лечење које је до скоро сматрано примитивним данас постаје све значајније. Као последица нарасле еколошке свести, растућег животног стандарда, али и могућих нежељених последица које неки производи синтетичког порекла могу изазвати на здравље људи све више потрошача данас опредељује се да конзумира лекове органског порекла. Пошто тражња за лековитом сировином произведеном по принципима органске производње континуирано расте то је и потреба за ђубривима органског порекла све израженија. Из тих разлога започета су истраживања са циљем да се у условима органске производње испита утицај различитих ђубрива на квалитет садног материјала и принос хербе код неких важнијих лековитих биљака у Црној Гори.

Органска ђубрива *Guano*, *Chap liquid*, *Biofert* испољили су веома значајан утицај на квалитет садног материјала смиља и лаванде: висина биљке, маса надземног дела биљке и масу корена. Значајне разлике у маси надземног дела биљке и маси корена установљене су и поређењем проучаваних органских ђубрива са органо-минералним ђубривом Сапро елихир. Пелетиране формулације *Chap liquid*-а и *Biofert*-а су, без обзира на начин примене (грануле или водени раствор), такође позитивно деловали на проучаване параметре квалитета, с тим што су нешто бољи резултати постигнути применом њиховог воденог раствора.

Органско течно ђубриво *Chap liquid* дало је одличне резултате и у плантажном гајењу смиља. Просечан број изданака и њихова висина, као и принос хербе били су значајно већи у поређењу са контролом, без обзира да ли је аплицирано једном или два пута. Остварени резултати су били на нивоу оних добијених применом органо-минералног ђубрива Сапро елихир. У другом истраживању *Chap liquid*, *Guano*, Славол и Вермикомпост (јабучна пулпа 60% и говеђи стајњак 40%) условили су веома значајно повећање висине грма лаванде, броја цветних изданака и принос свежег цвета.

Кључне речи: лековито биље, органска производња, органска ђубрива.

Production of medicinal plants according to the principles of organic production in Montenegro

Zoran Jovović^{*1}, Vera Popović², Ana Velimirović¹, Željko Dolijanović³

¹ *University of Montenegro, Biotechnical faculty Podgorica, Mihaila Lalića 1, 81000 Podgorica*

² *Institute of Field and Vegetable Crops Novi Sad, Maksima Gorkog 30, 21101 Novi Sad*

³ *University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, 11080 Belgrade*

**e-mail zoran.jovovic.btf@gmail.com*

Public perception is changing rapidly, and curing, which until recently was considered primitive, is becoming increasingly important today. As a result of increased ecological awareness and living standards, and the possible unintended consequences that some synthetic products can cause to human health, more and more consumers today are opting to consume medicines of organic origin. As demand for medicinal raw materials produced according to the principles of organic production is constantly increasing, the demand for fertilizers of organic origin is increasing as well. For these reasons, researches started with the aim of investigating the influence of different fertilizers on the quality of planting material and herb yield in some important medicinal plants in Montenegro under organic production conditions.

Organic fertilisers Guano, Chap liquid, Biofert expressed a very significant influence on the quality of the planting material of the immortelle and lavender: plant height, above ground part of the plant and root weight. Significant differences in the weight of the above ground part of the plant and the root weight were also found by comparing the studied organic fertilizers with the organic-mineral fertilizer Sapro elixir. Pellet formulations of Chap liquid and Biofert also had a positive impact on the studied quality parameters, regardless the application formulation (granules or water solution), with slightly better results achieved with the application of water solution.

Chap liquid, organic liquid fertilizer, had also excellent results in plantation cultivation of immortelle. The average number of shoots and their height, as well as the herb yield, was significantly higher compared to the control, whether applied once or twice. The results achieved were at the same level of those obtained by applying the organic-mineral fertilizer Sapro elixir. In another study, Chap liquid, Guano, Slavol and Vermikompost (apple pulp 60% and beef manure 40%) caused a very significant increase in lavender bush height, number of flower shoots, and fresh flower yield.

Keywords: medicinal herbs, organic production, organic fertilizers.

Савремене методе прикупљања података за примену у прецизној ратарској производњи

Рајко Миодраговић, Зоран Милеуснић, Небојша Балаћ*

Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду, Немањина 6, Земун, Србија

**e-mail: nebojsa.balac@agrif.bg.ac.rs*

Прецизна пољопривреда обједињује све до сад познате технологије у једну, и на тај начин добијамо сасвим нов приступ ратарској производњи, која се у многоне разликује од конвенционалне производње. Сам приступ се темељи на посматрању и селективној обради или третирању малих површина унутар неког поља. Суштина прецизне ратарске производње је у диференцијалном дозирању: хранљивих материја (вештачких ђубрива), семена, средстава за побољшавање Ph вредности земљишта, хемисјких средстава, воде итд.

Како би се прикупили применљиви подаци за прецизну пољопривреду, постоје уређаји који се користе на терену (контактни и безконтактни сензори) и уређаји који користе варијанту даљинске детекције.

Даљинска детекција представља веома важну карику у ланцу прецизне пољопривредне производње јер се њеним коришћењем омогућује добијање тачне слике о стању земљишта и усева тј. планова за селективно прскање корова и инсеката, ублажавање биљних болести, одређивање количине азота, распоређивање наводњавања. Већина врста камера и сличних инструмената које се користе као сензори у даљинској детекцији, ослањају се на принцип фотографисања енергије сунца која се рефлектује од површине објеката на земљи. Енергија се преноси, апсорбује или рефлектује у зависности од својстава материјала на кога делује.

Поред спектралног снимања усева, који се углавном примењује у прихрани усева, постоји више типова сензора који се такође базирају на безконтактном принципу детекције. Поред мерења нивоа хлорофила може се вршити детекција одређених параметара у земљишту као што је електропроводљивост земљишта.

Електропроводљивост земљишта нам даје увид о: текстури земљишта (садржају глине и минеролошког састава, порозности, сабијености земљишта, дубини плужног ђона), нивоу влажности земљишта, нивоу салинитета земљишта, температури земљишта, те се на основу тога могу формирати одређене менаџмент зоне, неопходне за прецизну пољопривредну производњу.

Кључне речи: прецизна пољопривреда, даљинска детекција, електропроводљивост земљишта, ГИС.

New methods for data collecting applicable in precise agriculture farming

Rajko Miodragović, Zoran Mileusnić, Nebojša Balać*

Faculty of Agriculture, University of Belgrade, Nemanjina 6, Zemun, Serbia

**e-mail: nebojsa.balac@agrif.bg.ac.rs*

Precision agriculture combines the technologies known so far into one, and thus we get a whole new approach to crop production, which is very different from conventional production. The approach itself is based on observing and selectively processing or treating small areas within a field. The essence of precision crop production lies in the differential dosage of: nutrients (fertilizers), seeds, systems for improving the Ph value of soil, chemical agents, water, etc.

In order to collect applicable data for precision agriculture, there are devices used in the field (contact and contactless sensors) and devices that use a variant of remote detection.

Remote detection is a very important link in the precise agricultural production chain, because its use allows to obtain an accurate picture of the condition of the soil and crops, ie. plans for selective spraying of weeds and insects, mitigation of plant diseases, determination of nitrogen, scheduling irrigation. Most types of cameras and similar instruments used as sensors in remote sensing rely on the principle of photographing the sun's energy reflected from the surface of objects on earth. Energy is transmitted, absorbed or reflected depending on the properties of the material it is acting on.

In addition to spectral imaging of crops, which is mainly used in crop nutrition, there are several types of sensors that are also based on the contactless detection principle. In addition to measuring chlorophyll levels, certain soil parameters such as soil electrical conductivity can be detected.

Soil electrical conductivity gives us an insight into: soil texture (clay content and mineralogical composition, porosity, soil compaction, plow sole), soil moisture level, soil salinity level, soil temperature. In according to that data the necessary management zones are forming for precise agricultural production.

Keyword: precise agriculture, remote sensing, electrical conductivity, GIS.

Производња безвирусних мини кртола кромпира у Србији применом аеропоник система гајења

Зоран Броћић¹, Мирко Милинковић², Ивана Момчиловић³, Добривој Поштић⁴,
Јасмина Ољача¹, Биљана Вељковић⁵, Драго Милошевић⁵

¹Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Немањина 6, Земун, Србија

²Hilltop Crop, Peregrine Drive, Kinglake West, VIC 3757, Australia

³Универзитет у Београду, Институт за биолошка истраживања „Синиша Стијанковић“ Бул.
Десиоша Стефана 142, Београд

⁴Институт за заштити биља и животној средини, Теодора Драјзера 9, Београд, Србија

⁵Универзитет у Крагујевцу, Агрономски факултет Чачак, Цара Душана 34, Чачак
e-mail: brocic@agrif.bg.ac.rs

У Центра за кромпир у Гучи и RZ-plantu у току 2017. и 2018. године испитивана је примена аеропоник система гајења у производњи безвирусних мини кртола кромпира. Истраживање је обухватало 5 сорти кромпира: Десире, Кенебек, Агриа, Клеопатра и Синора, које су гајене у супстрату и аеропоник систему производње. Оцењвани су параметри броја мини кртола по биљци и њихова просечна маса у зависности од система гајења и сорте. Безвирусне мини кртоле су почетни материјали за производњу семенског кромпира без болести. У конвенционалном систему производње, мини кртоле се производе од ин витро биљака у различитим чврстим медијима. Низак степен мултипликовања као и неуједначеност величине мини кртоле сматрају се главним ограничењима овог система производње. Почетком 20. века испитује се могућност примене аеропонског система производње мини кртола. Аеропонски систем се односи на процес гајења биљака у ваздуху или у окружењу магле без употребе земљишта или било којег другог супстрата. Овај систем омогућава производњу 20-50 мини кртола по биљци са неколико термина жетве. Величина мини кртола је униформнија у овом систему због сукцесивне жетве.

У 2017. години у аеропоник систему гајења највећи просечан број мини кртола имала је сорта Десире (15,55), док су најмањи број дале сорте Синора и Клеопатра (10,66 и 10,52). Највећа просечна маса једне мини кртоле по биљци установљена је код сорте Агриа (8,97 g), затим код сорте Кенебек (7,61 g), односно сорте Клеопатра (6,36 g). Најситније мини кртоле измерене су код сорти Десире и Синора (5,32 г и 4,83 г). У аеропоник систему добијен је 4,08 пута већи број мини кртола у односу на супстрат. Просечна број мини кртола које смо добили у огледу са супстратом било је 2,91.

Током истраживања у 2018. години применом аеропоник система гајења добијео је у просеку 17,87 мини кртола, што је 5,39 пута већи број него у супстрату. Тај однос је био највећи код сорте Кенебек (6,46), затим код сорте Агриа (5,71), и најмањи код сорте Клеопатра (4,01). Сорте са дужом вегетацијом у аеропоници дају већи број мини кртола по биљци. Сукцесивна жетва мини кртола у аеропоник систему омогућава да оне достигну жељену величину масе преко 8 g. Просечна маса мини кртола у супстрату је била већа за 3,49 g у односу на аеропонски систем.

Кључне речи: семенски кромпир, *in vitro*, мини кртола, аеропоник систем.

Production of virus-free potato minitubers in Serbia by application of aeroponic cultivation systems

Zoran Bročić¹, Mirko Milinković², Ivana Momčilović³, Dobrivoj Poštić⁴,
Jasmina Oljača¹, Biljana Veljković⁵, Drago Milošević⁵

¹ University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, Zemun, Serbia

² Hilltop Crop, Peregrine Drive, Kinglake West, VIC 3757, Australia

³ University of Belgrade, Institute for Biological Research „Siniša Stanković” Bulevar despota Stefana 142, 11060 Belgrade, Serbia

⁴ Institute for Plant Protection and Environment, Teodora Drajzera 9, Belgrade, Serbia

⁵ University of Kragujevac, Faculty of Agriculture Čačak, Cara Dusana 34, Čačak, Serbia
e-mail: brocic@agrif.bg.ac.rs

The application of an aeroponic cultivation system in the production of virus-free potato minitubers was researched at Potato Center in Guca and RZ-plant in 2017 and 2018. The study included 5 potato varieties: Desiree, Kennebec, Agria, Cleopatra, and Sinora grown in the substrate and an aeroponic production system. The parameters of the number of mini tubers per plant and their average mass were evaluated depending on the cultivation system and variety. Virus-free minitubers are the starting materials for the production of disease-free seed potatoes. In the conventional production system, minitubers are produced from *in vitro* plants in a variety of solid media. The low degree of multiplication as well as the uneven size of the minitubers are considered to be the main limitations of this production system. At the beginning of the 20th century, the possibility of applying an aeroponic mini tuber production system was examined. The aeroponic system refers to the process of growing plants in the air or in the mist environment without the use of soil or any other substrate. This system allows the production of 20-50 mini tubers per plant with several harvest dates. The size of the mini tubers is more uniform in this system due to the successive harvest.

In 2017, the highest average number of mini tubers in the aeroponic cultivation system was in the Desiree variety (15.55), while the lowest number was given by the varieties Sinora and Cleopatra (10.66 and 10.52). The highest average mass of one mini tuber per plant was found in the Agria variety (8.97 g), followed by the Kennebec variety (7.61 g), or the Cleopatra variety (6.36 g). The smallest tubers were measured in the Desiree and Sinora varieties (5.32 g and 4.83 g). In the aeroponic system, 4.08 times the number of mini tubers compared to the substrate was obtained. The average number of mini tubers obtained in the substrate experiment was 2.91.

During research in 2018, using an aeroponic cultivation system, it obtained on average 17.87 mini tubers, which is 5.39 times higher than in the substrate. This ratio was highest in the Kennebec variety (6.46), followed by the Agria variety (5.71), and the lowest in the Cleopatra variety (4.01). Varieties with longer vegetation in aeraponics give more mini tubers per plant. The successive harvest of mini tubers in the aeroponic system allows them to reach the desired mass size of over 8 g. The average mass of mini tubers in the substrate was 3.49 g higher than in the aeroponic system.

Keywords: seed potatoes, *in vitro*, minitubers, aeroponic system.

Значај система обраде земљишта у производњи пшенице

Душан Ковачевић, Небојша Момировић, Жељко Долијановић

Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Земун

У интензивној ратарској производњи обрада земљишта је од великог значаја. Систем обраде земљишта утиче на многе физичке, хемијске и биолошке особине земљишта. Систем обраде земљишта на посредан начин преко земљишта утиче на раст и принос гајених усева у квантитативном и квалитативном смислу. Најчешћи недостаци претеране обраде земљишта су: погоршање структуре нарочито у раду при екстремним условима влажења; подстицање ерозије на нагнутим теренима; опадање нивоа хумуса; губитак времена и високи енергетски трошкови.

Светска научна сазнања и интензиван технолошки развој захтевали су и велико интензивирање конвенционалне пољопривреде. Усавршавање примене свих агротехничких мера, посебно обраде земљишта, постаје све изазовније. Стална жеља за стварањем што бољих услова у земљишту за раст и развој биљака може бити задовољена само ефикасном обрадом земљишта. Интензивно ђубрење, примена пестицида и нових високородних сорти намећу императив дубље и интензивније основне и допунске обраде земљишта, јер само интеракција ових фактора даје максималне приносе. Велики број прохода различитих пољопривредних машина имају негативан утицај на структуру, запреминску масу, укупну и диференцијалну порозност и збијеност земљишта као и на повећане трошкове. Данас су потребна рационална решења за те проблеме.

Примена конзервацијских система обраде земљишта може повећати садржај органске материје и стабилност земљишних агрегата, побољшати оптимални садржај воде и ваздуха, температуру, биолошки режим и садржај хранива, што све представљају основне елементе у спречавању ерозије, очувању земљишта као тешко обновљивог ресурса и воде, а са тим води ка успешнијој заштити и очувању животне средине. Системи обраде земљишта су се развијали у два правца: према већој дубини рада и повећању броја прохода у самом пољу. Управо тако велики број прохода и употреба све теже механизације довели су до погоршања пре свих, физичких особина земљишта које се највише огледа у повећаној компакцији. Велики број прохода и дубока обрада повећавају трошкове енергије у конвенционалној производњи пшенице.

Неповољни метеоролошки услови у све екстремнијим годинама дају за право увођењу рационалних система обраде земљишта у производњи пшенице. У годинама са повољним распоредом падавина, све предности су на основу ових испитивања у третманима са конвенционалним системима обраде земљишта. За рационалну технологију гајења озиме пшенице избор сорте је посебно важан, посебно у годинама са екстремним метеоролошким условима.

Кључне речи: системи обраде земљишта, особине земљишта, корови, пшеница.

The importance of tillage system in wheat production

Dušan Kovačević, Nebojša Momirović, Željko Dolijanović

University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Zemun

In intensive field crop production tillage system is of great importance. Tillage system have an effect on many physical, chemical and biological properties of soil. Tillage system indirectly through soil affects the growth and yield of cultivated crops in quantitative and qualitative terms. The most common disadvantages are: deterioration of the structure that occurs when operating in extreme humidity conditions; encouraging erosion on sloping terrain; depletion in humus; loss of time and high energy costs associated with tillage systems and their impact on soil properties.

World-wide scientific knowledge and intensive technological development also required a great intensification of agriculture. Improvement of all cultural practices, especially soil cultivation, was becoming more and more prominent. The continuous desire to create the best possible conditions for plants in the soil could only be satisfied by efficient soil tillage. Intensive fertilization, application of pesticides and new high-yielding varieties have imposed in themselves deeper and more intensive basic and pre-sowing tillage methods because the interaction of all factors resulted in maximum yields crops.

Multiple passes of different agricultural machinery have negative effect on structure, bulk density, total pore space and compaction as well as increased expenses. Today there is need rational solutions for that problems. Conservation tillage practice can increase the organic matter content, aggregate stability, and improve optimal soil water content, air, temperature, biological regime and nutrient cycling that represent basic elements in erosion control, soil and water conservation and environment protection and preservation.

Tillage systems has evolved in two directions: towards greater depth and increasing the number of passes in fields. Exactly such a large number of passes and the use of increasingly heavy machinery have led to the deterioration of soil physical properties as a consequence of increasing compaction. A large number of passes and deep processing increase energy costs in field production.

Unfavorable meteorological conditions in dry year, winter wheat low-input technology with conservation soil treatment was more effective than conventional. In the year with favorable rainfall, all the advantages were on the other side in treatment with conventional tillage systems. A higher dose of nitrogen in top dressing in winter wheat was more effective than a rational dose and in control variant without nitrogen in top dressing. For rational (low-input) technology of winter wheat, the choice of cultivar is particularly important, especially in years with extreme meteorological conditions.

Keywords: tillage systems, soil properties, weeds, winter wheat.

Раманова спектроскопија као брза техника за одређивање хемијског састава плодова/семена пољопривредно важних врста

Илинка Пећинар*¹, Драгана Ранчић¹, Стева Левић¹, Стефан Колашинац¹,
Александра Торбица², Миона Беловић², Слађана Савић³, Борисз Цзекус³

¹Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Немањина 6, 11080, Београд, Србија

²Универзитет у Новом Саду, Научни институт за прехранбене технологије, Бул. Цара Лазара 1, 21000, Нови Сад, Србија

³Мегатренд Универзитет, Факултет за биофарминг, Булевар маршала Толбухина 8, 11070 Београд, Србија

*e-mail: ilinka@agrif.bg.ac.rs

Тренутно се Раманова спектроскопија користи као веома моћна и корисна инструментална метода за брзу анализу хемијског састава плодова/семена. Раманова спектроскопија је недеструктивна, веома брза и осетљива техника, код које се узорци могу анализирати без бојења и скупе припреме, и где се информације о хемијском саставу и структури могу добити из узорка у природном (основном) стању. Наша претходна истраживања су показала успешну примену Раманове спектроскопије у анализи скроба и протеина у плодовима/семенима различитим житарица (јечам, раж, тритикале, овас, просо, сирак) и алтернативног жита (квиноја), као и у диференцијацији различитих типова каротеноида у плодовима богатим овим пигментима, као што су шипак, паприка и парадајз. Анализе узорака Рамановом спектроскопијом су рађене коришћењем „XploRA“ Раман спектрометра/микроскопа (Horiba Jobin Yvon) на уздужним пресецима плодова/семена. Раманови спектри семена житарица садрже вибрације у спектралном региону од 400–800 cm^{-1} који потичу од Ц-Ц-О и Ц-Ц-Ц деформационих вибрација, са карактеристичном траком на $\sim 470 \text{ cm}^{-1}$ која указује на пиранозни прстен у грађи амилозе и амилопектина, као и траке у спектралном регион од 850 до 1120 cm^{-1} које указују на Ц-О, Ц-Ц и Ц-Х вибрације у скробу. Раманови спектри семена алтернативног жита- квиноја садрже претежно траке које потичу од полисахарида, настале услед вибрација Ц-Х, Ц-О, Ц=О у спектралном региону од 800 до 1500 cm^{-1} , као и вибрације Ц-Н, Н-Х у спектралном регион од 630 до 1660 cm^{-1} које потичу од протеина. Плодови богати каротеноидима показују две траке високог интензитета на спектралним позицијама ~ 1156 и 1510 cm^{-1} које потичу од ликопена и β -каротена а указују на вибрације Ц-Ц и Ц=Ц веза, као и трака средњег интензитета у регион од 1000-1020 cm^{-1} која потиче од ЦХЗ везе. Будућа истраживања би могла да укључе анализу плодова/семена других врста, као и увођење мултиваријантне анализе у циљу разликовања генотипова.

