



15. Симпозијум о крмном биљу Републике Србије

**„Производња крмног биља: изазови
и перспективе у 21. веку“**

Национални научни скуп са међународним учешћем

Зборник апстраката

Крушевац, 26–27. септембар

2024. године



15. Симпозијум о крмном биљу Републике Србије

*„Производња крмног биља: изазови и перспективе у
21. веку“*

Национални научни скуп са међународним учешћем

Зборник апстраката

Крушевац, 26-27. септембар 2024. године

Издавач

Институт за крмно биље, Крушевац
Друштво за крмно биље Републике Србије, Крушевац

Уредници

Др Јасмина Радовић, др Снежана Анђелковић, др Јасмина Миленковић,
др Снежана Бабић, др Мирјана Петровић

Штампа

Сору studio, Крушевац

Тираж

50 комада

ISBN

ISBN-978-86-82165-04-0

Зборник је штампан уз финансијску помоћ
Министарства науке, технолошког развоја и иновација

Програмски одбор и рецензиони тим

- др Јасмина Радовић** – научни саветник,
Институт за крмно биље Крушевац
- др Лугић Зоран** – научни саветник,
Институт за крмно биље Крушевац
- др Саво Вучковић** – редовни професор,
Пољопривредни факултет, Земун, Универзитет у Београду
- др Ђура Карагић** – научни саветник,
LoginЕКО
- др Јасмина Миленковић** – виши научни сарадник,
Институт за крмно биље Крушевац
- др Сања Васиљевић** – научни саветник,
Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад
- др Бранко Ђупина** - редовни професор,
Пољопривредни факултет, Универзитет у Новом Саду
- др Славен Продановић** - редовни професор,
Пољопривредни факултет, Београд – Земун, Универзитет у Београду
- др Владета Стевовић** - редовни професор,
Агрономски факултет, Чачак, Универзитет у Крагујевцу
- др Јордан Марковић** – виши научни сарадник,
Институт за крмно биље Крушевац
- др Александар Симић** - редовни професор,
Пољопривредни факултет, Београд – Земун, Универзитет у Београду
- др Ненад Ђорђевић** - редовни професор,
Пољопривредни факултет, Београд – Земун, Универзитет у Београду
- др Миломирка Мандић** - редовни професор,
Агрономски факултет, Чачак, Универзитет у Крагујевцу
- др Виолета Мандић** – научни саветник,
Институт за сточарство, Београд
- др Снежана Анђелковић** – научни саветник,
Институт за крмно биље Крушевац
- др Раде Станисављевић** – научни саветник,
Институт за заштиту биља и животну средину, Београд
- др Драгољуб Бековић** - редовни професор,
Пољопривредни факултет, Лешак
- др Терзић Драган** - ванредни професор,
Пољопривредни факултет, Крушевац Универзитет у Нишу,
- др Јасмина Здравковић** – научни саветник,
Институт за крмно биље Крушевац
- др Зора Дајић Стевановић** - редовни професор,
Пољопривредни факултет, Београд – Земун, Универзитет у Београду
- др Раде Јовановић** - научни саветник,
Институт за примену науке у пољопривреди Београд
- др Дејан Соколовић** – научни саветник,
Институт за крмно биље Крушевац

Организациони одбор

- др Дејан Соколовић** - научни саветник,
Институт за крмно биље Крушевац
- др Снежана Катански** – виши научни сарадник,
Институт за ратарство и повртарство Нови Сад
- др Снежана Бабић** – виши научни сарадник,
Институт за крмно биље Крушевац
- др Милан Здравковић** – научни саветник,
Институт за крмно биље Крушевац
- др Ђође Крстић** - редовни професор,
Пољопривредни факултет, Нови Сад
- др Далибор Томић** - ванредни професор,
Агрономски факултет, Чачак
- др Мирјана Петровић** – виши научни сарадник,
Институт за крмно биље Крушевац
- др Горан Јевтић** – виши научни сарадник,
Институт за крмно биље Крушевац
- др Алекса Божичковић** - редовни професор,
Пољопривредни факултет, Београд – Земун
- др Ратибор Штрбановић** – виши научни сарадник,
Институт за заштиту биља и животну средину, Београд
- др Владимир Зорнић** – научни сарадник,
Институт за крмно биље Крушевац
- Младен Пријовић** – истраживач сарадник,
Институт за крмно биље Крушевац
- Ђорђе Лазаревић** – научни сарадник,
Институт за крмно биље Крушевац
- Филип Бекчић** – истраживач сарадник,
Институт за крмно биље Крушевац
- Недељко Рацић** – истраживач сарадник,
Институт за крмно биље Крушевац
- Марија Степић** – истраживач сарадник,
Институт за крмно биље Крушевац

Садржај

Предавања по позиву

Лугић Зоран, Мандић Виолета, Вучковић Саво, Стевовић Владета, Крњаја Весна, Ђоковић Владе, Соколовић Дејан - **Стање у производњи крмног биља и сточарству у Републици Србији** 1

Радовић Јасмина, Сања Васиљевић, Зоран Лугић, Соколовић Дејан, Катански Снежана, Бабић Снежана - **Оплемењивање крмних врста – нови изазови** 3

Дајић Стевановић Зора, Аћић Светлана - **Биодиверзитет природних и полуприродних травњака Србије** 5

Ђупина Бранко, Крстић Ђорђе, Вујић Светлана - **Крмне биљке у функцији очувања земљишта** 7

Ђорђевић Ненад, Божичковић Алекса, Цекић Богдан - **Инокуланти и силажа – хранљива вредност и квалитет производа** 9

Остали радови

Степић Марија, Славен Продановић, Бекчић Филип, Миленковић Јасмина, Петровић Мирјана, Здравковић Јасмина, Радовић Јасмина – **Варијабилност луцерке на утицај Al јона у земљиштима повећане киселости** 11

Пријовић Младен, Соколовић Дејан, Бабић Снежана, Зорнић Владимир, Рацић Недељко, Лазаревић Ђорђе, Сабовљевић Анета - **Физиолошки и биохемијски одговори енглеског љуља (*Lolium perenne* L.) на водни дефицит: Процена потенцијала за оплемењивање нових сорти отпорних на сушу** 13

Бекчић Филип, Степић Марија, Анђелковић Снежана, Марковић Јордан, Миленковић Јасмина, Микић Сара, Вучковић Нина- **Проучавање карактеристика проузроковача фузариозног увенућа црвене детелине** 15

- Долапчев Ракић Ања, Васиљевић Сања, Ухларик Ана, Катански Снежана, Мамлић Златица - **Продуктивност НС крмног сирка и суданске траве у условима суше** 17
- Рацић Недељко, Стевовић Владета, Зорнић Владимир, Марковић Јордан, Лугић Зоран, Анђелковић Снежана - **Утицај калцизације и предсетвене инокулације на морфолошке особине и нодулацију луцерке гајене на киселом земљишту** 19
- Цекић Богдан, Ружић-Муслић Драгана, Мандић Виолета, Тосић Иван, Марковић Јордан, Божичковић Алекса, Ђорђевић Ненад - **Танини као средство за унапређење исхране преживара: Могућности и изазови** 21
- Лазаревић Ђорђе, Ђорђевић Ненад, Стевовић Владета, Лугић Зоран, Марковић Јордан, Томић Далибор, Пријовић Младен - **Параметри квалитета силажа луцерке и црвене детелине у зависности од удела врста у смеши, сабијености и додатака** 23
- Милановић Никола, Симић Александар, Целетовић Жељко, Брајевић Снежана, Андрејић Гордана, Алексић Урош - **Примена ризоматозних трава у фитостабилизацији техносола** 25
- Петровић Мирјана, Зорнић Владимир, Лугић Зоран, Рацић Недељко, Vumyslický Tomáš - **Испитивање и сакупљање српских и чешких генетичких ресурса крмних врста у циљу повећања диверзитета у пољопривреди** 27
- Ухларик Ана, Сињушин Андреј, Васиљевић Сања, Катански Снежана, Мамлић Златица, Долапчев Ракић Ања, Танчић Живанов Соња - **Анализа фенотипских особина и компоненти приноса наута: почетна истраживања у Институту за ратарство и повртарство** 29
- Томић Далибор, Стевовић Владета, Радовановић Мирјана, Марјановић Милош, Ђуровић Весна - **Анализа дивергентности плодова обичне тикве гајених у централној и западној Србији** 31
- Катански Снежана, Васиљевић Сања, Ухларик Ана, Мамлић Златица, Танчић Живанов Соња, Долапчев-Ракић Ања, Сињушин Андреј - **Компаративна анализа дормантности и приноса светске колекције луцерке: искуства из српске пољопривредне праксе** 33

- Пешић Мила, Анђелковић Снежана, Тошић-Јојевић Соња, Мрвић Весна, Расулић Наташа, Сикирић Биљана, Стајковић-Србиновић Оливера - **Ефекат инокулације на раст црвене детелине (*Trifolium pratense* L.) у земљишту са повишеним садржајем тешких метала** 35
- Анђелковић Снежана, Бабић Снежана, Миленковић Јасмина, Бекчић Филип, Степић Марија, Рацић Недељко, Радовић Јасмина - **Примена предсетвене бактеризације луцерке на киселом земљишту** 37
- Trněný Oldřich, Dybová Magdaléna, Staveníková Jana, Řepková Jana, Vlk David, Nedělník Jan, Šafář Jan - **Gene diversity and functional implications in nitrogen fixation of red clover (*Trifolium pratense* L.)** 39
- Пешић Мила, Тошић-Јојевић Соња, Мрвић Весна, Сикирић Биљана, Милинковић Мира, Делић Душица, Анђелковић Снежана, Стајковић-Србиновић Оливера - **Утицај никла на клијање и рани раст луцерке (*Medicago sativa* L.)** 41
- Ђаловић Ивица, Дунђерски Душан, Латковић Драгана, Катански Снежана - **Оптимизација густине сетве – важан чинилац у савременој производњи кукуруза** 43
- Терзић Драган, Марић Марко, Рајичић Вера, Копривица Ранко - **Утицај директне сетве црвене детелине на продуктивност травњака** 45
- Vymyslický Tomáš, Frei Ivana, Raab Simona, Hlásná-Čepková Petra, Holubec Vojtěch, Podrábský Marek, Vitámvás Pavel - **Legume and herb based seed mixtures for greening the tram tracks** 47
- Стевовић Владета, Томић Далибор, Марјановић Милош - **Продуктивност природног травњака у зависности од ђубрења** 49
- Gantner Ranko, Steiner Zvonimir, Herman Goran, Gantner Vesna - **Pašarenje – zanemarena opcija izvanredne ekonomike, okolišnih usluga i marketinških mogućnosti** 51
- Мандић Виолета, Крга Иван, Симић Александар - **Крмна вредност озиме и јаре смеше сточног грашка и овса** 53
- Марковић Јордан, Лазаревић Ђорђе, Степић Марија, Рацић Недељко, Бекчић Филип, Костић Ивица, Милосављевић Мирјана - **Утицај откоса и фазе развића на разградивост протеина луцерке и црвене детелине** 55