Кључне речи: Раманова микроспектроскопија, раж, шипурак, паприка, скроб, протеини, каротеноиди.

Истраживање је финансирано од стране Министарства за просвету, науку и технолошки развој Републике Србије (ТР31007, ТР31005 и ИИИ 46001).

Raman spectroscopy as fast tool for determination of chemical profile of fruits/seeds of agricultural important species

Ilinka Pećinar¹, Dragana Rančić¹, Steva Lević¹, Stefan Kolašinac¹, Aleksandra Torbica²,
Miona Belović², Slađana Savić³, Borisz Czekus³

¹University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, 11080, Belgrade, Serbia

²University of Novi Sad, Institute of Food Technology, Bul. Cara Lazara 1, 21000, Novi Sad, Serbia

³Faculty of Biofarming, Megatrend University, Bulevar maršala Tolbuhina 8, 11070 Belgrade, Serbia
e-mail: ilinka@agrif.bg.ac.rs

Currently Raman spectroscopy is used as highly powerful and useful tool for the rapid evaluation of fruits/seeds chemical composition. The Raman spectroscopy is non-destructive, very fast and sensitive technique; the samples can be analyzed without staining and expensive preparation, where the chemical and structural information can be gained in the native state. Our previous studies demonstrated the successful application of Raman spectroscopy in starch and protein analysis in different cereal (barley, rye, triticale, oats, millet, sorghum) and pseudo-cereal crops (quinoa), as well as in differentiation of carotenoids in carotenoids-rich fruit species such as rosehip, paprika and tomato. Raman spectroscopy analyses were performed using a Raman spectrometer/microscopy system XploRA from Horiba Jobin Yvon on the longitudinal sections of fruit/seed samples. Raman spectra of cereal grains contain vibrations in the region 400–800 cm^{-1} that are in general due to C-C-O and C-C-C deformations, with the marker band at $\sim 470 \text{ cm}^{-1}$ characteristic to pyranose ring in amylose and amylopectin, as well as bands from 850 to 1120 cm^{-1} related to the C-O, C-C and C-H stretching vibrations of starch. The Raman spectra of pseudo-cereal, quinoa seeds contain predominant bands of polysaccharides arising from vibrations of the C-H, C-O, C=O in the region between 800 and 1500 cm^{-1} , as well as vibration of C-N, N-H from proteins in the spectral region from 630 to 1660 cm^{-1} . Carotenoids-rich fruits at ripe stage exhibit two strong bands of lycopene and β -carotene at ~ 1156 and 1510 cm^{-1} , related to stretching vibrations of C-C and C=C respectively, as well as medium intensity band of CH_3 groups, in the region from 1000-1020 cm^{-1} . The future investigation could include fruits/seeds analysis from other species as well as introducing multivariate analysis in order to differentiate between the genotypes.

Keywords: Raman microspectroscopy, rye, rosehip, pepper, starch, protein, carotenoids.

The study was financed by the Ministry of Education, Science and Technological Development of the Republic of Serbia (Project grants TR31007, TR31005 and III 46001).

Значај генотипа у производњи хладно пресованог уља семена уљане тикве (*Cucurbita pepo* L.)

Биљана Рабреновић

Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Немањина 6, Земун
e-mail: biljanar@agrif.bg.ac.rs

Уљана тиква је варијетет обичне тикве *Cucurbita pepo* L., која се узгаја због семена богатим уљем, а меснати део плода је споредни производ. Семе уљане тикве се јавља у две форме: као семе обложено чврстом семењачом – љуском и семе са меком семењачом, познатије као „голица“. Поред техничко-технолошких карактеристика семена, које су значајне због чувања и прераде, као и због квалитета и економичности процеса издвајања уља, нутритивна и употребна вредност семена уљане тикве заснована је на високом садржају уља и протеина. Испитивано је осам узорака семена уљаних тикви голица и са љуском домаћих и иностраних генотипова: *Olinka*, *SB*, *Olivija*, *Daki 802*, *Olinka*×*G F₁*, *Olinka*×*371B F₁*, *Gleisdorfer Express F₁* и *Gleisdorfer Diamant F₁*. Од техничко-технолошких карактеристика одређена је запреминска маса семена, маса 1000 зрна и одређен је удео љуске код семена уљаних тикви са љуском. Параметри основног хемијског састава, који су у директној корелацији са квалитетом семена уљарице, као што су садржај уља и протеина, садржај минералних материја и целулозе, као и садржај влаге одређени су стандардним методама. Због високог садржаја уља и протеина, који су се код испитиваних узорака кретали од 43,23-54,78% и 32,67-38,19%, респективно, испитиване сорте уљане тикве представљају добру сировину за производњу хладно пресованих уља. Иако је садржај уља био виши код сорти семена са љуском, са технолошког аспекта сорте голице су погодније за прераду с обзиром да је искључен поступак љуштења семена. Погача која заостаје након издвајања уља и која се до скоро користила као компонента хране за домаће животиње, данас се све више употребљава као основа за добијање биљних намаза “путера”, протеинских шејкова, а самлевена до гранулације брашна и као додатак хлебу.

Кључне речи: генотип, уљана тиква, семе са љуском, голица, техничко-технолошке карактеристике, хладно пресовано уље.

The importance of genotype in the production of cold-pressed pumpkin seed oil (*Cucurbita pepo* L.)

Biljana Rabrenović

University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, Zemun
e-mail: biljanar@agrif.bg.ac.rs

Oil pumpkin is a variation of the common pumpkin, *Cucurbita pepo* L., which is cultivated because of the oil-rich seeds and the fleshy part of the fruit is a by-product. Pumpkin seed comes in two forms: like a seed with husk and seed without husk, known as "naked seed". In addition to the technical and technological characteristics of seeds, which are important for storage and processing, as well as for the quality and economy of the oil extraction process, the nutritional and usable value of pumpkin seeds is based on high oil and protein content. Eight genotypes – of both naked and husk seed pumpkins: Olinka, SB, Olivija, Daki 802, Olinka×G F₁, Olinka×371B F₁, Gleisdorfer Express F₁ i Gleisdorfer Diamant F₁ that being grown in our country – was examined. From the technical and technological characteristics, the bulk density (kg/m³) of the seed and 1000 kernel weight (g) was determined, and the ratio of the husk in the pumpkin seeds was determined. The parameters of the basic chemical composition, which are directly correlated with the quality of the oilseeds, such as oil and protein content, mineral and cellulose content, as well as moisture content, were determined by standard methods. Due to the high content of oils and proteins, which range from 43.23-54.78% and 32.67-38.19% in the tested samples, the pumpkin oil varieties tested represent a good raw material for the production of cold-pressed oil. Although the oil content is higher for husked seed varieties, from a technological standpoint, naked seed varieties are more suitable for processing because the husking process is excluded. The cake that has been left behind after oil extraction and, until recently, used as an ingredient in pet foods, is nowadays increasingly used as a base for making vegetable spreads from butter, protein shakes and granulating flour, and as a bread additive.

Keywords: genotype, pumpkin, seed with husk, naked seed, technical and technological characteristics, cold pressed oil.

Трулеж луковица црног лука у складиштима у Србији и опасност од контаминације микотоксинима

Наташа Дудук, Марина Лазаревић, Ивана Вицо

Универзитет у Београду – Пољопривредни факултет, Београд, Србија
e-mail: natasadukic@yahoo.com

Црни лук (*Allium cepa* L.) је значајна повртарска биљка која се широко користи у исхрани људи. Луковице црног лука се могу чувати до 12 месеци због чега су доступне на тржишту током целе године. Током чувања луковице су подложне инфекцијама фитопатогеним гљивама које доводе до појаве економски значајних обољења међу којима су најзначајније болести типа трулежи. У испитивањима спроведеним у Србији као проузроковачи плаве трулежи луковица црног лука у складиштима идентификоване су врсте рода *Penicillium*: *Penicillium polonicum*, *P. glabrum* и *P. expansum*. Као доминантан проузроковач црне трулежи луковица црног лука у складиштима идентификована је *A. welwitschiae* (*Aspergillus* секција *Nigri*). Наведене врсте се одликују изразитим вирулентним потенцијалом због чега појава трулежи луковица доводи до значајних економских штета током чувања. Пропадање луковица црног лука спорадично изазива и *A. flavus* (*Aspergillus* секција *Flavi*) проузроковач зелене трулежи. Значајан аспект економских штета које изазивају гљиве из родова *Penicillium* и *Aspergillus* је и њихова способност да стварају микотоксине, чиме контаминирају биљне производе и чине их токсичним за људску, као и исхрану домаћих животиња. Две од три *Penicillium* врсте које су идентификоване у нашој земљи као патогени луковица црног лука су токсигене гљиве. *P. polonicum* синтетише треморотоксични верукозидин, нефротоксичне гликопептиде који су у вези са балканском ендемском нефропатијом, пеницилинску киселину, циклопиазонску киселину, патулин и друге микотоксине. *P. expansum* ствара више различитих микотоксина од којих је најзначајнији патулин, али и друге микотоксине као што су: цитринин, циклопиазонска киселина, пенитрем А, хетоглобозин А и Б, комунезин Б, рокфортин Ц и експансолиди А и Б. Такође, идентификоване врсте рода *Aspergillus* спадају у групу токсигених гљива. Широко распрострањена врста *A. welwitschiae* синтетише микотоксине охратоксин и фумонизин, док је *A. flavus* познат по синтези афлатоксина. Присуство токсигених врста из родова *Penicillium* и *Aspergillus* на луковицама црног лука у Србији указује на опасност од потенцијалне контаминације луковица црног лука микотоксинима током складиштења.

Кључне речи: *Penicillium*, *Aspergillus*, постжетвени патогени, црни лук.

Postharvest onion bulb rot in Serbia and the hazard of mycotoxin contamination

Nataša Duduk, Marina Lazarević, Ivana Vico

University of Belgrade – Faculty of Agriculture, Belgrade, Serbia
e-mail: natasadukic@yahoo.com

Onion (*Allium cepa* L.) is an economically important vegetable crop which is widely used for human consumption. Onion is available all year long as this vegetable can be stored for up to 12 months. During storage onion bulbs become susceptible to postharvest fungal pathogens which cause diseases among which the most important is rot. During the investigation of postharvest onion bulb decay in Serbia three *Penicillium* species were identified: *Penicillium polonicum*, *P. glabrum* and *P. expansum* as causal agents of blue mold. As the dominant causal agent of black mold *A. welwitschiae* (*Aspergillus* section *Nigri*) was identified. Obtained isolates of these species had high virulence potential which is the reason why the occurrence of onion bulb rot can cause economically important postharvest losses. Also, on onion bulbs green mold caused by *A. flavus* (*Aspergillus* section *Flavi*) was sporadically observed. Important aspect of economic losses due to rots caused by *Penicillium* and *Aspergillus* species is their ability to produce mycotoxins, which contaminate produce and make them toxic for humans and animals. *P. polonicum* produces tremorgenic verrucosidin, nephrotoxic glycopeptides, which may play a role in Balkan endemic nephropathy, cyclopiazonic acid, penicillic acid and other mycotoxins. *P. expansum* produces several mycotoxins among which the most important is patulin, and also citrinin, cyclopiazonic acid, penitrem A, chaetoglobosins A and B, comunisin B, roquefortine C and expansolids A and B. On the other hand, *Aspergillus* species identified as causal agents of onion bulb rot are also toxigenic. Widespread *A. welwitschiae* is fumonisin and ochratoxin producer, while *A. flavus* is a well-known aflatoxins producer. The presence of toxigenic postharvest pathogens from *Penicillium* and *Aspergillus* genera on onion bulbs in Serbia, implies the potential hazard of onion bulbs contamination with their mycotoxins during storage.

Keywords: *Penicillium*, *Aspergillus*, postharvest pathogens, onion.

УСМЕНИ РЕФЕРАТИ
ORAL PRESENTATIONS

Утицај климатских промена на потребе природних травњака за водом

Ружица Стричевић, Александар Симић, Мирјам Вујадиновић

Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду, Немањина 6, 11080 Земун, Србија

Познато је да природни травњаци имају механизам преживљавања стресних абиотичких услова, попут високих температура или суше. Услед повећања температуре ваздуха, све дужег вегетационог периода и променљивих количина падавина последње две деценије, травнате површине, попут ливада и пашњака, све чешће остају без довољно воде до нивоа која им онемогућује регенерацију. По пројекцијама регионалних климатских модела, очекује се погоршање услова за раст биљака умерено-континенталног подручја. Циљ овог рада је да се сагледа у ком степену ће климатске промене утицати на расположивост воде за природне травњаке на подручју Р. Србије. Изабрано је пет локалитета (Римски Шанчеви, Ваљево, Крагујевац, Неготин и Лесковац). За анализу будуће промене климатских услова у Србији коришћени су резултати ансамбла од девет регионалних климатских модела из EURO-CORDEX базе. За највероватнију вредност узета је медијана резултата добијених за сваки члан ансамбла. Референтни период је 1986-2005., будући периоди су: 2016-2035. (*блиска будућност*), 2046-2065. (*средина века*) и 2081-2100. (*крај века*). Анализе су урађене по два сценарија емисија гасова стаклене баште: RCP4.5 и RCP8.5. Вегетација природних травњака ће бити изложена повећаном ризику од суша. Недостатак воде се очекује већ крајем маја, када се исцрпе залихе воде у земљишту, и трајаће све до првих киша у септембру. По оба сценарија, очекује се смањење расположивих вода до 7 % почетком века. По сценарију RCP4.5 од средине до краја века очекује се повећање дефицита воде између 10,7 и 24,2%. Неповољнији, мада вероватнији сценарио RCP8.5 приказује да ће повећање недостатка воде средином века варирати од 4 – 14 %, а крајем века између 28,4 – 41,9 %. Како природни травњаци представљају скуп различитих врста, у будућности се очекује реакција трава на сушне периоде, као доминантних представника. Принудно летње мировање трава ће бити продужавано услед хормонске регулације. Новија истраживања указују да ће се отпорност травњака на сушу развијати кроз природну разноврсност и ширење врста отпорних на високе температуре и недостатак воде.

Кључне речи: природни травњаци, дефицит воде, климатске промене.

Impact of climate change on water requirement of grassland

Ružica Stričević, Aleksandar Simić, Mirjam Vujadinović

University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, 11080 Zemun, Serbia

It is well known that permanent grasslands have developed mechanism of survival of abiotic stresses such as high air temperature or droughts. Due to air temperature increase, longer growing seasons and erratic rainfalls in last two decades, natural grasslands like meadows or pastures grow in unfavourable climatic condition, that disable regeneration. According to the regional climate models less favorable conditions for plant growth are projected in many regions. The aim of this work is to assess the impact of climate change on water requirement of grasslands in Serbia. Five locations were selected: Rimski Šančevi, Valjevo, Kragujevac, Negotin and Leskovac. To analyse future climatic conditions, results of ensembles of nine regional climate model from EURO-CORDEX database were used. As the most probable value, the median of scores obtained for each ensemble member were considered. Period 1986-2005 was used as the reference. The time slice in future periods are: 2016-2035 (near future), 2046-2065 (mid century) and 2081-2100 (end of century). Analyses were made for two scenarios of GHG emissions RCP4.5 and RCP8.5. Permanent grasslands will be more prone to drought risks in future. Water shortage could be expected at the end of May, when water stored in the soil depleted with duration of drought till the September's heavy rains. According to the both scenarios, increment of water requirement of 7 % could be expected in a near future. Scenario RCP4.5 projects increase in water requirement in the range of 10.7 - 24.2 % from mid to end of century. Less favourable, but more realistic scenario RCP8.5 projects water needs increment in range of 4 – 14 % in mid century and 28.4 - 41.9 % toward the end of century. As permanent grasslands are a collection of different species dominated by grass representatives, the expected responses to droughts in the future will come the most likely from them. Forced summer dormancy will be prolonged due to hormonal regulations. Recent research indicates that drought resistance will be developed through natural diversity and the spread of species resistant to high temperatures and water scarcity.

Key words: permanent grasslands, water shortage, climate change.

Статус антиоксиданата у кукурузу различите боје зрна

Весна Драгичевић¹, Милена Симић¹, Милан Бранков¹, Бранка Кресовић¹,
Жељко Долијановић², Милена Миленковић¹

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

²Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Београд, Србија

Зрно кукуруза је важан извор нутријената у људској исхрани. Разлике у садржају и односу појединих нутријената, као што су каротеноиди, антоцијани и сл. утиче како на обојеност зрна, тако и на његов нутритивни квалитет. Циљ експеримента је био да се испита утицај различитих система ђубрења (минерално ђубриво – уреа, органско ђубриво – Фертор и микробиолошко ђубриво – Team microgiza plus) на принос и промене у садржају неензимских антиоксиданаса: фитина, фенолних једињења, глутатиона, каротеноида и капацитета редукције ДППХ радикала током вегетационе сезоне 2017. и 2018. године. Током 2017. био је забележен релативно сушан период од јуна до августа, док је 2018. имала релативно равномеран распоред падавина током вегетације. Стога је и просечан принос зрна био скоро дупло мањи, за $4,6 \text{ t ha}^{-1}$, у 2017. у односу на 2018. годину. Паралелно, дупло већи ниво фенола и каротеноида био је просечно већи у 2017. Што се тиче испитиваних генотипова, најнижи садржај фитина, као и највеће вредности фенола и капацитета редукције ДППХ биле су код хибрида црвеног зрна, док је код хибрида жутог зрна био највећи садржај каротеноида и глутатиона. У просеку, микробиолошко ђубриво се повољно одразило на смањење фитина и повећање фенола у зрну кукуруза, док је уреа позитивно утицала на повећање садржаја каротеноида и глутатиона. Корелациона анализа је показала да се смањење нивоа фитина и каротеноида значајно и позитивно одражава на повећање приноса зрна кукуруза, док феноли у највећем степену позитивно корелирају са капацитетом редукције ДППХ радикала. На овај начин је показано да се преко услова гајења може утицати на промене у нивоу антиоксиданата у зрну кукуруза и то посебно црвеног кукуруза, које поседује знатно већи антиоксидативни капацитет у односу на жуто или бело зрно.

Кључне речи: боја зрна кукуруза, тип ђубрива, принос зрна, антиоксиданси.

Antioxidant status in maize with different grain colour

Vesna Dragičević¹, Milena Simić¹, Milan Brankov¹, Branka Kresović¹,
Željko Dolijanović², Milena Milenković¹

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

²Belgrade University, Faculty of Agriculture, Belgrade, Serbia

Maize grain is an important source of nutrients in human diet. The differences in content and relations between certain nutrients, like carotenoids, anthocyanins, etc. impacts grain colour and its nutritional quality. Objective of experiment was to examine the influence of different fertilization systems: mineral fertilizer – urea, organic fertilizer – Fertor and bio-fertilizer – Team micoriza plus, on grain yield and variations in content of non-enzymatic antioxidants, such as phytate, phenolic compounds, glutathione, carotenoids and reduction capacity of DPPH radical, during 2017 and 2018 vegetation seasons. Relative dry period was present during Jun-August of 2017, while 2018 had relative uniform precipitation distribution. Thus, the average grain yield was almost two times lesser in 2017 (to 4.6 t ha⁻¹) in comparison to 2018. In parallel, double higher level of phenols and carotenoids was noticed in 2017. When examined genotypes were considered, the lowest phytate content and the highest values of phenols and DPPH reduction capacity were present in red kernel maize, while in yellow kernel maize, the highest values of carotenoids and glutathione occurred. In average, bio-fertilizer expressed the positive impact on phytate reduction and phenols increase in maize grain, while urea increased content of carotenoids and glutathione. Correlation analysis showed that reduction in phytate and carotenoids level was significantly and positive related with grain yield increase, while phenols correlated highly and positive with reduction capacity of DPPH radical. Thus, it was shown that changes in production conditions, such as fertilization, could affect antioxidants status in maize grain, particularly in red coloured maize, which possess remarkable higher antioxidative capacity in regard to yellow and white coloured maize.