- Зорнић Владимир, Петровић Мирјана, Рацић Недељко, Марковић Јордан, Лугић Зоран, Томић Далибор, Анђелковић Снежана - **Садржај протеина и протеинских фракција у биомаси травњака под утицајем примене минералних ђубрива** 57
- Миленковић Јасмина, Петровић Мирјана, Зорнић Владимир, Бекчић Филип, Степић Марија, Анђелковић Снежана - **Хемијски показатељи квалитета зрна линија боба (*Vicia faba* L.)** 59
- Бабић Снежана, Анђелковић Снежана, Петровић Мирјана, Зорнић Владимир, Јевтић Горан, Пријовић Младен, Соколовић Дејан - **Могућност гајења фестулолиума у Србији** 61
- Соколовић Дејан, Бабић Снежана, Петровић Мирјана, Пријовић Младен - **Пројекат ImprovLoliumCol – Лакше коришћење европске колекције енглеског љуља: побољшање приступа генетичким ресурсима и подацима карактеризације и евалуације** 63
- Брајевић Снежана, Симић Александар, Целетовић Жељко, Милановић Никола, Андрејић Гордана - **Црвени и високи вијук као траве за рекултивацију** 65
- Горан Јевтић, Снежана Бабић, Снежана Анђелковић, Мирјана Петровић, Владимир Зорнић, Зоран Лугић - **Крмне врсте за поправку пчелиње паше** 67
- Регистар учесника 69

Стање у производњи крмног биља и сточарству у Републици Србији

Зоран Лугић¹, Виолета Мандић², Саво Вучковић³, Владета Стевовић⁴, Весна Крњаја², Владе Ђоковић⁵, Дејан Соколовић¹

¹ Институт за крмно биље Крушевац, 37251 Глободер, Србија

² Институт за сточарство Београд - Земун, Аутопут за Загреб 16, 11000 Београд

³ Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет Земун, 11080 Београд-Земун, Србија

⁴ Универзитет у Крагујевцу, Агрономски факултет у Чачку, Цара Душана 34, 32000 Чачак, Србија

⁵ МПШВ, Управа за заштиту биља

Контакт особа: zoran.lugic@ikbks.com

Апстракт: Пољопривреда је најплеменитија људска делатност јер производи храну за људе. Сточарство је најважнија пољопривредна грана јер представља индикатор развијености пољопривреде, параметар је животног стандарда и значајан чинилац еколошких и орнаменталних својстава простора. Удео сточарства у укупној вредности пољопривредне производње у земљама са развијеном пољопривредом је преко 60% (у Данској чак 83%), што говори о спровођењу адекватних пољопривредних политика и ефикасном коришћењу природних ресурса, посебно пољопривредног земљишта и климатских услова (Draganescu, 2014). Чињеница да је удео сточарства у укупној вредности пољопривреде у Србији 2012. године био 41,2% (Поповић, 2013) а да је данас тек 34% говори да се природни ресурси недовољно и неадекватно користе. Крмне биљке су јефтин и квалитетан извор хране за животиње, јер стварају велику вегетативну масу и богате су протеинима, угљеним хидратима и другим хранљивим материјама. Користе се као кабаста или концентрована сточна храна, односно за испашу, зелену храну, спремање сена, сенаже, силаже, пелетираних смеша, прераду у брашно, и друго. Економски важне крмне биљке припадају различитим фамилијама (*Poaceae*, *Fabaceae*, *Brassicaceae* и *Amaranthaceae*), поседују различита морфолошка и биолошка својства и могу веома успешно користити агроеколошке услове, како у чистом усеву, тако и у смешама. Уз правилно планирање производње крмних биљака (одабир врсте и сорте, правилна агротехника) могу се постићи високи и квалитетни приноси, а самим тим и обезбедити интензивирање сточарске производње, пре свега говедарске и овчарске, и добити јефтинији сточарски производи. Могућност гајења различитих крмних биљака отвара простор за смањење негативног утицаја климатских промена на производњу биомасе за сточну храну. Упркос континуираном смањењу површина укупног пољопривредног земљишта, обрадивог земљишта, ливада и пашњака, Србија са око 0,50 хектара обрадивог земљишта по становнику спада у групу добро обезбеђених земаља овим најважнијим ресурсом. Међутим, структура усева на обрадивом земљишту је

веома неповољна, пре свега са аспекта производње сточне хране. На око 67% обрадивог земљишта се гаје жита, док се крмне биљке гаје на свега 9% површина, а легуминозне крмне биљке на само 160 хиљада хектара. Тренд пада површина под ораничним крмним биљем, ливадама и пашњацима поклапа се са трендом пада броја свих врста домаћих животиња, посебно говеда, оваца и свиња. Само у периоду 2018-2022. године у Србији је смањен број свих условних грла за 20%, говеда за 17,7%, оваца за 5%, коза за 31,5%, свиња за 30,7% и живине за 5% (РЗС, 2023). Примена специфичних функција за прогнозирање, на основу података за дужи временски интервал (1977-2024) указује на могућност драстичног и забрињавајућег пада броја говеда и оваца и површина под крмним биљем у наредних 20 година. Један од главних узрока пада сточарске производње јесте ниска конкурентност и акумулативност ове производње и непостојање сигурности у пласману и цени сточарских производа што је уско повезано са смањењем површина под крмним биљем. Тржишна нестабилност, смањен обим извоза сточарских производа, неповољан однос цена стоке и њихових производа и концентроване сточне хране, али и деаграризација и депопулација руралних подручја, такође утичу на смањење сточног фонда. Иако, савремена наука и техника и повољни климатски услови пружају веома велике могућности за максимално искоришћавање генетичког потенцијала крмног биља и домаћих животиња, у Републици Србији ови ресурси се не користе на адекватан начин. Такође, тренутно предузете мере аграрне политике не дају позитивне резултате у ревитализацији пољопривредне производње. Оне морају бити свеобухватније, базиране на детаљној рејонизацији, и морају обухватити и друге мере попут подстицања опстанка и развоја руралних подручја, поготову у брдско-планинским и пограничним рејонима.

Кључне речи: крмно биље, сточарство, аграрна политика

Литература

Dragnescu C.. European Animal Husbandry- The Basic of World Animal Production and Modern Animal Husbandry in Romania. Economic and Rural Development. 2014., Vol 14, 1, (89-100).

Поповић Р.. Републички Завод за Статистику, 2013.

Републички Завод за Статистику, 2023.

Захвалница

Истраживања су финансирана од стране Министарства, науке, технолошког развоја и иновација, број уговора 451-03-66/2024-03/200217 и 451-03-66/2024-03/200022.

Оплемењивање крмних врста – нови изазови

Радовић Јасмина¹, Васиљевић Сања², Лугић Зоран¹, Соколовић Дејан¹, Катански Снежана², Бабић Снежана¹

¹Институт за крмно биље Крушевац, 37251 Глободер, Србија

²Институт за ратарство и повртарство, Институт од националног значаја за Републику Србију, 21000 Нови Сад, Србија

Контакт особа: jasmina.radovic@ikbks.com

Апстракт: Један од важних услова за производњу довољних количина квалитетне сточне хране су високо продуктивне сорте крмних врста. Досадашњи домаћи сортимент крмних легуминоза и трава карактерише висока продукција и квалитет биомасе, као и одлична адаптација на домаће услове успевања, што често ставља домаће сорте испред страних. Оплемењивање вишегодишњих крмних врста је дуг и комплексан процес, пре свега јер се ове врсте одликују низом специфичности, као што су природна полиплоидија, странооплодни начин опрашивања и изражена инбридинг депресија, који могу успорити и отежати процес оплемењивања. Са друге стране, ове врсте се одликују високом варијабилношћу како између, тако и унутар популација, што омогућава оплемењивачима проналажење пожељних особина. Већина крмних врста су субкосмополитске врсте и чине основне компоненте природних ливада и травњака. Поред домаћих, гајених популација и интродукованог селекционог материја, дивље популације гајених крмних врста су често носиоци разних врста толерантности, тако важних у последње време. Процеси оплемењивања крмних врста су углавном били усмерени ка остваривању повећања приноса и повећању квалитета биомасе. Последњих година, климатске промене намећу нове правце селекције, пре свега толерантност на стресне услове средине који су веома варијабилни и непредводљиви, а што представља посебан проблем вишегодишњим врстама, које су у току периода искоришћавања изложене потпуно различитим условима спољне средине, од поплава, до вишемесечне суше. Абиотски стресови, пре свега суша и високе температуре се стављају у фокус оплемењивања скоро свих врста, па и крмног биља, као и толерантност на поремећене односе хранива у земљишту, пре свега на присуство тешких метала, као и на повећану киселост. Све већа пажња се поклања проучавању анатомије корена и ефекту стресних услова на раст и развој корена, са посебним акцентом на ефикаснију азотофиксацију. Увођење нових метода и анализа могу у великој мери унапредити садашње процесе оплемењивања. Механизам борбе који се најпре уочава код биљака које су изложене различитим облицима стреса је промена на физиолошком нивоу тако да је то у фокусу садашњих али и будућих истраживања широм света. Стога је неопходно укључити у процесе

оплемењивања и праћење нових параметара на биохемијском нивоу, пре свега секундарних метаболита који су одговор биљке на сресне услове. Један од изазова је и селекција крмних врста за друга алтернативна коришћења. Проблем смањења органске материја у земљишту је се може решити зеленишним ђубрењем где опет крмне врсте које имају високе приносе биомасе имају велику улогу. Како предвиђања будућих климатских промена подразумевају даљи раст температуре, измену дугих кишних и сушних периода као и даље нарушавање плодности земљишта, оплемењивање крмних врста ће бити усмерено ка развоју сорти које су толерантније на ове појаве.

Кључне речи: оплемењивање, сорте, абиотски стрес

Литература

Capstaff M. Nicola and Miller J. Anthony (2018): Improving the Yield and Nutritional Quality of Forage Crops. *Frontiers in Plant Science*, doi: 10.3389/fpls.2018.00535

Захвалница

Истраживања су финансирана од стране Министарства, науке, технолошког развоја и иновација, број уговора 451-03-66/2024-03/200217.