Key words: maize grain colour, fertilizer type, grain yield, antioxidants.

Генетичка и фенотипска варијабилност тежине класа код пшенице (*Triticum aestivum* L.)

Душан Урошевић¹, Веселинка Зечевић¹, Гордана Бранковић², Александар Пауновић³,
Даница Мићановић⁴, Данијела Кондић⁵, Десимир Кнежевић^{6*}

¹Међаиренд Универзитет, Београд, Факултет за Биофармацију Бачка Топола, Србија;

²Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет Београд-Земун, Србија;

³Универзитет у Крајини, Агрономски факултет, Цара Душана 34, 32000 Чачак, Србија

⁴Привредна Комора Србије, Ресавска 15, Београд, Србија;

⁵Универзитет у Бања Луци, Пољопривредни факултет, Република Српска, БиХ

⁶Универзитет у Приштини, Пољопривредни факултет, Косовска Митровица-Лешак, Косово и
Метохија, Србија

*е-маил: deskoa@ptt.rs

Варијабилност тежине класа код пшенице је детерминисана ефектом генетичких фактора, факторима спољашње средине као и у интеракцији генотип/спољашња средина. Тежина класа је повезана са вредношћу биолошког и економског приноса. Циљ овог рада је изучавање варијабилности тежине класа код сорти пшенице гајених у различитим еколошким условима. Десет генетички дивергентних озимих сорти пшенице је обухваћено истраживањима у експерименту у току две године. Експеримент је дизајниран по случајном блок систему у три понављања. Семе сорти је сејано на растојању 0,10 m у редовима дужине 1,0 m са размаком између редова 0,20 m. За анализу тежине класа коришћено је 20 биљака по понављању (укупно 60 биљака) у фази пуне зрелости. Добијени резултати коришћени су за анализу варијансе помоћу МСТАТ Ц (5,0 верзија), а значајност разлика између вредности је оцењена на основу Ф-теста и ЛСД (0,01; 0,05). Резултати су показали да постоје значајне разлике између сорти пшенице за тежину класа. У првој години експерименталног истраживања просечна тежина класа је варијала између 3,3 g код сорте Морава и 4,07 g код сорти Сомборка и Сасанка, док је у другој години варијала између 2,78 g код сорте Космајка и 3,64 g код сорте Сомборка. Просечна тежина класа код свих сорти у првој години (3,75 g) била је већа него у другој години (3,29 g). Разлике између сорти за тежину класа биле су под утицајем деловања генетичких фактора, фактора спољашње средине и интеракције генотип/спољашња средина при чему је преовладавао удео фактора спољашње средине.

Кључне речи: пшеница, сорта, варијабилност, клас, спољашња средина.

Genetic and phenotypic variability of ear weight in wheat (*Triticum aestivum* L.)

Dušan Urošević¹, Veselinka Zečević¹, Gordana Branković², Aleksandar Paunović³,
Danica Mićanović⁴, Danijela Kondić⁵, Desimir Knežević^{6*}

¹University Megatrend, Belgrade, Faculty of Biopharming Backa Topola, Serbia;

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

³University of Kragujevac, Faculty of Agronomy Cacak, Cara Dušana 34, 32000 Čačak, Serbia

⁴Serbian Chamber of Commerce and Industry, Resavska15, Belgrade, Serbia;

⁵University of Banja Luka, Faculty of Agriculture, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina

⁶University of Pristina, Faculty of Agriculture, Kosovska Mitrovica-Lesak, Kosovo and Metohija, Serbia

*e-mail: deskoa@ptt.rs

The variability of ear weight in wheat cultivars determined by influence of genetic and environmental factors as well by interaction genotype/environment. Ear weight related to biological and economic yield value. Aim of this work was study variability of ear weight of wheat cultivars which grown under different environmental conditions. In study were included 10 genetically divergent winter wheat cultivars in experiment carried out in two-years conditions. Field experiment set up in randomized block design, in three replication. The seeds of varieties were sown at the distance of 0.10 m in rows of 1.0 m length with the mutual distance of 0.2m. For analysis of ear weight were used 20 plants per replication in full maturity stage. Obtained results used for analysis of variance by MSTAT C (5.0 version) and significant differences between values were estimated by F-test and LSD (0.01; 0.05). The results showed significant differences among wheat varieties for ear weight. In the first year of experiment the average weight of ear varied between 3.3g in Morava and 4.07g in Somborka and Sasanka, while in the second year variate between 2.78g in Kosmajka and 3.64g Somborka cultivar. The average weight of ear for all varieties was higher in the first year was (3.75g) than in the second year (3.29 g). The differences between cultivars for ear weight were affected by genetic and environmental factors their interaction G/E, with prevail impact of environmental factors.

Key words: wheat, variety, variability, ear, environment.

Принос и квалитет сунцокрета у агроеколошким условима јужног Баната

Љубиша Коларић¹, Марина Тошић¹, Јасна Савић¹, Љубиша Живановић¹,
Јела Икановић¹, Јелена Голијан¹, Вера Поповић²

¹Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Немањина 6, Земун-Београд, Србија

²Институт за ратарство и повртарство, Максима Горког 30, Нови Сад, Србија

Испитивања утицаја хибрида на принос и квалитет сунцокрета вршена су на огледном пољу “Института Тамиш” у 2019. години. У ову сврху постављен је макрооглед са 15 одабраних хибрида сунцокрета из три селекционе куће то: Институт за ратарство и повртарство у Новом Саду (5 хибрида: НС-Константин, НС-Круна, НС-Ромео, НС-Ронин и НС-Велес), затим Лимаграин (5 хибрида: ЛГ 56.65 М, ЛГ 50635 ЦЛП, ЛГ 56.63 ЦЛ, ЛГ 50479 СХ и ЛГ 5478) и КВС (Бароло РО, Драгон, Синтра, Конфиденс и Провиденс). Димензије макроогледа за сваки хибрид су износиле: дужина 45 m и ширина 4,2 m (6 редова x 0,7 m између редова). Сви испитивани хибриди су посејани према препорукама представника компанија у густини од 64.400 биљака по ha.

Резултати истраживања су показали разлике као у погледу приноса семена тако и у погледу квалитета семена испитиваних хибрида сунцокрета, односно садржаја уља и протеина.

Кључне речи: принос, квалитет, сунцокрет, уље, протеини.

Yield and quality of sunflower in agroecological conditions of south Banat

*Ljubiša Kolarić¹, Marina Tošić¹, Jasna Savić¹, Ljubiša Živanović¹,
Jela Ikanović¹, Jelena Golijan¹, Vera Popović²*

¹University of Belgrade, Faculty of Agriculture,, Nemanjina 6, Zemun-Belgrade, Serbia

²Institute of Field and Vegetable Crops, Maksima Gorkog 30, Novi Sad, Serbia.

The influence of hybrids on the yield and quality of sunflower was tested in the 2019 on Tamis Institute experimental field. For this purpose, a macroexperiment of 15 selected sunflower hybrids from three selection houses was set up: Institute of Field and Vegetable Crops in Novi Sad (5 hybrids: NS-Konstantin, NS-Kruna, NS-Romeo, NS-Ronin and NS-Veles), Limagrain (5 hybrids: LG 56.65 M, LG 50635 CLP, LG 56.63 CL, LG 50479 SX and LG 5478) and KWS (5 hybrids: Barolo RO, Dragon, Sintra, Konfidens and Providens). Macroexperiment dimensions for each hybrid were: 45 m long and 4.2 m wide (6 rows x 0.7 m between rows). All tested hybrids were sown according to the recommendations of company representatives in the density of 64,400 plants per ha. The results of the study showed differences in seed yield and seed quality of tested sunflower hybrids (oil and protein content), as well.

Key words: yield, quality, sunflower, oil, proteins.

ПОСТЕР СЕКЦИЈА
POSTER SECTION

Значај ротације усева у интензивној производњи поврћа у заштићеном простору

Јанко Червенски*, Слађана Медић-Пап, Дарио Данојевић,
Александра Савић, Душанка Бугарски

Институт за ратарство и повртарство, Максима Горког 30, 21000 Нови Сад, Србија

**e-mail: janko.cervenski@ifvcns.ns.ac.rs*

Интензивна производња поврћа данас представља великог "потрошача" енергије. Произвођачи гледају само економску страну ове производње, што најчешће бива и изговор за њену тренутну реализацију. Интензивна производња поврћа је данас сведена на гајење неколико повртарских врста али све чешће у монокултури. Оваквим системом размишљања и гајења поврћа у монокултури, доводимо целу производњу у неодрживу ситуацију. Због тога морамо производњу поврћа у заштићеном простору организовати системом гајења предкултуре, главне културе и накнадне културе. Интензивна производња поврћа подразумева максимално добро организовано коришћење расположивог земљишта и ресурса. То значи правилан плодored и агротехника, те познавање тржишта, као могућности пласмана вишка производње. Добром организацијом ротације усева са временским смењивањем усева, заштићени простор претварамо у користан простор за производњу поврћа.

Кључне речи: монокултура, плодored, повртарске врсте, органска материја.

The importance of crop rotation in intensive vegetable production in a greenhouse

Janko Červenski*, Slađana Medić-Pap, Dario Danojević,
Aleksandra Savić, Dušanka Bugarski

Institute of Field and Vegetable Crops, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad, Serbia

**e-mail: janko.cervenski@ifvcns.ns.ac.rs*

Intensive vegetable production nowadays is a large “energy consumer“. Producers look only at the economic side of such production, which is most often the excuse for its current realization. Intensive vegetable production is now reduced to cultivating several vegetable species, more often in single-crop system. With this system of thinking and cultivating vegetables, we bring the entire production into an unsustainable situation. Therefore, vegetable production in a greenhouse should be organized by growing preceding crop, main crop and stubble crop. Intensive vegetable production implies maximally well-organized use of available land and resources. This includes proper crop rotation and cultivation practices, as well as knowledge of the market, as a possibility of placing excess production. With good organization of crop rotation with timely replacement of crops we can transform a greenhouse into useful place for vegetable production.

Keywords: single-crop system, crop rotation, vegetable species, organic matter.

Развој система здруженог гајења шећерне репе и мака

Живко Ђурчић¹, Михајло Ђирић¹, Нада Граховац¹, Светлана Кондић¹,
Зорица Стојановић², Ксенија Ташки-Ајдуковић¹, Горан Јаћимовић³

¹Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад, Максима Горког 30

²Технолошки факултет, Универзитет у Новом Саду, Булевар Цара Лазара 1

³Пољопривредни факултет, Универзитет у Новом Саду, Трг Доситеја Обрадовића 8

Актуелни системи гајења биљака у многим регионима стварају бројне еколошке проблеме првенствено дезертификације и деградације земљишта, повећавају ефеката стаклене баште и доводе до појаве корова резистентних на хербициде. Ово су разлози који указују да системи монокропинга не представљају најбоље решење у погледу одрживости и сигурности прихода пољопривредника те да се мора преиспитати њихово даље коришћење. Системи здруженог гајења усева (интеркропинг) нуде алтернативу за одрживу пољопривредну производњу са смањеним енергетским и економским улагањима, стабилнијим приносом уз очување животне средине односно земљишта и других природних ресурса. Повољни агроеколошки услови били су један од предуслова за дугу традицију гајења шећерне репе и мака у Србији, која је последњих година је доведена у питање, ниским ценама за обе биљне врсте као и појавом трулежи корена репе. У таквим околностима удружено гајење ова два усева делује као решење којим би се решили актуелни проблеми произвођача и унапредила производња ових биљака. У прошлости су се ове две културе гајиле заједно да би се умањиле штете од пипе и других штетних инсеката на биљкама репе, док је репина лисна розета пружала је подршку цветоносном стаблу мака. Изазови у оваквом виду производње се успешно превазилазе, па је тако решен проблем њихове истовремене машинске сетве. Хемијска заштита мака и репе од корова је и даље проблем. Утврђене су додатне могућности као и новонастали проблеми у оваквом заједничком гајењу усева. Предности здруженог гајења ова два усева су: исто време сетве (почетак вегетације), боља покривност земљишта, очување земљишне влаге, различита дужина вегетационог периода шећерне репе и мака, ефикасније коришћење земљишта и др. Такође утврђени су и проблеми које оваква производња носи: инкомпатибилност у погледу сузбијања корова и немогућност машинске жетве мака што повећава удео ручног рада и трошкове. Добијени резултати представљају добру основу за даља истраживања, која су у плану да се спроведу у наредним годинама.

Кључне речи: здружено гајење, шећерна репа, мак.

Development of the combined growing system of sugar beet and poppy seed

Živko Ćurčić¹, Mihajlo Ćirić¹, Nada Grahovac¹, Svetlana Kondić¹,
Zorica Stojanović², Ksenija Taški-Ajduković¹, Goran Jaćimović³

¹*Institute of field and vegetable crops, Novi Sad, Maksima Gorkog 30*

²*Faculty of technology, University of Novi Sad, Bulevar Cara Lazara 1*

³*Faculty of agriculture, University of Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 8*

Prevailing plant cultivation systems in many regions create numerous ecological problems, primarily desertification and soil degradation, increase the greenhouse effect and lead to development of herbicide-resistant weeds. These reasons indicate that monocropping systems are not the best solution in terms of sustainability and safety of farmers' income and that their further use must be re-examined. Combined crop breeding systems (intercropping) offer an alternative to sustainable agricultural production with reduced energy and economic investment, more stable yields while preserving the environment, land and other natural resources. Favorable agroecological conditions have been one of the requirements for the long tradition of growing sugar beet and poppy in Serbia. Recently growing of sugar beet and poppy has been called into question mainly because of low prices for both plant species and the occurrence of sugar beet root rot. In such circumstances, the combined growing of these two crops could be a solution for solving the current problems of the growers and to improve the production of these plants. In the past, these two cultures were grow together to reduce damage from beet weevil and other harmful insects on sugar beet plants, while the beet canopy provided support to the poppy floral stem. The challenges in this production are successfully overcome, so the problem of their simultaneous machine sowing is solved. Chemical protection of poppy and beet crops is still a problem. Additional opportunities were identified as well as new problems in such common crop cultivation. The advantages of the combined cultivation of these two crops are: the same sowing time (beginning of vegetation), better soil cover, preservation of the soil moisture, different length of the vegetation period of the sugar beet and poppy, more efficient use of the soil. Problems of such production are also identified: incompatibility with regard to weed control and inability of mechanical harvest of poppy, which increases the share of manual labor and costs. The results obtained represent a good basis for further research, which are planned to be carried out in the coming years.

Keywords: intercropping, sugar beet, poppy seed.

Принос алтернативних врста озиме пшенице у зависности од начина ђубрења

Жељко Долијановић¹, Душан Ковачевић¹, Снежана Ољача¹,
Зоран Јововић², Немања Гршић¹

¹Универзитет у Београду, Пољопривредни Факултет

²Универзитет у Подјорици, Биотехнички факултет

У групи алтернативних ратарских биљака најбројније су врсте из ратарске групе жита, које су уједно и најзаступљеније у органском систему гајења. Са развојем система органске производње, повећавају се површине под овим врстама. Приноси су веома варијабилни, зависно од метеоролошких услова и примењене технологије гајења, пре свега ђубрења.

Циљ овог рада јесте да се испита принос различитих алтернативних врста жита (крупник Нирвана – *Triticum aestivum* L. ssp. *spelta*), дурум пшеница Дурумко – *Triticum durum* L. и Одисеј – *Triticale*) и једне хлебне сорте обичне меке пшенице NS 40S – *Triticum aestivum* ssp. *vulgare* у зависности од начина ђубрења. Испитивања су обављена на експерименталном огледном добру Пољопривредног факултета “Радмиловац”. Усеви су гајени у природном водном режиму, на земљишту типа излужени чернозем. Поред контролне варијанте испитиване су још две варијанте ђубрења: органско ђубриво у јесен заједно са предсетвеном припремом земљишта и микробиолошко ђубриво у прихрањивању и друга варијанта само микробиолошко ђубриво у пролеће. Примена органских ђубрива у комбинацији са микробиолошким, у односу на саму примену микробиолошког ђубрива, довела је до повећања приноса зрна свих алтернативних врста. Највећи принос од свих испитиваних врста установљен је гајењем крупника са применом у комбинацији органског и микробиолошког ђубрива (7920,00 kg ha⁻¹). Хлебна сорта NS 40S је сорта за нижа улагања, али у систему ђубрења у органској производњи дала је мањи принос (6418,89 kg ha⁻¹) у односу на алтернативна жита (Нирвана: 7251,11 Одисеј: 6418,89 и Дурумко: 7580,00 kg ha⁻¹).

Кључне речи: алтернативна жита, ђубрива, принос зрна.

Grain yield of alternative types of winter wheat depending on methods of fertilization

Željko Dolijanović¹, Dušan Kovačević¹, Snežana Oljača¹, Zoran Jovović², Nemanja Gršić¹

¹Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni Fakultet

²Univerzitet u Podgorici, Biotehnički fakultet

In the group of alternative field crops, the most numerous species are from the cereal grain group, which are also the most represented in the organic cropping system. With the development of organic production systems, the areas under these types are increasing. The yields are highly variable, depending on meteorological conditions and applied cultural practices, primarily fertilization.

Three of them were chosen for specific usage in food technology compact wheat spelt Nirvana (*Triticum aestivum* L. ssp. *spelta*), durum wheat Durumko (*Triticum durum* L.), and Odisej (*Triticale*) and one commercial cultivar NS40s (*Triticum aestivum* ssp. *vulgare*) in dependent on method of fertilization. The investigations were carried out on Experimental field of Faculty of Agriculture "Radmilovac". Crops are grown in non-irrigation regime, on leached chernozem. Besides the control variant were examined two variants of fertilization: organic fertilizer in the fall together with soil preparation and microbiological fertilizer in top dressing and second variant only microbiological fertilizer in the spring. Combination with organic and microbiological fertilizer have good effect on the grain of yield of different species alternative small grains compared with only organic fertilizers. The highest grain yield of all investigation species was found in growing of spelt with application organic and microbiological fertilizer (7920 kg ha⁻¹). The commercial variety NS 40s is a variety for low-input, but in the fertilization system in organic production yield (6133.33 kg ha⁻¹) was less compared to alternative small grain (spelt: 7251.11 Odisej: 6418.89 and durum: 7580,00 kg ha⁻¹).

Keywords: fertilizers, alternative small grains, grain of yield.

Квалитет воде за наводњавање у јужном Срему, Република Србија

Немања Гршић¹, Јелена Поповић–Ђорђевић¹, Ђорђе Моравчевић¹,
Анита Клаус¹, Тамара Ацић¹, Илија Брчески²

¹Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Београд, Србија

²Универзитет у Београду, Хемијски факултет, Београд, Србија

Глобалне климатске промене условиле су да сваке године имамо специфичне метеоролошке услове. Све више су изражени екстреми, влажни периоди са обимним падавинама и јако сушни периоди у току летњих месеци. Због тога систем пољопривредне производње у коме се остварују стабилни и високи приноси данас се не може замислити без наводњавања. Квалитет воде за наводњавање има директни утицај на хемијски састав земљишта на коме се одвија производња као и квалитет пољопривредних производа.

Циљ рада био је испитивање хемијског састава и микробиолошког квалитета воде узорковане у каналу који је део реке Саве (село Грабовци, јужни Срем). Вода из канала користи се за наводњавање пољопривредних површина од стране локалних произвођача. Анализирано је укупно 27 елемената у два узорка воде. Први узорак воде узет је у насељеном делу села, где је око канала заступљена претежно повртарска производња. Други узорак воде узет је ван насељеног дела, где је претежно заступљена ратарска производња. За одређивање садржаја елемената коришћена је аналитичка техника индуктивно куплована плазма са оптичком емисионом спектрометријом (ICP–OES).