Биодиверзитет природних и полуприродних травњака Србије

Зора Дајић Стевановић, Светлана Аћић

Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, 11080 Београд-Земун

Контакт особа: dajic@agrif.bg.ac.rs

Апстракт: Разноврсност флоре и вегетације природних и полуприродних травњака Балканског полуострва и Републике Србије представља велику вредност биодиверзитета Европе. Травњаци су кључни ресурс биодиверзитета руралних области нашег континента. Велики број биљних фитоценоза травњака наведен је у Европској листи приоритетних станишта (Habitats Directive 92/43/СЕЕ). Вегетација травњака у нашој земљи представља изузетан ресурс за пољопривреду и заузима 27% пољопривредних површина (1.460.000 ха). Процена флористичког диверзитета показала је да највише врста припада класи *Festuco-Brometea*, док се најмањи приписује класи *Koelerio-Corynephoretea canescentis*. Екосистеми травњака представљају станиште многих ретких и угрожених биљних и животињских врста. Тако су на пример у оквиру две највеће класе травњака *Festuco-Brometea* и *Molinio-Arrhenatheretea* идентификоване 204, односно 72 ендемичне балканске биљне врсте. Захваљујући великој бази података о ливадској вегетацији Србије са преко 5000 геореференцираних фитоценолошких снимака, која је регистрована у Европском архиву за вегетацију, могуће је применити напредне савремене биостатистичке моделе у класификацији и карактеризацији ових екосистема, укључујући и индиректну процену квалитета. Негативни утицаји неадекватног управљања, заштите и посебно, мера искоришћавања и одржавања травњака доводе до суштинске, квалитативне и квантитативне промене примарне травњачке вегетације. Депопулација и рапидно старење становништва у руралним подручјима и, с тим у вези, драстичан пад сточног фонда у Републици Србији, додатно угрожавају опстанак, очување, диверзитет и квалитет фитоценоза ливада и пашњака, јер се велике површине травњака напуштају и излажу процесу природних сукцесија (зарастање травњака) и деградације (ширење непожељних врста, тј. закоровљавање). Из ових разлога, треба предузети одговарајуће мере управљања у циљу заштите и обнове угрожених станишта вегетације природних и полуприродних травњака, као што су програми *in situ* заштите и имплементација међународних програма заштите предела (Natura 2000, HNVP). У нашем раду представиће се нови концепти класификације и процене биодиверзитета, квалитета и екосистемских услуга травњачке вегетације са фокусом на предлоге мера очувања, одрживог управљања и искоришћавања.

Кључне речи: флора, вегетација, екосистеми, травњаци

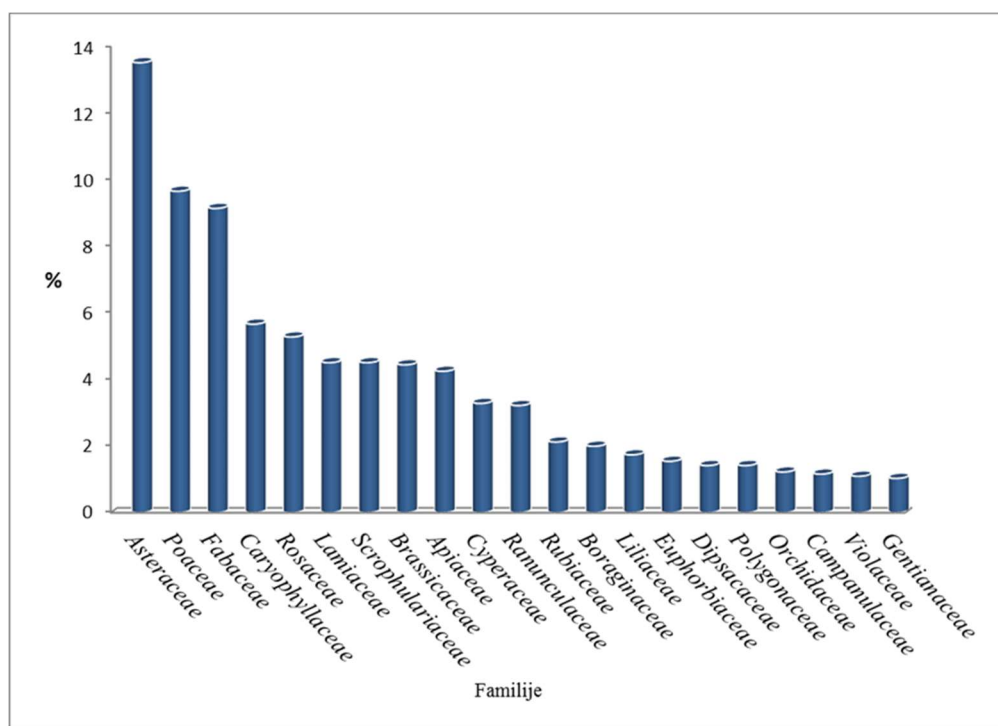
Литература

Аџић, С., Шилц, У., Петровић, М., Томовић, Г., & Дажич Стевановић, З. (2015). Classification, ecology and biodiversity of Central Balkan dry grasslands. *Tuexenia*, 35(1), 329-353.

Аџић, С., Петровић, М., Дажич Стевановић, З., & Шилц, У. (2012). Vegetation database Grassland vegetation in Serbia. *Biodiversity & Ecology*, 4, 418.

Захвалница

Рад је финансиран средствима Уговора о преносу средстава за финансирање научноистраживачког рада запослених у настави на акредитованим високошколским установама број: 451-03-65/2024-03/200116



Слика 1. Процентуална заступљеност фамилија у флори ливада класа *Molinio-Arrhenatheretea* и *Festuco-Brometea* у Србији.

Крмне биљке у функцији очувања земљишта

Бранко Ћупина, Ђорђе Крстић, Светлана Вујић

Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, Трг Доситеја Обрадовића 8, 21000

Нови Сад, Србија

Контакт особа: branko.cupina@polj.uns.ac.rs

Апстракт: Очување земљишта један је од основних императива за успешну пољопривредну производњу. Међутим, бројне активности довеле су до нарушавања својстава земљишта, нарочито у погледу његове плодности и структуре. Одговарајућим мерама, попут адекватног плодореда, гајењем покровних усева, применом конзервацијске обраде, уношењем органских ђубрива, може се смањити процес деградације и допринети побољшању квалитета земљишта. Гајење крмних биљака има значајну улогу у примени наведених мера имајући у виду да се због кратке вегетације лако уклапају у плодоред, доприносе повећању садржаја органске материје (посебно кроз зеленишно ђубриво), побољшавају структуру земљишта итд. (Ћупина *et al.*, 2017). Стога, поред примарног циља гајења крмних биљака у циљу обезбеђења сточне хране, крмне биљке, и то нарочито једногодишње добијају све више на значају у пољопривредној производњи.

Интензивна биљна производња и смањена примена стајњака допринели су смањењу плодности земљишта, односно садржаја органске материје, те се гајењем крмних биљака интензивира плодоред, остварује се стална покривеност земљишта и спречава утицај ерозије, чува се и побољшава структура земљишта, подстичу се микробиолошки процеси, уноси се органска материја у земљиште, повећава се садржај азота за наредни усев итд. (Вујић *et al.*, 2021).

Погодност крмних биљака огледа се и у ефикасном гајењу као чистог усева и у виду меша. Ефекат здруживања легуминоза и стрнина је препознат у виду производње крме, али проналази све више значај и у виду зеленишног ђубрива којим се постиже унос велике количине биомасе и умереније ослобађање хранива у земљишни раствор.

На Пољопривредном факултету Универзитета у Новом Саду крмне биљке у функцији очувања земљишта проучаване су кроз испитивање здружене сетве засноване на легуминозама и кроз гајење озимих и јарих међуусева. Истраживања су показала утицај крмних биљака у наведеним системима на повећање садржаја азота и побољшање структуре земљишта за наредне усеве у плодореду. Агроколошки услови су умногоме утицали да ови ефекти буду у мањој или већој мери испољени, али је утврђено да је допринос крмних врста у свим системима имао и краткорочни и дугорочни позитиван ефекат на својства земљишта.

Кључне речи: плодност земљишта, крмно биље

Литература

Ćupina B., Vujić S., Krstić D., Radanović Z., Čabilovski R., Manojlović M., Latković D. Winter cover crops as green manure in a temperate region: the effect on nitrogen budget and yield of silage maize. *Crop and Pasture Science*, 2017, 68(11): 1060-1069. <https://doi.org/10.1071/CP17070>

Vujić S., Krstić D., Mačkić K., Čabilovski R., Radanović Z., Zhan A., Ćupina B. Effect of winter cover crops on water soil storage, total forage production, and quality of silage corn. *European Journal of Agronomy*, 2021, 130: 126366. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2021.126366>

Захвалница

Истраживања су финансирана од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије, број уговора 451-03-65/2024-03/200117

Инокулант и силажа – хранљива вредност и квалитет производа

Ненад Ђорђевић¹, Алекса Божичковић¹, Богдан Цекић²

¹Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Немањина 6, 11080 Земун

²Институт за сточарство Београд - Земун, Аутопут за Загреб 16, 11000 Београд

Контакт особа: nesadjordjevic63@gmail.com

Апстракт: Главни начин коришћења крмних биљака у фармском гајењу преживара је у конзервисаном облику, у виду сена, силаже и сенаже. Производња сена од чистих усева или смеша лептирњача и жита може да буде проблем у пролећном периоду због падавина па се највеће количине кабасте хране користе у форми силаже и сенаже. Осим тога, интензивна фармска производња млека заснива се на великим количинама силиране хране због њене повољне цене. Употреба инокуланата на бази бактерија млечне киселине (LAB) актуелна је од почетка прошлог века, а првобитни циљ њиховог коришћења био је интензивирање ферментације, рационалније трошење ферментабилних угљених хидрата и продукција максималних количина млечне киселине ради смањења рН вредности и заустављања активности ензима биљних ћелија и микророганизма у силираној храни. У поређењу са осталим, до сада испитиваним и/или у пракси коришћеним додацима (минералне и органске киселине, њихове соли...), предност биолошких додатака је у томе што не остављају резидуе и не утичу негативно на здравље животиња и квалитет њихових производа па су у Србији дозвољени и у органској пољопривредној производњи. Данас се у пракси користе комбинације одабраних сојева хомо и хетероферментативних LAB у циљу повећања аеробне стабилности и дуже употребне вредности силажа. Међутим, недостатак ове врсте додатака је у мањем утицају на рН вредност силаже, која је један од главних фактора за контролу деградације хранљивих материја. Проблем који је данас нарочито актуелан је повећан степен промена протеина при коришћењу LAB додатака, и то при поређењу ефикасности хомоферментативних и хетероферментативних LAB у силажама лептирњача (табела 1), а што утиче негативно на искоришћавање ових специфичних градивних материја због повећања фракције разградивих протеина у оброку и амонијака у крви. Многи аутори сматрају да су најважнији бенефити при коришћењу хетероферментативних LAB инокуланата у мањем интензитету сабијања силаже и отварању већег фронта коришћене силаже, што је карактеристично за мање фарме. Оно што је нарочито значајно за науку и праксу, јесте могућност одређених сојева инокуланата (*Lactobacillus plantarum* АКУ 1009а) да врше биохидрогенизацију неких полинезасићених масних киселина - PUFA (алфа и гама линолне киселине) и повећавају садржај коњугованих масних киселина у самој силажи које се затим преносе у млечну маст, а значајне су због позитивног утицаја на људско здравље. Неке PUFA, а нарочито коњугована линолна киселина – CLA (*conjugated linoleic acid*), имају антиканцерогени ефекат, делују против шећерне