Резултати анализа показали су да су Al, B, Ba, Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Sr и Zn детектовани у свим испитиваним узорцима, док је Sn детектован само у узорку узетом у насељеном делу села. Остали анализирани елементи (Ag, As, Bi, Cd, Co, Cr, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Tl и V) били су испод лимита детекције. Средње вредности концентрација испитиваних елемената у узорцима воде били су у низу: Ca>Mg>Na>K>Mn>Sr>Fe>Ba>Al>B>Cu>Zn>Sn.

Микробиолошка анализа показала је да су у оба узорка воде биле присутне бактерије: *Proteus* spp., *Escherichia coli* и *Salmonella* spp. У узорцима воде нису пронађене бактерије: *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* и улфиторедукујуће клостридије.

Кључне речи: вода, микробиологија, хемијски састав, ICP-OES.

Истраживања су део пројеката TR 31037 и 46009 које финансира Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

Quality of irrigation water in Southern Srem, the Republic of Serbia

Nemanja Gršić¹, Jelena Popović–Đorđević¹, Đorđe Moravčević¹,
Anita Klaus¹, Tamara Adžić¹, Ilija Brčeski²

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

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

Global climate changes have caused specific meteorological conditions that occur every year. Extremes, humid periods with heavy rainfall, and very dry periods during the summer months are becoming more and more pronounced. An agricultural production system with stable and high yields cannot be imagined without irrigation today. Therefore, the quality of irrigation water directly affects the chemical composition of the production land as well as on the quality of agricultural products.

The aim of the study was to examine chemical composition and the microbiological quality of water sampled in a channel which is a part of the Sava River (Grabovci village, the Southern Srem. Water from channel is used for the irrigation purpose by the local agricultural producers. A total of 27 elements were analyzed in two water samples. The first sample of water was taken in a populated part of the village, where mainly vegetable production takes place around the channel. The second sample of water was taken outside the populated area, where the crop production is mostly taking place. Inductively coupled plasma with optical emission spectrometry (ICP-OES) was used to determine the content of the elements.

The results of the analyzes showed that Al, B, Ba, Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Sr and Zn were detected in all studied samples, while Sn was detected only in sample taken in the village. Other analyzed elements (Ag, As, Bi, Cd, Co, Cr, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Tl, and V) were below the limit of detection. The mean values of the concentrations of the examined elements in the water samples were as follows: Ca> Mg> Na> K> Mn> Sr> Fe> Ba> Al> B> Cu> Zn> Sn.

Microbiological analysis showed that following bacteria were present in both water samples: *Proteus* spp., *Escherichia coli* and *Salmonella* spp. *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* and sulphite – reducing *Clostridia* were not detected in water samples.

Keywords: water, microbiology, chemical composition, ICP-OES.

Research was done within the projects TR 31037 and 46009 financed by the Ministry of Education, Science and Technological Development of the Republic of Serbia.

Биомаса сирка у производњи алтернативних горива

Јела Икановић^{1*}, Никола Ракашчан³, Вера Поповић², Гордана Дражић³,
Љубиша Коларић¹, Тијана Милановић⁴ Љубиша Живановић¹

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

²Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад, Србија

³Универзитет Синигунум, Београд, Србија

⁴Универзитет у Београду ФОН, Београд, Србија

*e-mail: jela@agrif.bg.ac.rs

Да би се ублажиле штетне последице смањења светске производње хране, већи број земаља опредељује се за производњу биоенергије гајењем врста и генотипова ратарских биљака, који немају већи значај у исхрани људи. Сирак као биљна врста има специфичане физиолошке предиспозиције за толеранцију према неповољним условима животне средине, те је његова битна предност у односу на остале агроенергетске усеве то што може да издржи високе температуре и што је отпоран на сушу. То омогућује сиромашним земљама из тропског климата да производњом сирка шећерца добију сировину за сопствен извор био-горива, али је значајно и у условима климатских промена које прати глобално повећање температуре.

У раду су испитиване су морфолошке особине два генотипа сирка шећерца Dale и НС шећерац, током двогодишњих истраживања и то: висина биљке, број листова и маса стабла. Резултати су показали да генотип и интеракција генотип и година имали су статистички значајан утицај на масу стабле, које је основа за производњу биогорива. Година као фактор није имала сигнификантан утицај на испитивани параметар. У првој испитиваној години остварена је већа маса стабла за 4,6%. Просечна маса стабла испитиваних генотипова износила је 179,18 g, и варијала је у просеку од 175,15 g до 183,21 g. Генотип, година и интеракција генотип година нису имали статистички значајан утицај на висину биљака и број листова.

Кључне речи: агроенергетски усеви, биомаса, биогориво, генотип, климатске промене, морфолошке особине, сирак шећерац.

Biomass of sorghum in the production of alternative fuels

Jela Ikanović^{1*}, Vera Popović², Nikola Rakaščan³, Gordana Dražić³,
Ljubiša Kolarić¹, Tijana Milanović⁴, Ljubiša Živanović¹

¹*University of Belgrade, Agricultural Faculty, Zemun, Serbia*

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

³*Univerzitet Singidunum, Belgrade, Serbia*

⁴*University of Belgrade, FON, Belgrade, Serbia*

**e-mail: jela@agrif.bg.ac.rs*

In order to mitigate the adverse consequences of reducing global food production, a large number of countries are decided to do the production of biofuels by cultivating species and genotypes of herbaceous plants, which have no greater relevance in human nutrition. As a plant species, sorghum has specific physiological predispositions for tolerance to adverse environmental conditions, so its significant advantage over other agro-energy crops is that can withstand high temperatures and drought-resistant. This allows for tropical climate poor countries to, by producing sweet sorghum, get a raw material for their own source of biofuels, but it is also important in climate change conditions that is accompanied by a global increase in temperature.

The morphological traits of two genotypes of sweet sorghum Dale and NS Sweet (NS Šećerac), during two years of research, were examined: height of the plant, number of leaves and mass of the stem. The results showed that the genotype and the interaction of the genotype and year had a statistically significant effect on the mass of stem, which is the basis for the production of biofuels. The year as a factor did not have a significant impact on the tested parameter. In the first tested year, a larger mass of stalk for 4.6% was recorded. The average mass of the stalk of the investigated genotypes was 179.18 g, and varied on average from 175.15 g to 183.21 g. The genotype, the year and the interaction of genotype and year did not have a statistically significant effect on plant height and the number of leaves.

Keywords: agro-energetic crop, biomass, biofuel, climatic changes, morphological characteristics of sweet sorghum.

Управљање маркетингом у функцији конкурентности БиХ произвођача ратарских производа

Јела Икановић^{1*}, Далибор Дончић², Саша Чекрлија³

¹Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Земун, Србија

²Syngenta Agro doo; Градишка, БиХ

³Независни Универзитет Бања Лука, Економски Факултет, Бања Лука

*e-mail: jela@agrif.bg.ac.rs

Истраживање тржишта представља неопходан услов за доношење правовремених и рационалних маркетинг одлука у тржишном привређивању привредних субјеката. Циља рада је анализа актуелне пословне ситуације у којем се налазе произвођачи ратарских производа у БиХ са развојем и применом концепта управљања холистичким маркетингом као модела унапређења конкурентности произвођача ратарских производа у БиХ.

Методологија примењена у раду је комбинована квалитативна и квантитативна техника истраживања. Од квалитативних истраживања користи се дубински интервјуи а од квантитативних истраживања анализа увоза, извоза, производње и промета из доступних статистичких завода. Резултати указују да је потребна нова стратегија развоја производње ратарских производа у БиХ да би се одговорило на изазове које намеће пословање 21. века. У новом моделу развоја предлаже се да холистички приступ маркетингу има централну улогу. Холистички маркетинг са својим елементима има потенцијал да унапреди конкурентност на домаћем тржишту и да створи претпоставке стабилног развоја производње ратарских производа у БиХ.

Кључне речи: управљање, холистички, маркетинг, конкурентност, произвођачи, ратарски производи.

Marketing management in the function of the competitiveness the producers of agricultural products in BiH

Jela Ikanović^{1*}, Dalibor Dončić², Saša Čekrlija³

¹*University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, Zemun, Serbia*

²*Syngenta, Gradiška, , Bosnia and Herzegovina*

³*Nezavisni University of Banja Luka, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina*

**e-mail: jela@agrif.bg.ac.rs*

Market research is a necessary condition for making timely and rational marketing decisions in market economy business entities. The aim of this work is to analyze the current business situation that involves the producers of agricultural products in BiH, their development and the use of holistic marketing management concept as a model for improving the competitiveness the producers of agricultural products in BiH.

The methodology enforced in the paper is a combination of qualitative and quantitative research techniques. Among the qualitative researches, the in-depth interview is being used, and when it comes to quantitative researches we use the analysis of import, export, production, and trade from the available bureau of statistics. The results indicate the need for a new strategy concerning the development of the production of agricultural products in BiH, in order to meet the challenges set by the management in the 21st century. In the new development model, it is suggested that the holistic approach to marketing plays the central role. Holistic marketing, with all its elements, has the potential to promote the competitiveness on the domestic market and to create the conditions for a stable development in the production of agricultural products in BiH.

Keywords: management, holistic, marketing, competitiveness, producers, agricultural products.

Биофортификација пшенице фолијарним ђубрењем цинком

Драгана Ивановић¹, Ненад Ђурић², Дејан Додиг³, Весна Кандић³, Јасна Савић^{1*}

¹Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду

²Факултет за биофармацију Бачка Топола, Међуред Универзитет

³Институт за кукуруз, Земун Поље

*e-mail: jasa@agrif.bg.ac.rs

Током протеклих пет деценија знатно је повећан принос зрна пшенице широм света, што је довело до смањења концентрације есенцијалних елемената као што је цинк (Zn). Циљ истраживања је био да се проучи утицај фолијарног ђубрења цинком на његову концентрацију у зрну пет сорти обичне пшенице (Ратарица, Талас, Дика, NS 40S и Симонида). Пољски огледи су изведени у Земун Пољу (Србија) током две сезоне 2015/2016. и 2016/2017. године, са два третмана: контрола и фолијарно ђубрење цинком. Zn је примењен у облику 0,5% воденог раствора ZnSO₄ две седмице након цветања. Оглед је изведен на карбонатном чернозему. Резултати су показали да је у контроли концентрација Zn у зрну у просеку за све сорте била врло ниска, и то 15.6 mg kg⁻¹ и 16.6 mg kg⁻¹, по сезонама, док је фолијарним ђубрењем цинком она значајно повећана на 20,5 mg kg⁻¹ и 20,1 mg kg⁻¹, по реду, што је дало повећање нивоа цинка у зрну до 37%. Повећање нивоа цинка у зрну није забележено једино за сорту Ратарица у другој сезони, код које је истовремено забележен и највиши принос у односу на остале сорте. Истраживање указује на низак ниво цинка у зрну свих тестираних сорти, знатно нижи од општеприхваћених просечних вредности за производна подручја у свету, које се крећу од 28–30 mg kg⁻¹. Такође, фолијарно ђубрење цинком после цветања се показало се као успешна мера која доводи до повећања нивоа цинка у зрну пшенице. Пшенично брашно се у Србији користи за исхрану људи у великим количинама, стога је потребно да се посвети пажња биофортификацији пшенице цинком.

Кључне речи: биофортификација, пшеница, фолијарно ђубрење цинком.

Biofortification of common wheat with zinc through foliar zinc fertilization

Dragana Ivanović¹, Nenad Đurić², Dejan Dodig³, Vesna Kandić³, Jasna Savić^{1*}

¹*Faculty of Agriculture, University of Belgrade*

²*Faculty of Biofarming Bačka Topola, Megatrend University*

³*Maize Research Institute, Zemun Polje*

*e-mail: jaca@agrif.bg.ac.rs

Over the past five decades there have been marked increases of wheat grain yield. This caused decreases in grain concentration of essential nutrients such as zinc (Zn). The aim of research was to investigate the effect of Zn foliar application in five common wheat cultivars (Ratarica, Talas, Dika, NS 40S and Simonida) on their Zn grain concentration. Field experiments were conducted in Zemun Polje (Serbia) over 2015/2016 and 2016/2017 cropping season with two treatments: control and Zn foliar fertilization. Zn was applied as 0.5% water solution of ZnSO₄ two weeks after anthesis. Experimental soil was a slightly calcareous Chernozem. Results showed that in both seasons average grain Zn concentrations across all cultivars were very low 15.6 mg kg⁻¹ and 16.6 mg kg⁻¹ for control, whilst foliar Zn fertilization significantly increased grain Zn concentration to 20.5 mg kg⁻¹ and 20.1 mg kg⁻¹, respectively, resulting in increase in grain Zn up to 37%. The increase was not recorded for cv. Ratarica in the second season and this might be attributed to the highest yield obtained among all cultivars. Study revealed for all tested high yielding bread wheat cultivars low level of grain Zn below the globally accepted average values of 28-30 mg kg⁻¹. Zn foliar fertilization performed after anthesis has been shown as efficient tool to increase Zn level in wheat grain. In Serbia, wheat flour is consumed in large quantities. Therefore, there is a need for studies dealing with biofortification of wheat with Zn.

Keywords: biofortification, wheat, foliar zinc fertilization.

Утицај режима наводњавања и рока сетве на температуру биљног покривача пасуља

Алекса Липовац*, Марија Тосић, Невенка Ђуровић, Ружица Стричевић,
Александар Симић, Ђорђе Моравчевић

Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду, Немањина 6, 11080 Земун, Србија
**e-mail: alipovac@agrif.bg.ac.rs*

Процена температуре биљног покривача је од кључног значаја за праћење водног режима биљака и управљања системима наводњавања. Стога је у овом раду представљена анализа мерења температуре надземних делова биљке пасуља коришћењем термовизијске камере. Двофакторијални оглед је постављен на отвореном пољу у оквиру пољопривредног добра Напредак а.д. у Старој Пазови (44° 59' N; 19° 51' E; 80 мнв.) на земљишту типа карбонатни чернозем. Први фактор је режим наводњавања (три нивоа наводњавања), а други рок сетве (три рока сетве). Варијанте са пуним наводњавањем (Ф) где је покривено 100% ЕТс (евапотранспирација културе) и два нивоа редукованог наводњавања, Р где је покривено 80% ЕТс и С где је покривено 70% ЕТс. Рокови сетве пасуља: редовна сетва (I) извршена је 16. априла и две пострне сетве; прва (II) 30. маја, а друга (III) 5. јула. Климатски подаци прикупљани су са аутоматске метеоролошке станице постављене на самом огледу. Током трајања огледа извршено је мерење температуре биљног покривача пасуља термовизијском камером (FLIR, T335) на свим испитиваним варијантама. На основу анализа термалних фотографија израчуната је просечна температура биљака и индекс биљног водног стреса (енг. *crop water stress index* - CWSI). Просечне температуре биљног покривача на свим варијантама наводњавања и роковима сетве варирале су од 30,35 до 27,37°C. Анализом података утврђено је да су на Ф варијантама у сва три рока сетве забележене најниже вредности просечне температуре, 29,46, 28,83, 27,37°C редом, затим следе биљке са варијанте Р, 30,28, 29,22, 27,73°C редом, док су највише вредности забележене на С варијантама, 30,35, 29,54, 27,83°C, редом. Када је у питању рок сетве, највише просечне температуре су забележене у редовној сетви (I), док су најниже вредности забележене у трећем року сетве (III), 30,03, 27,64°C, редом. Највише вредности CWSI забележене су на С третману током другог рока сетве.

Кључне речи: температура биљног покривача, индекс биљног водног стреса, режим наводњавања, рок сетве.

Influence of irrigation and sowing period on canopy temperature of common bean

Aleksa Lipovac*, Marija Ćosić, Nevenka Djurović, Ružica Stričević,
Aleksandar Simić, Djordje Moravčević

Faculty of Agriculture, University of Belgrade, Nemanjina 6, 11080 Zemun (Serbia)

**e-mail: alipovac@agrif.bg.ac.rs*

Estimation of the plant canopy temperature is very important for monitoring the water regime of plants and irrigation scheduling. Therefore, this paper presents the results of measuring the temperature of the plant above ground parts using infrared cameras. The bifactorial experiment was set up in the open field on carbonate chernozem soil in Stara Pazova (44° 59' N; 19° 51' E; alt. 80 m a.s.l.). The first factor was the irrigation regime (three irrigation levels) and the second was the sowing period (three sowing periods). Full irrigation treatments (F) ensuring 100% of ET_c (crop evapotranspiration) and two deficit irrigation treatments; R with 80% of ET_c and S with 70% of ET_c. Sowing time: Regular sowing (I) was carried out on April 16th, while two late sowings were carried out on May 30th (II) and July 5th (III). Climate data were obtained from the automatic meteorological station adjacent to the experimental field. During the experiment, the temperature in all treatments was measured using a thermal camera (FLIR, T335). Based on the analysis of thermal images, average plant temperature and crop water stress index (CWSI) were estimated. Average temperatures of plants in all irrigation treatments and sowing periods varied from 30.35 to 27.37 °C. Data analysis showed that the lowest values of average temperature among sowing periods were registered in F treatments, 29.46, 28.83, 27.37 °C, respectively, followed by R treatments, 30.28, 29.22, 27.73 °C respectively, while the highest values were obtained in the S treatments, 30.35, 29.54, 27.83 °C, respectively. Regarding the sowing period, the highest average temperatures were recorded in the regular sowing (I), while the lowest values were recorded in the third sowing period (III), 30.03, 27.64 °C, respectively. The highest CWSI values were calculated in the S treatment in the second sowing period.

Keywords: temperature of canopy cover, crop water stress index, irrigation regime, sowing period.

Принос листа артичоке (*Cynara scolimus*) у Србији и Републици Српској

Анкица Максимовић^{1*}, Дејан Пљевљакушић², Славица Јелачић¹

¹Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Немањина 6, 11080 Београд, Србија

²Институт за проучавање лековитих биља „Др Јосиф Панчић“, Тадеуша Кошћушка 1, 11000 Београд, Србија

*e-mail: ankica991@gmail.com

Лист артичоке (*Cynarae folium*) је широко распрострањена биљна дрога са дугом традицијом у народној медицини, али је такође и официнална дрога по европској фармакопеји. Углавном се користи за добијање медицинских препарата који се користе за снижавање нивоа холестерола у крви. У трофакторијалном пољском огледу оцењивани су приноси листа артичоке (*Cynara scolimus* var. *cardunculus* L.). Индуковани фактори били су: локалитет, генотип и густина сетве. Пољски оглед је идентично постављен у априлу 2017. године на два локалитета: Радмиловац (Србија) и Баткуша (Република Српска). Генотипови посејани на огледу су били Институтска, Грешен глобе, Виолет и Цардоон. Дизајн огледа је био латински квадрат 4x4, са међуредним размаком од 70 cm и варирањем густине биљака у реду на 10, 20, 30 и 40 cm. Наши резултати су показали да је принос листа артичоке на локалитету Радмиловац у прве две жетве генерално био виши од приноса листа на локалитету Баткуша, где се у првој жетви принос кретао од 1,34-3,89 t/ha и 0,83-1,99 t/ha у Радмиловцу и Баткуши, поштујући редослед. Такође, у другој жетви принос листа на Радмиловцу се кретао од 1,68-3,15 t/ha, док се принос листа у Баткуши кретао од 1,34-3,67 t/ha. Насупрот томе, у трећој жетви приноси листа артичоке на локалитету Радмиловац кретали су се од 0,51-1,98 t/ha, а на локалитету Баткуша од 0,69-2,24 t/ha. На локалитету Радмиловац највећи приноси листа су постигнути при густини сетве од 10 cm у реду, док су остале варијанте биле лошије, али без очигледне линеарне логике. На локалитету Баткуша фактор густине сетве није имао статистички значајан утицај на принос листа артичоке.

Кључне речи: артичока, Сунага, лист, дрога, принос.