болести и поседују анти-упални ефекат. Силаже лептирњача и трава имају већи позитиван утицај на садржај PUFA у млечној масти него силаже кукуруза, у којима долази до биохидрогенизације линолне киселине у транс-10, цис-12 CLA, који је врло снажан инхибитор синтезе млечне масти. У задње време се интензивно испитује IV генерација инокуланата која садржи и квасце (*Saccharomyces cerevisiae*) у циљу пробиотског деловања и мање емисије метана.

Кључне речи: силажа, инокуланти, аеробна стабилност, протеолиза.

Литература

Liu, Q.H., Dong, Z.H., Shao, T. 2018. Effect of additives on fatty acid profile of high moisture alfalfa silage during ensiling and after exposure to air. *Animal Feed Science and Technology*, 236:29-38. doi.org/101016/j.anifeeds.2017.11.022

Nair J., Huaxin N., Andrada E., Yang H.E., Chevaux E, Drouin P, McAllister T.A., Wang Y. 2020. Effects of inoculation of corn silage with *Lactobacillus hilgardii* and *Lactobacillus buchneri* on silage quality, aerobic stability, nutrient digestibility, and growth performance of growing beef cattle. *J Anim Sci*, doi.org/101093/jas/skaa267.

Захвалница

Рад је финансиран средствима Уговора о преносу средстава за финансирање научноистраживачког рада запослених у настави на акредитованим високошколским установама број: 451-03-65/2024-03/200116.

Табела 1. Утицај адитива на карактеристике ферментације у силажама (Liu и сар., 2018)

Третмани	pH	Млечна киселина	Сирћетна киселина	Бутерна киселина	NH ₃ - N г/кг N	Квасци Lgcfu/g FM
		г/кг СМ				
Контрола	5,43a	0,59c	32,5a	32,7a	155a	2,90
LB	4,67b	11,8b	25,5ab	12,9b	70,6c	<2,00
LP	4,23c	24,3a	20,27ab	1,43c	49,8d	<2,00
PA	4,41a	10,9b	15,7b	0,73c	47,3d	<2,00
TP	5,30a	0,36c	32,6a	31,5a	129b	<2,00
p	<0,001	<0,001	0,038	<0,001	<0,001	0,208

Вредности са различитим словима (a-d) у истој колони су сигнификантно различите према Tukey тесту ($p < 0,05$); LB: *Lactobacillus Buchneri*; LP: *Lactobacillus Plantarum*; PA: Пропионска киселина – Propionic acid; TP: полифеноли чаја - tea polyphenols.

Варијабилност луцерке на утицај Al јона у земљиштима повећане киселости

Марија Степић¹, Славен Продановић², Филип Бекчић¹, Јасмина Миленковић¹, Мирјана Петровић¹, Јасмина Здравковић¹, Јасмина Радовић¹

¹Институт за крмно биље Крушевац, 37251 Глободер, Србија

²Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, 11080 Београд-Земун, Србија

Контакт особа: marija.stepic@ikbks.com

Апстракт: Луцерка (*Medicago sativa* L.) је једна од најстаријих и најважнијих крмних легуминоза, врло осетљива на низак рН и присуство алуминијума. Након ацидификације земљишта, алуминијум присутан у силикатима и оксидима постаје растворљив и токсичан за биљке. Испод рН вредности земљишта 5.5, алуминијум постаје токсичан, док је најтоксичнији на рН вредности 4.5. Примарни ефекат токсичности алуминијума је инхибиција раста корена (Sun et al, 2020). Изазови оплемењивача ове биљне врсте су концентрисани на проналазак варијабилности у популацијама, а потом и одабир најбољих генотипова са повећаном толерантношћу на токсично дејство алуминијума. У циљу проналаска варијабилности у популацијама спроведен је оглед у судовима у стакленику са различитим концентрацијама алуминијум-хлорида. У огледу је испитивана толерантност три сорте луцерке (Зузана, К-28 и О-66) на повећану концентрацију Al јона. Сваки генотип је заступљен са 30 биљака, редовно заливаних 2 недеље од сетве, а након тога свакодневно третираних растворима алуминијум-хлорида у трајању од 1 сата укупно 6 недеља. Контролни третман је заливан водом рН вредности 6, док су остала 4 третмана била рН вредности 4.5 уз додатак 2, 5, 10 mM алуминијум-хлорида. Толерантност луцерке на низак рН и токсичност алуминијума је праћен на морфолошким особинама биљака: дужина корена, свежа маса корена и свежа надземна маса. Статистичком обрадом података (двофакторијална анализа варијансе) су установљени интеракцијски односи између сорти и алуминијума за особину свежа маса корена. Негативан утицај Al јона на раст корена у односу на контролни третман код свих концентрација алуминијума је регистрована код сорте Зузана и то 19.17%, 29.17% и 45.84% за концентрације 2, 5 и 10 mM. Највећа инхибиција раста корена је забележена код сорте О-66 и то чак 36.8% и 53.5% у концентрацијама алуминијума од 5 и 10 mM. Значајно смањен раст корена код исте сорте прати и смањење свеже масе корена на истим концентрацијама и то у вредности од 60.51% и 76.13%. Најмање смањење свеже масе корена је било код сорте К-28 и то 33.43%, 40.23% и 61.36% редом за растуће концентрације алуминијума. Негативан ефекат Al јона на принос свеже