Yield of artichoke leaf (*Cynara scolimus*) in Serbia and Republic of Srpska

Ankica Maksimović^{1*}, Dejan Pljevljakušić², Slavica Jelačić¹

¹University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, 11080 Zemun, Serbia

²Institute for Medicinal Plants Research „Dr Josif Pančić“, Tadeuša Košćuška 1, 11000 Belgrade, Serbia

*e-mail: ankica991@gmail.com

Artichoke leaf (*Cynarae folium*) is a widespread herbal drug with a long tradition in folk medicine, but it is also an official drug of the European Pharmacopoeia. It is mainly used to obtain medicines used to lower blood cholesterol. The yield of artichoke leaves (*Cynara scolimus* var. *cardunculus* L.) was evaluated in the three-factor field experiment. Induced factors were: locality, genotype and density of sowing. The field experiment was identically set in April 2017 in two localities: Radmilovac (Serbia) and Batkusa (Republic of Srpska). The genotypes sown on the experiment were Institutska, Green Globe, Violet and Cardoon. The design of the experiment was a 4 x 4 Latin square, with a row spacing of 70 cm and varying the plant density in a row at 10, 20, 30 and 40 cm. Our results showed that the yield of artichoke leaves in the Radmilovac locality in the first two harvests was generally higher than the yield of the leaves in the Batkusa locality, where in the first harvest the yield ranged from 1.34 - 3.89 t / ha and 0.83 - 1.99 t/ha in Radmilovac and Batkusa, following the order. Also, in the second harvest, the yield on Radmilovac ranged from 1.68 - 3.15 t/ha, while the yield in Batkusa ranged from 1.34 - 3.67 t/ha. In contrast, in the third harvest, yields of artichoke leaves at Radmilovac site ranged from 0.51 - 1.98 t/ha, and at Batkusa site from 0.69 - 2.24 t/ha. At Radmilovac locality, the highest leaf yields were achieved at a sowing density of 10 cm in order, while other variants were inferior, but without obvious linear logic. At the Batkusa site, the sowing density factor had no statistically significant effect on artichoke leaf yield.

Keywords: artichoke, *Cynara*, leaf, drug, yield.

Микоризни потенцијал различитих врста тартуфа у иновативној плантажној производњи

Јелена Миладиновић¹, Жаклина Марјановић^{1*}, Јелена Поповић-Ђорђевић²,
Вук Максимовић¹, Јелена Максимовић-Драгишић¹,
Ксенија Радотић Хаџиманић¹, Александар Ђорђевић²

¹Институт за мултидисциплинарна истраживања, Универзитет у Београду,
Кнеза Вишеслава 1, 11030 Београд, Србија

²Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, 11080 Београд, Србија
*e-mail: zaklina@imsi.rs

У Републици Србији је до сада регистровано 6 јестивих врста тартуфа, од којих 5 има тржишну вредност (*T. magnatum*, *T. eastivum*, *T. brumale*, *T. macrosporum*, *T. borchii*). Тренутно све ове врсте се сакупљају из природних станишта, што представља велику опасност по њихов даљи опстанак. На територији Р. Србије постоје два главна типа станишта тартуфа: ектомикоризне шуме на кречњацима и плитким земљиштима и галеријске шуме великих река на алувијумима. У оквиру ова два доминантна типа станишта, различите врсте тартуфа су неједнако заступљене са променљивом доминацијом. О којој год врсти тартуфа да говоримо, једно је сигурно—њихова станишта су угрожена, углавном због огромне сече дрвећа—њихових биљака домаћина, али и непрофесионалног сакупљања од стране растућег броја тартуфара.

Најефикаснији начин заштите продукције тартуфа је њихово плантажирање. Ова активност у Р. Србији је минимална због неприкладних законских клаузула које умногоме уништавају ову обећавајућу грану привреде. С обзиром да је производња тартуфа у различитим деловима света условљена комбинацијом еколошких фактора специфичних за сваку територију, неопходно је детерминисати еколошке захтеве сваке врсте тартуфа у условима Р. Србије. Да би се ово постигло, изучавали смо 4 врсте тартуфа (две по типу станишта) са циљем да добијемо прве податке о њиховим способностима усвајања и метаболизма различитих нутријената како би се дефинисао специфични микоризни потенцијал.

У овом раду представљамо резултате који указују на различите могућности усвајања есенцијалних елемената за две кохабитирајуће врсте у галеријским шумама, *T. magnatum* и *T. brumale*, као и разлике у супстанцама које би могле означити разлику у енергентском метаболизму између две врсте које деле станиште у брдским шумама *T. eastivum* и *T. puberulum*. За циљ смо поставили дефинисање прецизних еколошких карактеристика које би фаворизовале производњу жељене врсте тартуфа на одређеним типовима земљишта, а крањи циљ је дефинисање агро-техничких мера које би се могле применити у потенцијалним плантажама у Србији.

Кључне речи: Екологија тартуфа, микоризни потенцијал, плантаже тартуфа у Србији, локално специфичне агротехничке мере.

Истраживања су урађена у оквиру пројеката број ОИ173017, 31006 и 46009 које финансира Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

Mycorrhizal potential of different truffle species in innovative plantation production

Jelena Miladinović¹, Žaklina Marjanović^{1*}, Jelena Popović-Đorđević², Vuk Maksimović¹,
Jelena Maksimović-Dragišić¹, Ksenija Radotić Hadžimanić¹, Aleksandar Đorđević²

¹*Institute for Multidisciplinary Research, University of Belgrade, Kneza Višeslava 1, 11030 Belgrade, Serbia*

²*University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, 11080 Belgrade, Serbia*
**e-mail: zaklina@imsi.rs*

Six edible truffle species have been recorded in the Republic of Serbia so far; 5 of which with a market potential (*T. magnatum*, *T. aestivum*, *T. brumale*, *T. macrosporum*, *T. borchii*). At the moment, all of these species are collected from natural habitats in the R. Serbia, which are under a great threat for their future existence. Two main truffle habitat types in the R. Serbia are ectomycorrhizal forests on limestone with shallow soils and riparian forests around large rivers on alluviums. In these two main habitat types, different truffle species are unevenly distributed with changing dominance. Whatever is being said about truffles, one fact is common for all of them – their habitats are endangered mostly due to vast timber harvesting of their plant hosts and unprofessional harvesting by the rising number of truffle hunters.

Plantation establishment is the most efficient way to preserve production of truffles. In the R. Serbia this activity is minimal due to the very inconvenient legislation that is literally destroying this promising green sustainable industry. However, as the truffle production in different parts of the world is connected to local environment characteristics, it is necessary to determine ecological demands of each truffle species under the conditions in the R. Serbia. To achieve this, four truffle species were analyzed (two per every habitat type) in order to obtain first data on their uptake and metabolic characteristic that could determine their specific mycorrhizal potential.

In this paper, we provide evidence for clear differentiation of essential elements uptake potential between cohabiting in riparian forests *T. magnatum*/*T. brumale*, as well as differences in substances connected to potentially different energy metabolism between cohabiting in hills *T. aestivum*/*T. puberulum*. The work aimed to define precise ecological characteristics that would favorize production of wanted truffle species for different soil types, with the final goal of defining agricultural practices that could be applied in potential plantations in R. Serbia.

Keywords: Truffle ecology, mycorrhizal potential, truffle plantations in Serbia, site-specific agricultural practicing.

Research is a part of the projects Nos. OI173017, 31006 i 46009 financed by the Ministry of Education, Science and Technological Development of the Republic of Serbia.

Елициторни утицај тетраоксана на раст и шећерни профил клијанаца кукуруза

Милена Миленковић^{1*}, Милена Симић¹, Дејан Опсеница², Томислав Тости³,
Милан Бранков¹, Јелена Месаровић¹, Весна Драгичевић¹

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

²Институт за хемију, технологију и металургију, Центар за хемију, Свуденски Трп 12-16,
Београд, Србија

³Хемијски факултет, Универзитет у Београду, Свуденски Трп 12-16, Београд, Србија

*e-mail: mmilena@mrizp.rs

Шећери су важни метаболити и служе као хранљиве материје и регулатори физиолошких процеса код биљака. Њихова концентрација знатно утиче на раст и развој биљних органа у различитим фенофазама. У овом истраживању је испитан утицај пет различитих тетраоксана на семена самооплодне линије кукуруза са оптималном ($> 90\%$) и ниском ($\leq 40\%$) клијавошћу. Параметри раста (свежа и сува маса), коефицијент хидролизе - Ну, коефицијент биосинтезе - Bs, заједно са шећерним профилем корена и изданка, су одређени и упоређени у циљу проналажења најприкладнијег елицитора. Добијени резултати су показали повећање биомасе корена и изданка у односу на контролу, са значајним разликама код семена слабије клијавости. Повећање суве масе корена је, међутим, постигнуто код само два третмана. У складу са наведеним резултатима, два иста тетраоксана су допринела вишој Bs вредности у односу на друге. Што се тиче Ну, сви примењени елицитори су утицали на повећање хидролизе. Сахароза, која је одговорна за диференцијацију и сазревање, била је нижа код готово свих третираних корена и изданка, док су нивои глукозе и фруктозе варирали између третмана. Два тетраоксана која су исказала повољнији утицај на Bs имала су сличан ефекат на ниво глукозе и фруктозе, посебно код семена са умањеном способношћу клијања, што може бити од великог значаја за даља истраживања и могућу примену.

Кључне речи: семе кукуруза, клијање, хидролиза, биосинтеза, сахароза, глукоза, фруктоза.

Elicitors influence of tetraoxanes on growth and sugar profile of maize seedlings

Milena Milenković^{1*}, Milena Simić¹, Dejan Opsenica², Tomislav Tosti³,
Milan Brankov¹, Jelena Mesarović¹, Vesna Dragičević¹

¹*Maize Research Institute „Zemun Polje“, Slobodana Bajića 1, Belgrade, Serbia*

²*Institute of Chemistry, Technology and Metallurgy, Department of Chemistry, Studentski Trg 12-16, Belgrade, Serbia*

³*University of Belgrade, Faculty of Chemistry, Studentski Trg 12-16, Belgrade, Serbia*

*e-mail: mmilena@mrizp.rs

Sugars are important metabolites that serve as nutrients as well as regulators of physiological processes in plant. Their concentration greatly affects growth and development of source and sink in different phenophases. In this study, the influence of five different tetraoxanes on maize inbred line with seeds from lots with optimal ($> 90\%$) and low ($\leq 40\%$) germination ability was examined. Growth parameters (fresh and dry weight), coefficient of hydrolysis - Hy, coefficient of biosynthesis - Bs, in addition to sugar profile of shoot and root, were determined and correlated in order to find out the most favorable elicitor. Obtained results showed an increase in biomass of root and shoot relative to control, with significant differences in seed from lot with poorer germination. Increasing of root dry weight however has obtained only in two treatments. In accordance with these results, the same two tetraoxanes contributed to higher Bs values, compared to the others. Relative to Hy, all applied elicitors influenced on increasing trend of hydrolysis. Sucrose, which is responsible for differentiation and maturation, was lower in almost all treated shoots and roots, while glucose and fructose levels varied among treatments. Two tetraoxanes which expressed more favorable influence on Bs had the similar effect on glucose and fructose levels, especially in seeds lot with lower germination ability, which can be of great importance for further researches and possible use.

Keywords: maize seed, germination, hydrolysis, biosynthesis, sucrose, glucose, fructose.

Карактеризација критеријума перформанси и остваривање следљивости мерења за различите технике у фитодијагностици на темељу ISO/IEC 17025 и EPPO PM 7/98

Мирсад Мујковић¹, Ерна Скендеровић²

¹Федерални завод за пољопривреду, Буџимирска цесџа 40, 71210 Илиџа, Босна и Херџеџовина

²Инџтитут за акредитирање Босне и Херџеџовине, Булевар Меше Селимовића 95/II, 71000 Сараџево, Босна и Херџеџовина

Развој система управљања квалитетом подразумева примену међународно прихваћених лабораторијских аналитичких метода, које су валидиране и/или верификоване, како би биле у складу са принципима за осигурање квалитета (QA) и контролу квалитета (QC). EPPO стандард PM 7/98 *Specific requirements for laboratories preparing accreditation for a plant pest diagnostic activity*, укључује додатне захтеве за лабораторије у поступку припреме за акредитацију. Он се темељи на ISO / IEC стандарду 17025 и потребно га је користити заједно са EPPO PM 7/84 *Basic requirements for quality management in plant pest diagnostic laboratories*.

Пре провођења поступка валидације или верификације, лабораторија треба провести анализу ризика како би се утврдио интервал валидације и/или верификације.

Да би утврдила које критеријуме перформанси треба потврдити, и у којој мери, лабораторија треба да спроведе анализу ризика за сваки критеријум перформанси да би идентификовала оне који су критични, како би се добио поуздан резултат испитивања (PM 7/98).

Акредитовање у подручју дијагностике здравља биљака пролази кроз значајне промене објавом новог ISO/IEC 17025:2017 с трогодишњим прелазним периодом дефинисаним од стране ILAC-а. Објавом нове Уредбе ЕУ 2017/625 постаје обавезно да службене испитне лабораторије у овом подручју буду акредитоване пре 29. априла 2022. године. У циљу благовременог откривања и предузимања одговарајућих мера против уношења и ширења карантинских и економски штетних организама, веома је важна брза и поуздана детекција и идентификација присуства истих валидираним методама високе специфичности, сензитивности и брзине извођења. У овом раду је извршена карактеризација критеријума перформанси метода у фитодијагностици (за IF, ELISA и PCR технике) и приказани су начини остваривања мерне следљивости резултата испитивања.

Кључне речи: карантински организми, валидација, верификација, ELISA, PCR.

**Characterization of performance criteria and establishing traceability of measurement
for different techniques in phytodiagnostics based on
ISO/IEC 17025 and EPPO PM 7/98**

Mirsad Mujkovic¹, Erna Skenderovic²

¹*Federal Institute for Agriculture, Butmirska cesta 40, 71210 Ilidža, Bosnia and Herzegovina*

²*Institute for Accreditation of Bosnia and Herzegovina, Bulevar Meše Selimovića 95/II, 71000
Sarajevo, Bosnia and Herzegovina*

The development of a quality management system involves the application of internationally accepted laboratory analytical methods, which are validated and / or verified, to comply with the principles of quality assurance (QA) and quality control (QC). EPPO standard PM 7/98 *Specific requirements for laboratories preparing accreditation for a plant pest diagnostic activity*, includes additional requirements for laboratories in the process of preparation for accreditation. It is based on ISO / IEC standard 17025 and should be used in conjunction with EPPO PM 7/84 *Basic requirements for quality management in plant pest diagnostic laboratories*.

Before performing the validation or verification process, the laboratory should perform a risk analysis to determine the extent of validation and / or verification.

To determine which performance criteria need to be validated, and to what extent, the laboratory needs to conduct a risk analysis for each performance criterion to identify those that are critical in order to obtain a reliable test result (PM 7/98).

Accreditation in the field of plant health diagnostics is undergoing significant changes with the release of the new ISO / IEC 17025: 2017 with a three-year transition period defined by ILAC. After publication of the new EU Regulation 2017/625, it becomes mandatory for official testing laboratories in this area to be accredited before 29 April 2022.

In order to detect and take appropriate measures against the introduction and spread of quarantine and economically harmful organisms in a timely manner, rapid and reliable detection and identification of their presence by validated methods of high specificity, sensitivity and speed of implementation is very important. This paper characterizes the performance criteria of methods in phytodiagnostics (for IF, ELISA, and PCR techniques) and presents ways to establish the metrological traceability of test results.

Keywords: *quarantine organisms, validation, verification, ELISA, PCR.*

Могућности примене Раманове спектроскопије у детекцији разлика у узорцима екструдираног и термички обрађеног брашна

Илинка Пећинар^{1*}, Стева Левић¹, Александра Торбица², Миона Беловић²,
Зора Дајић Стевановић¹

¹Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Немањина 6, 11080, Београд, Србија

²Универзитет у Новом Саду, Научни институт за прехрамбене технологије,
Бул. Цара Лазара 1, 21000, Нови Сад, Србија

*e-mail: ilinka@agrif.bg.ac.rs

До сада су коришћене различите методе вибрационе спектроскопије за детекцију низа функционалних група карактеристичних за полисахариде/протеине на основу карактеристичних апсорпционих трака у нативним зрнима, брашну, тесту и хлебу. У овој студији, анализа Рамановом спектроскопијом је изведена употребом XploRA Раман спектроскопа на нативним (нетретираним) узорцима брашна различитих врста (јечам, раж, тритикале, зоб, просо, сирак), узорцима третираним високом температуром и екструдираним узорцима. Анализа главних компоненти (РСА) извршена је у спектралном подручју од 250 до 1550 cm^{-1} . Раманови спектри брашна указују на присуство функционалних група карактеристичних за скроб и протеине који се налазе у ендосперму житарица, где је најзаступљенији протеин глутен. Вибрације у региону 400–800 cm^{-1} настају услед деформација C-C-O и C-C-C веза, које се односе на гликозидне деформације скелетног прстена, са траком на $\sim 470 \text{ cm}^{-1}$ специфичном за карактеризацију пиранозног прстена у амилози и амилопектину. У Рамановом спектру, на дисулфидни регион указује трака лоцирана на око 510 cm^{-1} , што даље указује на присуство цистеина, односно на глутен. Спектрални опсег од 850 до 1120 cm^{-1} је познат и као „фингерпринт“, пошто садржи већину Раманових трака које се користе за јединствену идентификацију узорка, као и разлике између узорака. Мултиваријатна анализа, заснована на РСА, примењена је да би се показале разлике између узорака брашна и третмана. Према PC1, у спектралном опсегу од 800 до 1200 cm^{-1} , се налазе најважније варијабле за раздвајање екструдираних узорака сирка, тритикале, јечма и термички обрађених узорака овсеног брашна у поређењу са осталим узорцима. То одвајање је могуће објаснити већим процентом амилозе у поменутих узорцима. Прелиминарни резултати указују на успешну примену спектроскопске методе за брзу детекцију разлика у хемијском саставу између испитиваних узорака брашна и њихових третмана.

Кључне речи: Раманова спектроскопија, раж, сирак, јечам, скроб, глутен, РСА.

Истраживање је финансирано од стране Министарства за просвету, науку и технолошки развој Републике Србије (TR31007, TR31005).

A potential of Raman spectroscopy application in the detection of differences in extruded and thermal treated flour samples

Ilinka Pećinar^{1*}, Steva Lević¹, Aleksandra Torbica², Miona Belović², Zora Dajić Stevanović¹

¹*University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, 11080, Belgrade, Serbia*

²*University of Novi Sad, Institute of Food Technology, Bul. Cara Lazara 1, 21000, Novi Sad, Serbia*

^{*}*e-mail: ilinka@agrif.bg.ac.rs*

Up to now, vibrational spectroscopy methods were used to detect a range of functional groups of polysaccharides/proteins based on the characteristic absorption bands within the non-treated grain, flour, dough and bread. In this study, Raman spectroscopy was performed by using a XploRA Raman spectrometer on native (non-treated) flour samples from different species (barley, rye, triticale, oats, millet, sorghum), flours treated with high temperature and extruded flours. Principal component analysis (PCA) was carried out in the spectral region from 250 to 1550 cm^{-1} . Raman spectra of flours represent the bands of starch and proteins found in cereal grain's endosperm, where the most abundant protein is gluten. Vibrations in the region 400–800 cm^{-1} are in general due to C-C-O and C-C-C deformations, which are related to the glycosidic ring skeletal deformations, with the marker band at $\sim 470 \text{ cm}^{-1}$ to characterize pyranose ring of glucose in amylose and amylopectin. In Raman spectra, disulphide region showed by a band located at about 510 cm^{-1} , suggests the presence of cysteine as well as gluten. The region from 850 to 1120 cm^{-1} is also known as the “fingerprint”, containing the majority of the Raman bands used to uniquely identification of sample as well as differences between samples. Multivariate analysis, based on PCA, was applied to differentiate the different flour samples and the treatments. According to PC1 the spectral range from 800 to 1200 cm^{-1} has the highest loadings and the most important variables for separation between extruded samples of rye, sorghum, triticale, barley and thermal treated oat flour samples from all others type of samples. That separation could be explained by a higher percentage of amylose then in other samples. Preliminary results suggest on the successful application on the spectroscopic method for fast records on chemical composition between investigated flour samples and treatments.

Keywords: Raman spectroscopy, rye, sorghum, barley, starch, gluten, PCA.

The study was financed by the Ministry of Education, Science and Technological Development of the Republic of Serbia (Project grants TR31007, TR31005).

Утицај локалитета гајења на продуктивност и принос меда сорте фацелије НС Приора

Вера Поповић^{1*}, Саво Вучковић², Жељко Долијановић²,
Љубица Шарчевић-Тодосијевић^{3**}, Љубиша Живановић², Љубиша Коларић²,
Зоран Јовановић², Јела Икановић²

¹Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад, Србија

²Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду, Србија.

³ВЗШСС "Висан", Београд, Србија;

*e-mail: vera.popovic@ifvcns.ns.ac.rs

**e-mail: ljsarcevic@gmail.com

Phacelia tanacetifolia Benth. је једногодишња зељаста, крмна биљка, из породице Hydrophyllaceae, пореклом из САД. Користи се у широком распону климатских региона и прилагодљива је различитим климатских условима и типовима земљишта. Фацелија спада међу најпожељније биљке за медоносно пчеларство из три разлога: 1. има пожељан цвет за медоносне пчеле и обезбеђује полен и нектар одличног квалитета. цвета чак и у лошим временским условима; 2. цвета дуго и обилно, изузетно је привлачна за пчеле и друге корисне инсекте, који су драгоцени опрашивачи; 3. обезбеђује велике количине нектара; то је друга биљка, после багрема, која даје највише нектара. Фацелија је биљка дугог дана и потребно јој је најмање тринаест сати дневне светлости да започне цветање. Пчелињи производи (мед, прополис, матични млеч, пелуд или цветни прах, пчелињи отров и восак) су сврстани у врху лествице здравствено безбедне хране.

У 2019. години изведени су огледи са сортом фацелије НС Приора на два локалитета: у Зајечару (Л1; фН 43°55', лЕ 22°18', 134 мнм) и у Бачком Петровцу, на парцелама Института за ратарство и повртарство (Л2; фН 45°20', лЕ 19°40', 89 мнм). Сетва је обављена средином априла а жетва крајем августа месеца, на оба локалитета. Цветови сорте НС Приора су у цвастима и у нијансама љубичасте боје. Локалитет је имао статистичку значајан утицај на испитиване морфолошко-проиодуктивних параметара фацелије, $p > 0.05$. Висина биљака је варирала од 60 cm (Л1) до 68 cm (Л2), тежина биљака од 2,60 g (Л1) до 3,21 g (Л2), фацелија је цветала од 7 недеља (Л2) до 8 недеља (Л1) док је принос сирове биомасе варирао од 8,55 t ha⁻¹ (Л1) до 10,05 t ha⁻¹ (Л2). Просечан принос меда, износио је 720 kg ha⁻¹, у неповољној години за производњу. Резултати истраживања су показали да сорта НС Приора има одличан потенцијал за принос биомасе и меда.

Кључне речи: *Phacelia tanacetifolia*, локалитет гајења, морфолошко продуктине особине, принос меда.

Effect of locality on the productivity and honey yield of the phacelia cultivar NS Priora

Vera Popović^{1*}, Savo Vučković², Željko Dolijanović², Ljubica Šarčević-Todosijević^{3**},
Ljubiša Živanović², Ljubiša Kolarić², Zoran Jovanović², Jela Ikanović²

¹*Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad, Serbia; vera.popovic@ifvcns.ns.ac.rs*

²*University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Serbia;*

³*High Medical - Sanitary School of Professional Studies "Visan", Belgrade, Serbia;*

^{*}*e-mail: vera.popovic@ifvcns.ns.ac.rs*

^{**}*e-mail: ljsarcevic@gmail.com*

Phacelia tanacetifolia Benth. is annual, herbaceous, forage plant, from the family Hydrophyllaceae, originally from the USA. It is used in a wide range of climate regions and is adaptable to different climatic conditions and soil types. Phacelia is one of the most desirable plants for honey beekeeping, from three reasons: 1. it has the preferred flower for honey bees and provides pollen and nectar excellent quality, flowering even in bad weather conditions. 2. it flowers long and abundantly; it is extremely attractive to bees and other beneficial insects, which are valuable pollinators; 3. it provides large quantities of nectar. This is the second plant, after acacia, which gives the most nectar. Phacelia is a long day plant and it takes at least thirteen hours of daylight to begin flowering. Bee products (honey, propolis, royal jelly, pollen, bee venom and wax) are ranked at the top of the ladder of health safe food.

In 2019 experiments were carried out with a variety phacelia NS Priora in two localities: in Zaječar (L1, , φ N 43°55', λ E 22°18', 134 m asl) and in Bački Petrovac, on the plots of the Institute of Field and Vegetable Crops (L2, φ N 45°21', λ E 19°35', 86 m asl). Sowing was done in the middle of April and the harvest at the end of August, at both localities. NS Priora flowers are in blooms and in shades of purple. The locality had a statistically significant effect to the investigated morphological-production parameters of phacelia, $p > 0.05$. The height of the plants varied from 60 cm (L1) to 68 cm (L2), plant weight from 2.60 g (L1) to 3.21 g (L2), facelia bloomed from 7 weeks (L2) to 8 weeks (L1), while crude biomass yield varied from 8.55 t ha⁻¹ (L1) to 10.05 t ha⁻¹ (L2). Average honey yield was 720 kg ha⁻¹, in the unfavorable year for production. Research results have shown that variety NS Priora has excellent potential for yield of biomass and honey.

Keywords: *Phacelia tanacetifolia*, growing locality, morphologically productive traits, honey yield.

Значај и заступљеност цвећа у исхрани људи

Сандра Поповић^{1*}, Ана Вујошевић¹, Ђорђе Моравчевић¹,
Саво Вучковић¹, Борис Дорбић²

¹Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду, Немањина 6, Земун

²Велеучилиште "Марко Марулић", Пејтра Крешимира IV 30, 22300 Книн, Хрватска

*e-mail: sandrapopovic93@gmail.com

Цветне врсте имају богату историју употребе у кулинарству. Број, до сада испитаних цветних врста, иако није велики указује на њихов богат хемијски састав, који се огледа у присуству: угљених хидрата, протеина, витамина, танина, етарских уља, минералних материја. У последње време се ставља све већи акценат и на садржај биоактивних материја у цветним врстама, и њихов фитотерапијски ефекат. Имајући у виду чињенице да цвеће нема само декоративну улогу, већ да је његова примена много шира, циљ рада био је да се сагледа свеукупан значај цвећа у исхрани и да се кроз досадашња истраживања прикаже и тренутно стање понуде цвећа на домаћем и светском тржишту са аспекта исхране.

Кључне речи: цвеће, храна, фитотерапијски ефекат, тржиште, значај.

Importance and representation of flowers in human nutrition

Sandra Popović^{1*}, Ana Vujošević¹, Đorđe Moravčević¹, Savo Vučković¹, Boris Dorbić²

¹*Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu, Nemanjina 6, Zemun*

²*Veleučilište "Marko Marulić", Petra Krešimira IV 30, 22300 Knin, Hrvatska*

**e-mail: sandrapopovic93@gmail.com*

Flower species have a rich history of use in cooking. The number of flower species so far tested, although not large, points to their rich chemical composition, which is reflected in the presence of carbohydrates, proteins, vitamins, tannins, essential oils, mineral matter. Lately, an increasing emphasis is placed on the content of bioactive substances in floral species, and their phytotherapy effect. Bearing in mind the fact that flowers do not only have a decorative role, but that its application is much wider, the aim of the work was to look at the overall importance of flowers in the nutrition and to present the current state of supply of flowers in the domestic and world market from the aspect of the previous research nutrition.

Keywords: flowers, food, phytotherapeutic effect, significance, market.

Утицај масе мини кртоле на квалитет клијанаца кртоле

Добривој Поштић^{1*}, Зоран Броћић², Ратибор Штрбановић¹, Јасмина Ољача²,
Ивана Момчиловић³, Жељко Долијановић², Раде Станисављевић¹

¹Институт за заштитиу биља и животину средину, Теодора Драјзера 9, Београд, Србија

²Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Немањина 6, Земун, Србија

³Универзитет у Београду, Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић“, Бул.
Десимир Стефана 142, Београд

*e-mail: pdobrivvoj@yahoo.com

Мини-кртоле (МК) су произведене *ex vitro* од аклиматизованих биљака добијених *in vitro* или од умножених микро-кртола. Њихова величина је мања од конвенционалних кртола семенског кромпира, али је већа од *in vitro* кртола произведених у асептичним условима на вештачким медијима. Величина МК се обично креће од 5 до 25 mm. Аеропоник систем за производњу предосновног семена кромпира (безвирусне МК) почео је да се примењује почетком 21. века.

Циљ овог рада био је да се утврди утицај различите величине МК (1,50-2,99 g, 3-5,99 g, 6,0-11,99 g и 12-22 g) на морфолошке особине МК сорте Desiree. Узорак сваке фракције мини-кртола садржао је по 40 МК (10 кртола × 4 понављања). МК су произведене у аеропоник систему гајења у Центру за кромпир у Гучи и РЗ планту током 2017. Узорци су чувани у хладњачи на температури од 3°C. Крајем марта (29.03.2018.) узорци МК су пребачени у клима комору где су били изложени температурној индукцији током 7 дана (до 05.04.2018.) (почетна температура у првој недељи $t_0 = 10-12^\circ\text{C}$, завршна температура од друге до четврте недеље $t_1 = 18-20^\circ\text{C}$, RH=90-95% у мраку). Морфолошке особине МК оцењиване су Европском стандардном методом наклијавања. Након четири недеље (до 05.05.18.) наклијавања извршена је оцена следећих морфолошких особина МК: број окаца, број клица, дебљина клице (mm) и дужина најдуже клице (mm).

Статистичком анализом констатован је значајан ($p < 0,01$) утицај величине МК на све испитиване морфолошке особине МК. Све оцењиване морфолошке особине МК растуса повећањем крупноће МК. Можемо констатовати да се МК понашају слично као и конвенционалне семенске кртоле.

Кључне речи: семенски кромпир, мини-кртола, аеропоник систем.

Рада је реализован у оквиру пројекта ТР 31018, Министарства образовања, науке и технолошког развоја Републике Србије.

Impact of weight classes minitubers on quality of sprout tubers

Dobrivoj Poštić^{1*}, Zoran Bročić², Ratibor Štrbanović¹, Jasmina Oljača²,
Ivana Momčilović³, Dolijanović Željko², Rade Stanisavljević¹

¹*Institute for Plant Protection and Environment, Teodora Drajzera 9, Belgrad, Serbia*

²*University in Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, Belgrad, Serbia.*

³*University in Belgrade, Institute for Biological Research "Siniša Stanković", Bul. Despota Stefana 142, Belgrade, Serbia.*

*e-mail: pdobrivoj@yahoo.com

Minitubers (MT) are produced *ex vitro* from acclimatized plants obtained *in vitro* or from multiplied microtubers. The aeroponic system for the production of pre-basic seed potatoes (virus-free minitubers potato) began to be used at the beginning of the 21st century.

The objective of this study was to determine the influence four MT weight classes (MTC) (1,50 to 2,99 g, 3 to 5,99 g, 6,0 to 11,99 g and 12 to 22 g) on the morphological characteristics of MT cultivar Desiree. Each samples of 40 MT (10 tubers × 4 repetition). MT were produced in the aeroponic system at the Potato Research Center and RZ plant in Guca during 2017. MT were stored in cold storage (3°C). At the end of March (29.03.2018), the samples MT were transferred to a growth chamber where they were exposed to thermal induction for 7 days (05.04.2018.) (initial $t_0=10-12^{\circ}\text{C}$ to the finale $t_1=18-20^{\circ}\text{C}$, RH 90-95 % in the dark). Morphological traits of MT were assessed by the European standard sprouting method. After four weeks (05.05.18) sprouting estimated following morphological traits MT: number eyes, number of sprouts, sprout diameter (mm) and length longest sprout (mm).

Analysis of the morphological characteristics MT showed significant ($p<0.01$) differences under weight of mini tuber. All evaluated morphological traits of MT increase with increasing size of MT. We can conclude that MT behave similarly to conventional seed tubers.

Keywords: seed potatoes, minitubers, aeroponic system.

Дискриминациона способност морфолошких особина црвене детелине

Ирена Радиновић¹, Сања Васиљевић², Бранко Милошевић², Рамадан Салем Ахсее³,
Гордана Шурлан-Момировић¹

¹ Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду, Београд, Србија

² Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад, Србија

³ El-Gabel El-Garbe University, Faculty of Natural Sciences, Tripoli, Libya

Црвена детелина (*Trifolium pratense* L.) је после луцерке друга по значају крмна култура и одликује се високим приносима и добром хранљивом вредношћу услед чега је значајна за сточарску производњу. Семенски материјал 46 узорака црвене детелине који су се користили за процену морфолошког диверзитета је добијен од Института за ратарство и повртарство у Новом Саду, Република Србија. Морфолошка карактеризација одабраног материјала је рађена на основу биљног огледа током 2011. године, који је постављен према потпуно случајном блок систему у три понављања (10 биљака по понављању). Морфолошка карактеризација према протоколу УПОВ (2001) одређена је за пет карактеристика: време цветања (ВЦ), форма раста (ФР), маљавост стабљике (МС), боја листа (БЛ) и интензитет обојености пеге на листу (ИОП). У циљу одређивања дискриминационе моћи морфолошких маркера црвене детелине, подаци су обрађени помоћу вишеструке коресподентне анализе. Укупна верност приказа варијабилности категоричких података у обе димензије износила је 71,2%. Првом димензијом се објашњава 38,4%, док се другом објашњава 32,8% укупне варијабилности. Свака од пет морфолошких карактеристика је анализирана и дискутована у смислу њене дискриминационе моћи и могућности да буде користан морфолошки маркер генотипова црвене детелине.

Кључне речи: морфолошка дискриминација, црвена детелина, вишеструка коресподентна анализа.

The discriminatory capability of red clover morphological characteristics

Irena Radinović¹, Sanja Vasiljević², Branko Milošević², Ramadan Salem Ahsyee³,
Gordana Šurlan-Momirović¹

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

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

³ El-Gabel El-Garbe University, Faculty of Natural Sciences, Tripoli, Libya

Red clover (*Trifolium pratense* L.) is the second important forage crop after alfalfa and it is characterized by high yield and good nutritive value which makes it appropriate for dairy and livestock production. The seed material of 46 red clover accessions for morphological diversity assessment was obtained from the Institute of Field and Vegetable Crops in Novi Sad, Republic of Serbia. Morphological characterization of the selected material is determined on the basis of a plant trial during 2011, using a randomized block design with three replications (10 plants per repetition). Morphological characterization according to the protocol of UPOV (2001) was performed for the five characteristics: time of flowering (TFL), growth habit (GHA), density of hairs (DOH), leaf color (LCO), intensity of white marks (IWM). In order to determine the discriminatory capability of red clover morphological markers, the data were processed by multiple correspondence analysis (MCA). The total fidelity of the variability for the categorical data in both dimensions was 71.2%. The first dimension explains 38.4%, while the second explains 32.8% of the total variability. Each of the five morphological characteristics was analyzed and discussed in terms of its discriminatory power and possibility to be a useful marker for morphological distinctiveness of red clover genotypes.

Keywords: morphological discrimination, red clover, multiple correspondence analysis (MCA).

Однос SSR молекуларне и морфолошке варијансе генотипова црвене детелине

Ирена Радиновић¹, Сања Васиљевић², Гордана Бранковић¹, Бранко Милошевић²,
Томислав Живановић¹, Славен Продановић¹

¹ Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду, Београд, Србија

² Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад, Србија

Црвена детелина (*Trifolium pratense* L.) је важна крмна легуминоза адаптирана за гајење широм света. Корисна је врста у фиксирању азота и у системима ротације усева за обогаћивање тла. Црвена детелина се гаји као чист усев или у смешама са другим врстама дајући висококвалитетно сено или силажу. Унапређене перзистентне сорте се могу користити за испашу. Црвена детелина је алогамна врста и високо је значајна у привлачењу корисних опрашивача. У овом истраживању коришћено је 46 генотипова црвене детелине који су део колекције Института за ратарство и повртарство у Новом Саду. Морфолошка својства су била окарактерисана према протоколу УПОВ (2001): форма раста, време цветања, боја листа, маљавост стабљике и интензитет обојености пеге на листу. Истих 46 генотипова црвене детелине који су коришћени за морфолошку карактеризацију испитано је коришћењем 14 SSR (SSR-simple sequence repeats) маркера. Анализа молекуларне варијансе (AMOVA) је извршена да би се уочила расподела генетичка варијансе између и унутар четири кластера која су добијена на основу морфолошких особина генотипова. SSR анализа молекуларне варијансе за 46 генотипова црвене детелине груписаних према морфолошким особинама није указала на постојање статистички значајне међугрупне диференцијације и такође је показала ниску генетичку диференцијацију између група, што сугерише да је већина укупне генетичке варијабилности била присутна унутар популација. Такође, одабрани SSR маркери нису били адекватни маркери за селектоване морфолошке особине, али неки други маркери могу бити кориснији за те намене.

Кључне речи: црвена детелина, SSR маркери, морфолошке особине, AMOVA.

Relationship between SSR molecular and morphological variation of red clover genotypes

Irena Radinović¹, Sanja Vasiljević², Gordana Branković¹, Branko Milošević²,
Tomislav Živanović¹, Slaven Prodanović¹

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

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

Red clover (*Trifolium pratense* L.) is an important forage legume widely adapted to cultivation throughout the world. It is useful species as nitrogen-fixer, being used in crop rotation systems to enrich the soil. Red clover can be grown alone in monoculture or in the mixtures with other species, giving the high-quality hay or silage. Improved persistent varieties could be used for grazing. Red clover is allogamous species and thus important high-value insectary plant which attracts beneficial pollinators. 46 red clover genotypes were used in this study and this is part of the collection of the Institute of field and vegetable crops in Novi Sad. The morphological traits that were characterized according to the protocol of UPOV (2001) were growth habit, time of flowering, leaf color, density of hairs, and intensity of white marks. The same 46 red clover genotypes that were used for morphological characterization were examined using 14 simple sequence repeats (SSR) markers. The analysis of molecular variance (AMOVA) was carried out to partition the genetic variance between and within four clusters obtained based on the morphological traits of genotypes. SSR analysis of molecular variance for the 46 red clover genotypes grouped according to morphological traits did not show the existence of statistically significant inter-group differentiation and it also discovered low genetic differentiation among groups, suggesting that most of the total genetic variation was present within-population level. Also, picked SSRs were not the markers of choice for selected morphological traits, but some other types of markers could be more useful for that intent.

Keywords: red clover, SSR markers, morphological traits, AMOVA.

Утицај типа и концентрације овлаживача примењених пре термичке обраде на промене физичких и хемијских карактеристика дувана и дуванског дима

Весна Радојичић

Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду

Постоји широк спектар овлаживача (хумектаната) који се користе при изради цигарета, чији је основни задатак да дуванској сировини дају одређени степен еластичности и да је задрже у што дужем времену у различитим условима влажности и температуре, како кроз све фазе процеса, тако и у готовом производу. Употреба омекшивача је ограничена, како процентом учешћа у мешавини, тако и све већим растом цена. Циљ рада је био испитивање могућности наношења овлаживача на дуванску сировину пре термичке обраде (Ridraing поступак), кроз утврђивање физичких и хемијских карактеристика обрађене сировине. Као овлаживачи коришћени су сорбитол (2%, 4%, 5%, 6% и 10% водени раствор) и глицерин (2%, 3%, 4%, 5% и 7% водени раствор), који су додати у количини од 2% на масу дувана типа Берлеј. Након равномерног наношења, свих једанаест узорак (10 експерименталних и један референтни) су одлежавали 24 часа а затим су пропуштени кроз тунел за термичку обраду. Тунел се састоји од три зоне: зона исушивања, зона хлађења и зона влажења. Прва зона има четири сегмента са температурама: 60–70°C, 82–93°C, 116–120°C и 82–93°C. Након термичке обраде, узорци су одлежавали десет дана, па је извршено је одређивање физичких и хемијских својстава дувана. Од свих узорака направљене су цигарете на пилот постројењу и извршена анализа дима. Резултати експеримента су показали да примена овлаживача непосредно пре термичке обраде има позитиван утицај на садржај влаге и вододржну способност дувана, што повећава његову еластичност и отпорност у даљим процесима фабрикације. Никотин и укупни азот у дувану су незнатно смањени а укупна редукција повећана, чиме се коефицијент квалитета сировине повећао. Примена овлаживача имала је утицај и на физичке карактеристике цигарета и хемијске карактеристике дима. Тежина цигарете, отпор на увлачење и количина ТАР-а су незнатно повећани, док је садржај никотина у диму експерименталних цигарета смањен. Најбоље карактеристике имали су експериментални узорци који су третирани 3% раствором глицерина и 5% раствором сорбитола.

Кључне речи: овлаживачи, сорбитол, глицерин, термичка обрада, дуван, дим.

Influence of humectants type and concentration applied before thermal treatment on physical and chemical properties changes in tobacco and tobacco smoke

Vesna Radojičić

Faculty of Agriculture, University of Belgrade

There is a wide range of humectants used in the manufacture of cigarettes, whose primary task is to give a certain degree of elasticity to tobacco raw material and to retain it for as long as possible in different conditions of humidity and temperature, through all stages of the process and in the final product. The use of humectants is limited, both due to the percentage share in the mix and the constant rise in prices. The aim of the study was to investigate the possibility of humectants applying to the tobacco raw material before the thermal treatment (Redrying process), through determining the physical and chemical characteristics of the processed raw material. Sorbitol (2%, 4%, 5%, 6% and 10% water solution) and glycerin (2%, 3%, 4%, 5% and 7% water solution) were added as humectants in an amount of 2% to the weight of Burley tobacco type. After uniform application, all 11 samples (10 experimental samples and one as control) were aged for 24 hours and then passed through a Redrying tunnel. The tunnel consists of three zones: a drying zone, a cooling zone and a wetting zone. The first zone has four segments with different temperatures: 60-70°C, 82-93°C, 116-120°C and 82-93°C. Upon completion of thermal treatment, the samples were aged for 10 days, so the tobacco physical and chemical properties were determined. From all the samples, cigarettes were made at the pilot plant and smoke analysis was performed. The results of this experiment showed that humectants application just before the thermal treatment has a positive effect on the moisture content and equilibrium moisture content of the tobacco, which increases its elasticity and resistance in further fabrication processes. The nicotine and total nitrogen in tobacco were slightly reduced, but the total reduction increased, thereby increasing the raw material quality coefficient. The humectants use had an impact on both the physical characteristics of cigarettes and the chemical characteristics of smoke. Cigarette weight, draw resistance and TAR content were slightly increased, while the nicotine content of experimental cigarettes was reduced. Experimental samples treated with 3% glycerol solution and 5% sorbitol solution had the best characteristics.

Keywords: humectants, sorbitol, glycerin, thermal treatment, tobacco, smoke.

Хемијски и протеински састав зрна различитих генотипова кукуруза кокичара

Милица Радосављевић^{1*}, Марија Милашиновић-Шеремешић², Јелена Срдић¹,
Душанка Терзић¹, Валентина Николић¹

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

²Научни институт за њехрамбене технологије у Новом Саду, Булевар цара Лазара 1, Нови
Сад, Србија

*e-mail: rmilica@mrizp.rs

Кукуруза кокичар је специјална врста тврдунца. Главно својство по коме се кокичар разликује од осталих типова кукуруза је формирање крупне пахуље или кокице после експлозије зрна као одговор на загревање. Најважније својство квалитета кокичара које селекционер побољшава је запремина кокичавости. Кукуруз кокичар постаје комерцијална култура крајем 19. века. Популарност и потрошња му се нагло повећава 40-их година прошлог века када се појављују први хибриди кукуруза кокичара. У свету се кокичар гаји на мањим површинама од кукуруза стандардног квалитета зрна. Производња и потрошња кокичара значајно се повећала последњих тридесетак година. Светски трендови у производњи и потрошњи органске, биолошки високовредне и функционалне хране наметнули су да проучавања нутритивног квалитета зрна кокичара данас добију изузетни значај, како у нашој земљи тако и у свету.

У раду су приказани резултати испитивања хемијског и протеинског састава зрна 12 различитих генотипова кукуруза кокичара у фази пуне физиолошке (технолошке) зрелости. Хемијски састав зрна одабраних генотипова кокичара испитиван је одређивањем садржаја протеина, уља, сирове целулозе, пепела и NDF (Neutral Detergent Fibers – влакна нерастворна у неутралном детергенту које чине хемицелулоза, целулоза и лигнин), као и садржаја неструктуралних угљених хидрата (NFC–non fiber carbohydrate) и безазотних екстрактивних материје (БЕМ). Протеински састав зрна одабраних генотипова кокичара испитиван је одређивањем садржаја албумина, глобулина, зеина и глутелина (% растворљивих протеина и индекс растворљивости). Садржај суве материје за испитиване генотипове кокичара кретао се од 89,49 до 90,53%. Резултати испитивања хемијског састава зрна одабраних генотипова кокичара су показали да су се садржаји протеина, уља, сирове целулозе, пепела и NDF кретали у следећим интервалима: 10,32–12,11%; 4,43–5,65%; 2,06–2,65%; 1,27–1,49% и 9,86–13,55%. Садржај NFC кретао од 68,14 до 72,63% и БЕМ од 78,71 до 81,27%. Индекс растворљивости албумина је био од 7,09 до 11,21%, глобулина од 5,60 до 8,76%, зеина од 17,51 до 26,93% и глутелина од 20,95 до 26,45%.

Кључне речи: кукуруз кокичар, хемијски и протеински састав.

The chemical and protein composition of grains of various popping maize genotypes

Milica Radosavljević¹, Marija Milašinović-Šeremešić², Jelena Srdić¹,
Dušanka Terzić¹, Valentina Nikolić¹

¹*Institut Maize Research Institute, Zemun Polje, Slobodana Bajića 1, Beograd, Serbia*

²*Institute of Food Technology in Novi Sad, Bulevar cara Lazara 1, Novi Sad, Serbia*

*e-mail: rnilica@mrizp.rs

Popping maize is a special type of flint maize. The principal traits distinguishing this type of maize from all other types is a formation of a large flake after puffing up when heated. Popping volume/expansion is the most important trait of quality of this type of maize. Popping maize became a commercial crop at the end of 19th century. Its popularity and consumption abruptly increased during the 1940s, when the first popping maize hybrids were developed. Globally this crop is grown on much smaller areas than maize with standard grain quality. In the past 30 years, the production and consumption of this type of maize have been significantly increased. Global trends in the production and consumption of organic, biologically highly-valuable and functional food, resulted in higher importance of studies of nutritive quality of popping maize grain in both the world and our country.

This paper presents results of chemical and protein compositions of grains of 12 different popping maize genotypes in full maturity stage. The chemical composition of grains of selected popping maize genotypes was analysed by determining the content of proteins, oil, crude fibre, ash and NDF (Neutral Detergent Fibre – fibres insoluble in neutral detergent made of hemicellulose, cellulose and lignin) as well as the content of non-structural carbohydrates (NFC - Non-Fibre Carbohydrate) and nitrogen free extracts (NFE). The protein composition of grains of selected popping maize genotypes was analysed by determining contents of albumin, globulin, zein and glutelin (% of soluble proteins and the solubility index). The dry matter content ranged from 89.49 to 90.53% in observed popping maize genotypes. Results obtained on the chemical composition of grains of selected popping maize genotypes showed that contents of protein, oil, crude fibre, ash and NDF ranged in the following intervals: 10.32-12.11%; 4.43-5.65%; 2.06-2.65%; 1.27-1.49% and 9.86-13.55%, respectively. The contents of NFC and NFE varied from 68.14 to 72.63% and from 78.71 to 81.27%, respectively. The solubility index of albumin, globulin, zein and glutelin ranged from 7.09 to 11.21%, 5.60 to 8.76%, 17.51 to 26.93% and from 20.95 to 26.45%, respectively.

Keywords: popping maize, chemical and protein composition.

Лековите особине и здравствено безбедна примена пчелињих производа

Љубица Шарчевић-Тодосијевић^{1*}, Вера Поповић^{2**},
Сара Хас¹, Љубиша Живановић³

¹ВЗСШСС "Висан", Београд, Србија; lsarcevic@imail.com

²Институт за растарство и повртарство, Нови Сад, Србија;

³Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду, Србија.

*e-mail: lsarcevic@gmail.com

**e-mail: vera.popovic@ifvcns.ns.ac.rs

У врху лествице природне здраве хране, налазе се пчелињи производи. У пчелиње производе се убрајају: мед, прополис, матични млеч, пелуд или цветни прах, пчелињи отров и восак. Коришћењем меда, полена, матичног млеча и прополиса, у организам се уносе високо хранљиве и лековите материје које имају енергетску, градивну и заштину улогу; угљени хидрати, витамини, минерали, ензими, хормони, биолошки активне материје које хране и лече. Из тог разлога, пчелињи производи се одувек налазе на граници хране и лека. Човек се данас, поред превентиве, све више опредељује и за неки од начина лечења допунском и алтернативном медицином. Један од поменутих начина свакако представља и апитерапија, која проучава дејство пчелињих производа на здравље. Апитерапија олакшава деловање фармацеутских лекова, јачајући имунитет организма. Пчелињи производи тако постају све важнији, нарочито у борби против хроничних болести, једном од највећих јавно здравствених проблема у развијеним, али и неразвијеним земљама. Са аспекта здравствене безбедности и правилне примене, значајно је нагласити да свежи, органски пчелињи производи имају вишеструко боље ефекте на организам човека од индустријски обрађених.

Кључне речи: пчелињи производи, мед, апитерапија, здравствено безбедна примена.

Medicinal properties and health safety application of bee products

Ljubica Šarčević-Todosijević^{1*}, Vera Popović^{2**}, Sara Has¹, Ljubiša Živanović³

¹*High Medical - Sanitary School of Professional Studies "Visan", Belgrade, Serbia;*

²*Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad, Serbia; vera.popovic@ifvcns.ns.ac.rs*

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

**e-mail: ljsarcevic@gmail.com*

***e-mail: vera.popovic@ifvcns.ns.ac.rs*

At the top of the list of natural healthy foods are bee products. Bee products include: honey, propolis, royal jelly, pollen, bee venom and wax. By using honey, pollen, royal jelly and propolis, highly nutritious and medicinal substances are introduced into the organism, which play an energetic, building and protective role; carbohydrates, vitamins, minerals, enzymes, hormones, biologically active substances that nourish and heal. For this reason, bee products have always been at the border of food and medicine. Man is today, besides prevention, increasingly opting for some of the methods of treatment with complementary and alternative medicine. One of these methods is certainly apitherapy, which studies the health effects of bee products. Apitherapy facilitates the action of pharmaceutical drugs, enhancing the organism's immunity. Bee products are thus becoming increasingly important, especially in the fight against chronic diseases, one of the biggest public health problems in developed and underdeveloped countries. From the point of view of health safety and proper application, it is important to emphasize that fresh, organic bee products have many times better effects on the human body than industrially processed ones.

Keywords: bee products, honey, apitherapy, health safe use.

Концентрација олова и кадмијума у органском и конвенционалном поврћу

Јасна Савић

Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду

**e-mail: jaca@agrif.bg.ac.rs*

Циљ истраживања је био да се упореде концентрације олова (Pb) и кадмијума (Cd) у сертификованом органском и конвенционалном поврћу доступном на домаћем тржишту. Узорци су сакупљени у супермаркетима и на зеленим пијацама у Београду током марта 2016. године. Број узорака за два типа производа је био исти, и то за кромпир (*Solanum tuberosum* L.) – 5, мркву (*Daucus carota* L.) – 5, цвеклу (*Beta vulgaris* L. ssp. *vulgaris*) – 4, црни лук (*Allium cepa* L.) – 3 и чичоку (*Helianthus tuberosus* L.) – 2. Концентрације олова и кадмијума у свежој маси (CM) су одређене методом AAS. Изменерене концентрације метала у свим узорцима су биле ниже од максимално дозвољених вредности одређених домаћом законском регулативом. Просечне концентрације Pb и Cd биле су 0,056 mg kg⁻¹ CM и 0,076 mg kg⁻¹ CM за органски кромпир, и 0,021 mg kg⁻¹ CM и 0,037 mg kg⁻¹ CM за конвенционални кромпир. Слични резултати су добијени и за мркву; концентрације Pb и Cd су биле скоро два пута више у органским (0,018 mg kg⁻¹ CM и 0,010 mg kg⁻¹ CM, по реду) у поређењу са конвенционалним производима (0,010 mg kg⁻¹ CM и 0,003 mg kg⁻¹ CM, по реду). Насупрот овоме, нису забележене разлике у нивоу Pb и Cd између органске и конвенционалне цвекле, док ови метали нису детектовани у црном луку и чичоки. Резултати указују да је потребно да се спроведе свеобухватнија студија са циљем проучавања разлика у концентрацији тешких метала између органског и конвенционалног поврћа.

Кључне речи: органско поврће, конвенционално поврће, олово, кадмијум.

Concentration of lead and cadmium in commercially available organic and conventional vegetables

Jasna Savić

Faculty of Agriculture, University of Belgrade

**e-mail: jaca@agrif.bg.ac.rs*

The aim of study was to compare the concentrations of lead (Pb) and cadmium (Cd) in certified organic and conventional vegetables commercially available on domestic market. Samples were collected from supermarkets and farmers markets in Belgrade during March 2016. For each product, the same number of samples were collected for both organic and conventional type: potato (*Solanum tuberosum* L.) – 5, carrot (*Daucus carota* L.) – 5, red beet (*Beta vulgaris* L. ssp. *vulgaris*) – 4, onion (*Allium cepa* L.) – 3 and Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) – 2. Pb and Cd concentrations in fresh plant material were determined by AAS. Measured concentrations in all samples were below the maximum allowable limits established by national legislation. In organic potato, mean Pb and Cd concentrations over all samples were 0,056 mg kg⁻¹ FW and 0,076 mg kg⁻¹ FW, respectively, compared to 0,021 mg kg⁻¹ FW and 0,037 mg kg⁻¹ FW, respectively, in conventional potato. Similar results were obtained for carrot; Pb and Cd concentrations were almost two-fold higher in organic (0,018 mg kg⁻¹ FW and 0,010 mg kg⁻¹ FW, respectively) than in conventional carrot (0,010 mg kg⁻¹ FW and 0,003 mg kg⁻¹ FW, respectively). In contrast, there were no differences in Pb and Cd concentrations between organic and conventional red beet, whilst these metals were not detected in onion and Jerusalem artichoke. Results imply that more broad assessment is needed for comparison of heavy metals in organic and conventional vegetables.

Keywords: organic vegetables, conventional vegetables, lead, cadmium.

Гајење кукуруза у монокултури повећава закоровљеност дивљим сирком (*Sorghum halepense* (L.) Pers.)

Милена Симић*, Весна Драгичевић, Милан Бранков

Институт за кукуруз Земун Поље, С. Бајића 1, 11080 Земун-Београд, Србија

*e-mail: smilena@mrizp.rs

Дивљи сирак (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) је чест коров у усевима кукуруза у Србији. То је проблематична, вишегодишња, травна врста која има сличан животни циклус и потребе за основним еколошким факторима као и кукуруз. Повећана заступљеност дивљег сирка значајно смањује принос кукуруза. За његово сузбијање најчешће се користе хербициди, али је њихова дугогодишња примена довела до појаве већег броја резистентних биотинова. Стога је кључно за стратегију ефикасног сузбијања дивљег сирка применити више различитих мера чим се сирак појави у пољу и не чекати да се адаптира и пренамножи. Гајење кукуруза у монокултури повећава ниво закоровљености дивљим сирком и потпомаже његово вегетативно и генеративно размножавање због чега ову меру треба елиминисати из технологије гајења кукуруза. Истраживања су спроведена у Институту за кукуруз Земун Поље, Београд током 2009–2018. године. Оглед је постављен са циљем да се испита како различити системи гајења утичу на продуктивност и ниво закоровљености кукуруза, посебно дивљим сирком. Проучавана је варијанта са гајењем кукуруза у монокултури са и без примене хербицида изоксафлутол + метолахлор (750 + 960 g а.м.). Хибрид кукуруза ЗП 606 је посејан у густини 59.500 биљака ha⁻¹. Заступљеност свих короа и посебно дивљег сирка је одређивана 4–5 недеља после третирања мерењем свеже надземне масе по m². Свежа маса короа се значајно мењала у зависности од агро-еколошких услова године и примене хербицида, као и интеракције ова два фактора. Просечно за свих десет година, укупна свежа маса короа на контроли је била 2614,00 g m⁻² а удео дивљег сирка 37,91%, док је на третираној површини укупна маса короа била 543.00 g m⁻² а удео дивљег сирка 45,05%, што указује да хербициди не могу бити једина мера за сузбијање дивљег сирка у кукурузу. Свежа маса дивљег сирка се повећавала током година гајења кукуруза у монокултури иако је примена хербицида, у просеку, смањила свежу масу ове врсте за 75,31%. Уместо гајења кукуруза у монокултури треба увести плодоред како би се смањила закоровљеност дивљим сирком и користиле мање количине хербицида.

Кључне речи: *Sorghum halepense*, кукуруз, монокултура, закоровљеност.

Maize cultivation in continuous cropping supports Johnsongrass (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) presence

Milena Simić*, Vesna Dragičević, Milan Brankov

Maize Research Institute Zemun Polje, S. Bajića 1, 11080 Zemun-Belgrade, Serbia

**e-mail: smilena@mrizp.rs*

Johnsongrass (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) is very common weed in maize fields in Serbia. It is a troublesome, perennial grass weed that has similar life cycle and demands for growth conditions as maize. Dense Johnsongrass infestations severely limited maize production. The most common measure for its control is chemical treatment, but after many years of continuous herbicide application, different types of Johnsongrass resistance have been developed. The key tools to manage this weed are to implement multiple control strategies when Johnsongrass is first observed and not wait until it is firmly established. Maize production in continuous cropping increases level of Johnsongrass infestation, supporting its vegetative and seed propagation, so this measure is needed to be excluded from maize cultivation technology.

The investigations were conducted in the MRI Zemun Polje, Belgrade during 2009-2018. Field trial was established with the aim to examine how different cropping systems influence maize weed infestation and productivity. Treatments with maize continuous cropping and herbicides application (isoxaflutole + metolachlor, 750 + 960 g a.i.) as well as untreated control were examined. Pre-emergence were applied. Maize hybrid ZP 606 was sown with density of 59.500 plants ha⁻¹. The level of complete weed and Johnsongrass infestation was evaluated 4-5 weeks after herbicide application by measuring fresh biomass per square meter. The fresh biomass of weeds was highly dependent on agro-ecological conditions of the year, herbicide application and their interaction. In average for all ten years, total fresh biomass of weeds was 2614.00 g m⁻² in the control and Johnsongrass participated by 37.91%, while on the treated plot total fresh biomass of weeds was 543.00 g m⁻² and Johnsongrass participated by 45.05%, which implicates that herbicides could not be the only measure for Johnsongrass control. Herbicide application, in average, reduced Johnsongrass fresh biomass by 75.31% even though fresh biomass of Johnsongrass has increased through years. Maize continuous cropping should be replaced by rotation in order to prevent Johnsongrass prevalence and conduct weed control by lower usage of herbicides.

Keywords: *Sorghum halepense*, maize, continuous cropping, weed infestation.

Осигурање квалитета лабораторијских испитивања хране: бенефити и изазови у имплементацији новог издања стандарда IOS/IEC 17025

Ерна Скендеровић¹, Един Хацић²

¹Институт за акредитирање Босне и Херцеговине, Булевар Меше Селимовића 95/II, 71000 Сарајево, Босна и Херцеговина

²Федерални завод за пољопривреду, Булевар Мирска цеста 40, 71210 Илица, Босна и Херцеговина

Лабораторијско испитивање је један од кључних корака у потврђивању квалитета и сигурности хране. Системи осигурања квалитета у испитним лабораторијама темеље се на захтевима међународног стандарда ISO/IEC 17025 који је 2017. године значајно измењен и има транзицијски период до 30. новембра 2020. Поједини нови захтеви доносе бенефите који могу олакшати имплементацију система управљања квалитетом (нпр. једноставније управљање документацијом, увођење анализе ризика уместо прописаних правила), док нови захтеви за процену мерне несигурности узорковања и увођење правила одлучивања представљају изазов за имплементацију у лабораторијама за испитивање хране.

Лабораторије за испитивање хране најчешће проводе испитивања физичко-хемијских параметара у сврху потврђивања квалитета хране, као и испитивања којима се утврђује сигурност хране, нпр. испитивање остатака пестицида, контаминаната (микотоксини, метали). Лабораторије могу бити одговорне и за узорковање, а најчешће се захтијева да на основу резултата испитивања лабораторије издају изјаву о усклађености са спецификацијом или законски прописаним границама. Због недоступности међународно прихваћене методологије за процену мерне несигурности која потиче од узорковања, лабораторије могу имати потешкоће у имплементацији новог захтева стандарда који их обавезује да изврше процену мерне несигурности узорковања. Такође, приликом издавања изјаве о усклађености, лабораторије су обавезне одабрати правило одлучивања на основу којег ће одлучити да ли је узорак усклађен са спецификацијом. Последице погрешних одлука донесених на основу резултата испитивања хране могу бити веома скупе, па се мора посветити посебна пажња приликом избора правила одлучивања. У овом раду приказана су могућа решења у имплементацији описаних захтева на примерима физичко-хемијских испитивања резидуа пестицида и контаминаната у храни.

Кључне речи: квалитет хране, сигурност хране, испитивање, лабораторија.

Quality assurance of laboratory testing of food: benefits and challenges in implementation of the new issue of standard ISO/IEC 17025

Erna Skenderović¹, Edin Hadžić²

¹*Institute for accreditation of Bosnia and Herzegovina, Bulevar Meše Selimovića 95/II, 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina*

²*Federal Institute for Agriculture, Butmirska cesta 40, 71210 Ilidža, Bosna i Hercegovina*

Laboratory testing is one of the key steps in confirming the quality and safety of food. Quality assurance systems in testing laboratories are based on the requirements of international standard ISO/IEC 17025 which has undergone significant changes in 2017 and the transition period ends November 30, 2020. Certain new requirements are beneficial for the laboratories and make the implementation of quality system simpler (e.g. simplified control of documentation, introduction of risk analysis instead of prescribed rules), while some new requirements can be challenging to implement in laboratories performing food testing.

Food testing laboratories often carry out testing of physico-chemical parameters intended to confirm food quality, as well as tests to determine food safety, e.g. testing of pesticide residues, contaminants (mycotoxins, metals). In some cases, laboratories may be responsible for the sampling, and very often it is required that laboratories issue a statement of conformity to a specification or regulatory limit, based on the test results. Due to the unavailability of an internationally accepted methodology for estimating measurement uncertainty arising from sampling, laboratories may have difficulties in implementing a new standard requirement that obliges them to estimate measurement uncertainty arising from sampling. Furthermore, when issuing a statement of conformity, laboratories are obliged to select the decision rule to be applied in decision making whether the sample is compliant with the specification or not. The consequences of wrong decisions in food testing can be very costly, so special care must be taken when choosing the decision rules. In this paper, possible solutions in implementation of the above mentioned requirements were presented on examples of physico-chemical testing of pesticide residues and contaminants in food.

Keywords: food quality, food safety, testing, laboratory.

Значај употребе органског биостимулатора у производњи салате

Милица Стојановић^{1,2*}, Ђорђе Моравчевић³, Јелена Поповић-Бујић¹

¹*Iceberg Salat Centar, Виноградска 40, 11271 Сурчин, Србија*

²*Факултет за биофармацију, Међаџенд Универзитет, Булевар маршала Толбухина 8, 11070 Београд, Србија*

³*Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду, Немањина 6, 11080 Београд, Србија*
*e-mail: mima1384@hotmail.com

Салата је једногодишња врста, прохладне климе, која припада групи лиснатог поврћа из фамилије Asteraceae. Циљ овог истраживања био је да се утврди ефекат генотипа и органског биостимулатора на различите морфолошке и производне особине салате. Салата је гајена на отвореном пољу компаније Iceberg Salat Centar, током маја и јуна месеца (преко расада). Испитиване су две сорте, једна у типу храстовог листа, зелене боје и друга у типу lollo rose, црвене боје листа (Pleasance - Bejo Zaden i Orville - Rijk Zwaan). Салате су гајене у густини од 10 биљака/m² уз примену стандардне агротехнике. Органски биостимулатор са повећаним садржајем хуминских киселина (Cytohumat-Agrofarmica) примењен је у земљиште пре садње биљака и два пута фолијарно током вегетационог периода. Анализа дефинисаних параметара квалитета салате извршена је на крају производног циклуса, током бербе усева. Статистички веома значајан утицај примењеног биостимулатора забележен је код обе испитиване сорте и то посебно код параметара број листова у розети и маса лисне розете. У варијанти са примењеним биостимулатором број листова код сорте Pleasance у просеку је износио 43,5, а код сорте Orville 26,67. У контролној варијанти овај параметар је код обе испитиване сорте био значајно нижи (37,17 и 21,33). Маса лисне розете у контролној и третираној варијанти код сорте Pleasance износила је 324,33 и 440 g, а код сорте Orville 132,5 и 229,17 g. У погледу пречника лисне розете сорте се статистички нису разликовале, али у оквиру исте сорте третман биостимулатором је значајно утицао на овај параметар. На основу свега можемо изнети закључак да примена органског биостимулатора има оправдања у производњи салате.

Кључне речи: салата, биостимулатор, свежа маса розете, број листова, пречник розете.

The impact of organic biostimulant usage in lettuce production

Milica Stojanović^{1,2*}, Đorđe Moravčević³, Jelena Popović-Bujić¹

¹*Iceberg Salat Centar, Vinogradska 40, 11271 Surčin, Serbia*

²*Faculty of Biofarming, Megatrend University, Bulevar maršala Tolbuhina 8, 11070 Belgrade, Serbia*

³*Faculty of Agriculture, University of Belgrade, Nemanjina 6, 11080 Belgrade, Serbia*

*e-mail: mima1384@hotmail.com

Lettuce is an annual, cool season, leafy vegetable crop from *Asteraceae* family. The aim of this study was to examine the effects of genotype and organic biostimulant on different morphological and production characteristics. Lettuce plants were grown from the seedlings in the open field, at the company Iceberg Salat Centar, from May to June. Two lettuce cultivars were examined (green oak cv. Pleasance- Bejo Zaden and red lollo rosso cv.Orville- Rijk Zwaan). Plants were grown on a density equivalent to 10 plants/m² with application of regular growing practices. Organic biostimulant based on humic acids (Cytohumat-Agrofarmica) was applied in the soil before transplanting and two times foliar during vegetation period. The analysis of lettuce quality parameters was carried out at the end of the vegetation period, during harvest. The impact of biostimulant was statistically significant in both cultivars, especially in parameters number of leaves per plant and rosette fresh weight. The average number of leaves per plant with applied biostimulant was (43.5 Pleasance and 26.67 Orville). In control treatment this parameter was significantly lower in both cultivars (37.17 and 21.33, respectively). Rosette fresh weight in control and biostimulant treatment in Pleasance was 324.33 and 440 g, and in Orville 132.5 and 229.17g. There wasn't significant difference between cultivars in rosette diameter but within the same cultivar application of biostimulant significantly affected this parameter. To conclude, we can recommend the usage of organic biostimulant in lettuce production.

Keywords: lettuce, biostimulant, rosette fresh weight, leaf number, rosette diameter.

Фолијарна примена цинка у производњи семена црвене детелине на киселом земљишту

Далибор Томић^{1*}, Владета Стевовић¹, Драган Ђуровић¹, Миломирка Мадих¹,
Димитриа Петкова², Јасмина Кнежевић³, Ђорђе Лазаревић⁴

¹Универзитет у Крајујевцу, Агрономски факултет, Цара Душана 34, 32000 Чачак, Србија

²Institute of Agriculture and Seed Science "Obraztsov Chiflik" Rousse, Bulgaria

³Универзитет у Приштини, Пољопривредни факултет, 38219 Лешак, Србија

⁴Институт за крмно биље, Глобогер, Крушевац, Србија

*e-mail: dalibort@kg.ac.rs

Цинк је важан микроелемент који улази у састав бројних ензима и протеина у биљном и животињском свету. На киселим земљиштима, која у југоисточној Европи заузимају велике површине, растворљивост цинка у земљишном раствору је углавном висока. Међутим, у таквим условима долази до губитка овог елемента из земљишта испирањем, што доводи до његовог недостатка у биљкама. Циљ овог истраживања био је да се анализира утицај фолијарне примене цинка на киселом земљишту на најважније компоненте приноса и принос семена одабраних генотипова црвене детелине (*Trifolium pratense* L.) из Србије и Бугарске. Пољски оглед је постављен 2012. године у Чачку на земљишту типа лесивирана смоница киселе реакције (pH_{H2O} 4,8). Биљке су гајене на растојању 70x40 cm. Коришћено је четири генотипа црвене детелине, три генотипа издвојених из локалних популација и сорта К-39. Примењена су два третмана: контрола – није ђубрено и фолијарни третман са цинком у форми ZnSO₄ x 7H₂O, у концентрацији 0,2%, уз коришћење 1000 l ha⁻¹ воде у фази интензивног раста биљака. Експеримент је постављен према случајном блок систему у пет понављања. За анализе је коришћен други откос у другој години гајења. Фолијарна примена цинка је имала позитиван утицај на број изданака по биљци, број цвасти по изданку, број цвасти по биљци и број цветова по цвасти. Негативан утицај фолијарне примене цинка је забележен на масу хиљаду зрна и фертилност цветова код генотипова пореклом из Бугарске. Значајно повећање приноса семена по биљци под утицајем фолијарне примене цинка је забележено једино код сорте К-39, која је иначе имала највећи принос.

Кључне речи: црвена детелина, цинк, фолијарно ђубрење, принос семена.

Foliar application of zinc in the production of red clover seed on acid soil

Dalibor Tomić^{1*}, Vladeta Stevović¹, Dragan Đurović¹, Milomirka Madić¹, Dimitria Petkova²,
Jasmina Knežević³, Đorđe Lazarević⁴

¹*University of Kragujevac, Faculty of Agronomy, Cara Dušana 34, 32000 Čačak, Serbia*

²*Institute of Agriculture and Seed Science "Obraztsov Chiflik" Rousse, Bulgaria*

³*University of Priština, Faculty of Agriculture, 38219 Lešak, Serbia*

⁴*Institute of Forage Crops, +38137251 Globoder, Kruševac, Serbia*

*e-mail: dalibort@kg.ac.rs

Zinc is an important microelement that enters into the composition of hundreds enzymes and thousands proteins in the plant and animal world. On acid soils which in Southeastern Europe occupy large areas of zinc solubility is generally high. However, in such conditions comes its loss from the soil by leaching, and this leads to its deficiency in plants. The aim of the study was to analyze effect of foliar application zinc an acid soil on the most important yield components and seed yield of selected red clover (*Trifolium pratense* L.) genotypes from Serbia and Bulgaria. The experiment was established in 2012 in Čačak (Serbia) on loessivized vertisol soil type acid reaction (pH_{H2O} 4.8). Sowing was done at a distance of 70x40 cm. Were used four different genotypes of red clover, three genotypes which are isolated from the local population and variety of K-39. Two treatments were used: control - no fertilization and foliar treatment with zinc in the form of ZnSO₄ x 7H₂O, at a concentration of 0.2%, using 1000 l ha⁻¹ water, at the stage of intensive plant growth. The experiment was set up by a randomized block design with five repetitions. For the analysis was used the second cut in the second year of cultivation. Foliar application of zinc had a positive effect on the number of stem per plant, the number of inflorescences per stem, the number of inflorescences per plant and the number of flowers per inflorescence. The negative effect of foliar application of zinc has been reported on the thousand grains weight and the fertility of flowers at the genotypes originating in Bulgaria. A significant increase in seed yield per plant, under the influence of foliar application of zinc, was observed only in the variety K-39, which otherwise had the highest seed yield.

Keywords: foliar fertilization, red clover, seed yield, zinc.

Утицај облика и количине азота на компоненте приноса и принос зрна пшенице

Љубиша Живановић¹, Јела Икановић¹, Љубиша Коларић¹, Јелена Голијан¹,
Вера Поповић², Љубица Шарчевић-Тодосијевић³

¹Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Немањина 6, Београд, Србија

²Институт за ратарство и пољопривреду, Максима Горког 30, Нови Сад, Србија

³ВЗШСС „Висан“, Тошин бунар 7а, Земун, Београд, Србија

У производној 2018/19. години вршена су испитивања утицаја облика и количине азота на важније компоненте приноса и принос зрна озиме пшенице сорте Sosthene. У овим истраживањима заснован је двофакторијални оглед у следећим варијантама: контрола (без ђубрења), УРЕА фолијарно 3 пута (у концентрацији 10%) у количини од укупно 50 kg ha⁻¹ N, и минерална ђубрива у облику и количини: УРЕА (46% N), КАН (27% N) и САН (34% N), као и 50 kg ha⁻¹ и 100 kg ha⁻¹.

Испитивања су обављена путем пољских микроогледа у агроколошким условима Поморавља на приватном газдинству. Огледи су изведени на земљишту типа гајњача (еутрични камбисол), по плану подељених парцела (сплит плот) у четири понављања. Добијени резултати су показали значајне разлике у погледу параметара продуктивности пшенице у зависности од облика и количине азота.

Кључне речи: азот, компоненте приноса, принос зрна, пшеница.

The influence of form and amount of nitrogen on yield components and grain yield of wheat

Ljubiša Živanović¹, Jela Ikanović¹, Ljubiša Kolarić¹, Jelena Golijan¹, Vera Popović²,
Ljubica Šarčević-Todosijević³

¹*University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, Zemun-Belgrade, Serbia*

²*Institute of Field and Vegetable Crops, Maksima Gorkog 30, Novi Sad, Serbia*

³*High Medical-sanitary School of Professional Studies, „Visan“, Tošin bunar 7a, Zemun, Belgrade, Serbia*

During the production 2018/19 year the testings were done in order to determine the influence of form and amount of nitrogen on yield components and grain yield of wheat. In these studies, a two-factor trial was based on the following variants: control (without fertilization), UREA foliar, 3 times (at a concentration of 10%) in an amount of 50 kg ha⁻¹ N, and mineral fertilizers in the following form and amount: UREA (46% N), KAN (27% N) and SAN (34% N), as well as 50 kg ha⁻¹ and 100 kg ha⁻¹.

The testings were done through field microexperiments in agroecological conditions of Pomoravlje on a private estate. Experiments were carried out on eutric cambisol soil type, using a split method in four replications. The obtained results showed significant differences between the parameters of wheat productivity depending on form and amount of nitrogen.

Keywords: nitrogen, yield components, grain yield, wheat.

Индекс аутора

- Алекса Липовац 42
Александар Ђорђевић 46
Александар Пауновић 23
Александар Симић 19, 42
Александра Савић 28
Александра Торбица 12, 52
Ана Велимировић 4
Ана Вујошевић 56
Анита Клаус 34
Анкица Максимовић 44
Биљана Вељковић 8
Биљана Рабреновић 14
Бојан Стипешевеић 2
Бојана Брозовић 2
Борис Дорбић 56
Борис Ђурђевић 2
Борисз Цзекус 12
Бранка Кресовић 21
Бранко Милошевић 60, 62
Валентина Николић 66
Вера Поповић 4, 25, 36, 54, 68, 80
Веселинка Зечевић 23
Весна Драгичевић 21, 48, 72
Весна Кандић 40
Весна Радојичић 64
Владета Стевовић 78
Вук Максимовић 46
Горан Јаћимовић 30
Гордана Бранковић 23, 62
Гордана Дражић 36
Гордана Шурлан Момировић 60
Далибор Дончић 38
Далибор Томић 78
Даница Мићановић 23
Данијел Југ 2
Данијела Кондић 23
Дарио Данојевић 28
Дејан Додиг 40
Дејан Опсеница 48
Дејан Пљевљакушић 44
Десимир Кнежевић 23
Димитрија Петкова 78
Добривој Поштић 8, 58
Драган Ђуровић 78
Драгана Ивановић 40
Драгана Ранчић 12
Драго Милошевић 8
Душан Ковачевић 10, 32
Душан Урошевић 23
Душанка Бугарски 28
Душанка Терзић 66
Ђорђе Лазаревић 78
Ђорђе Моравчевић 34, 42, 56, 76
Един Хаџић 74
Ерна Скендеровић 50, 74
Жаклина Марјановић 46
Жељко Долијановић 4, 10, 21, 32, 54, 58
Живко Ђурчић 30
Зора Дајић Стевановић 52
Зоран Броћић 8, 58
Зоран Јовановић 54
Зоран Јововић 4, 32
Зоран Милеуснић 6
Зорица Стојановић 30
Ивана Вицо 16
Ивана Момчиловић 8, 58
Илија Брчески 34
Илинка Пећинар 12, 52
Ирена Југ 2
Ирена Радиновић 60, 62
Јанко Червенски 28
Јасмина Кнежевић 78
Јасмина Ољача 8, 58
Јасна Савић 25, 40, 70
Јела Икановић 25, 36, 38, 54, 80
Јелена Голијан 25, 80
Јелена Максимовић- Драгишић 46
Јелена Месаровић 48
Јелена Миладиновић 46
Јелена Поповић-Бујић 76
Јелена Поповић-Ђорђевић 34, 46
Јелена Срдић 66
Ксенија Радотић-Хаџиманић 46
Ксенија Ташки-Ајдуковић 30
Љубица Шарчевић-Тодосијевић 54, 68, 80
Љубиша Живановић 25, 36, 54, 68, 80
Љубиша Коларић 25, 36, 54, 80
Марија Милашиновић Шеремешкић 66
Марија Ћосић 42
Марина Лазаревић 16
Марина Тошић 25
Милан Бранков 21, 48, 72
Милена Миленковић 21, 48
Милена Симић 21, 48, 72
Милица Радосављевић 66
Милица Стојановић 76
Миломирка Мадић 78
Миона Беловић 12, 52
Мирјам Вујадиновић 19
Мирко Милинковић 8
Мирсад Мујковић 50
Михајло Ћирић 30

Нада Граховац 30
Наташа Дудук 16
Небојша Балаћ 6
Небојша Момировић 10
Невенка Ђуровић 42
Немања Гршић 32, 34
Ненад Ђурић 40
Никола Ракашчан 36
Раде Станисављевић 58
Рајко Миодраговић 6
Рамдан Салем Ахсуре 60
Ратибор Штрбановић 58
Ружица Стричевић 19, 42
Саво Вучковић 54, 56
Сандра Поповић 56
Сања Васиљевић 60, 62
Сара Хас 68
Саша Чекрлија 38

Светлана Кондић 30
Славен Продановић 62
Славица Јелачић 44
Слађана Медић-Пап 28
Слађана Савић 12
Снежана Ољача 32
Стева Левић 12, 52
Стефан Колашинац 12
Тамара Ацић 34
Тијана Милановић 36
Томислав Живановић 62
Томислав Гости 48

CIP - Каталогизација у публикацији - Народна библиотека Србије, Београд

633/635(048)(0.034.2)

СИМПОЗИЈУМ са међународним учешћем Иновације у ратарској и повртарској производњи (9 ; 2019 ; Београд)

Зборник извода [Електронски извор] = Book of Abstracts / IX симпозијум са међународним учешћем Иновације у ратарској и повртарској производњи, Београд, 17 - 18. октобар 2019. = 9th Symposium with International Participation Innovations in Crop and Vegetable Production ; [уредници, editors Душан Ковачевић, Жељко Долијановић, Ђорђе Моравчевић]. - 1. изд. - Београд : Универзитет, Пољопривредни факултет, 2019 (Београд : Photo Ray).

- 1 електронски оптички диск (CD-ROM) ; 12 cm

Системски захтеви: Нису наведени. - Насл. са насловне стране документа. - Упоредо срп. текст и енгл. превод. - Тираж 50.

ISBN 978-86-7834-340-7

а) Пољопривреда - Апстракти

COBISS.SR-ID 280216844

СПОНЗОРИ

MI IMAMO SVE ŠTO BILJKAMA TREBA!



Elixir Zorka



SUPERNOVA[®] 72 WP

(mankozeb 640 g/kg + metalaksil 80 g/kg)

Kanton[®] 700 WG

(ditianon 700 g/kg)

EXACTA[®] 250 SC

(azoksistrobin 250 g/l)

Primus[®] 80 WG

(kaptan 865 g/kg)

Agroarm[®]


Seminis
grow forward

Kaptur F1

Bucharest F1

Matissimo F1

office@agroarm.rs

www.agroarm.rs

БЕОГРАД - Врчин

Моше Пијаде ББ
Тел: 011/3739020
Тел: 011/3739014
Факс: 011/3739013

ЧАЧАК

Прељина ББ
Тел: 032/380-132
Факс: 032/381-132

НИШ

Ивана Милутиновића 30
Тел: 018/4285-162
Факс: 018/4285-010

ФУТОГ

Железничка ББ
Тел: 021/897-393
Факс: 021/897-466

FITOFERT

WWW.FITOFERT.COM



Fertico D.O.O. Serbia
Tel/Fax: +381.18.564.443 | Mob: +381.63.119.1210
E-mail: info@fitofert.com | www.fitofert.com

fertico agromarket