надземне масе у највећој концентрацији алуминијума је највише био изражен код сорте О-66 и то 64.37%, док је сорта К-28 показала боље резултате (52.69%). Како је проблем киселог земљишта у Србији један од водећих проблема у пољопривреди, уз комбиновани ефекат са токсичним дејством алуминијума, оно представља лимитирајући фактор за гајење луцерке. Кроз испитивање што већег броја почетног материјала, могуће је издвајање толерантнијих родитеља и њихово коришћење као почетног материјала у оплемењивачким процесима.

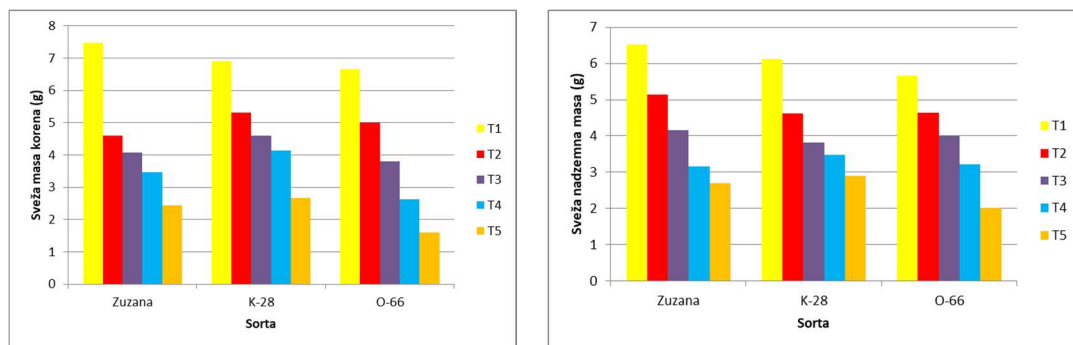
Кључне речи: луцерка, варијабилност, повећана киселост

Литература:

Sun, G., Zhu, H., Wen, S., Liu, L., Gou, L., & Guo, Z. (2020). Citrate synthesis and exudation confer Al resistance in alfalfa (*Medicago sativa* L.). *Plant and Soil*, 449, 319-329.

Захвалница

Истраживања су финансирана од стране Министарства, науке, технолошког развоја и иновација, број уговора 451-03-66/2024-03/200217



T1 - pH 6 bez AlCl₃, T2 - pH 4.5 bez AlCl₃, T3 - pH 4.5 sa 2 mM AlCl₃, T4 - pH 4.5 sa 5 mM AlCl₃, T5 - pH 4.5 sa 10 mM AlCl₃

График 1. Утицај Al јона на масу корена и надземну масу код три сорте луцерке

Физиолошки и биохемијски одговори енглеског љуља на водни дефицит: Процена потенцијала за оплемењивање нових сорти отпорних на сушу

Младен Пријовић¹, Дејан Соколовић¹, Снежана Бабић¹, Владимир Зорнић¹, Недељко Рацић¹,
Ђорђе Лазаревић¹, Анета Сабовљевић²

¹Институт за крмно биље Крушевац, 37251 Глободер, Србија

²Универзитет у Београду, Биолошки факултет, Институт за ботанику и ботаничку башта,
Таковска 43, 11000 Београд, Србија

Контакт особа: mladen.prijovic@ikbks.com

Апстракт: У светлу глобалних климатских промена, обезбеђивање довољне количине хране постаје све већи изазов. Узгајање високоприносних и на стрес отпорних сорти крмног биља и житарица кључ је успешне и одрживе сточарске производње. Енглески љуљ (*Lolium perenne* L.), због својих бројних корисних особина, представља једну од најважнијих вишегодишњих крмних трава умереног климата, чинећи основу многих ливада и пашњака. Како се ови системи не заливају, енглески љуљ је све више изложен дуготрајним сушама током године, посебно у летњим месецима. Стога постоји хитна потреба за побољшањем његове толеранције на сушу и одрживости у умерено-континенталном климату, нарочито на травњацима са све чешћим дефицитом воде (Bothe, 2018). Једна од стратегија је унапређење физиолошких и биохемијских особина код нових сорти кроз различите процесе оплемењивања, без значајног нарушавања нутритивне вредности и прилагодљивости испаша. Да би се то постигло, потребно је прво детаљно испитати све факторе адаптације и аклиматизације на сушу, који би се могли користити као критеријуми за унапређење толеранције на сушу код будућег оплемењивачког материјала а затим идентификовати и њихову молекуларну основу, што је циљ овог истраживања. Испитивање варијабилности енглеског љуља на водни дефицит спроведено је на одабраним генотиповима из атлантског (сорта Shandon) и умерено-континенталног климата (сорта K-11 и експериментална оплемењивачка популација) у фази вегетативног раста. Експеримент је спроведен у полуконтролисаним условима са дефинисаним нивоима наводњавања (контрола и три нивоа редукованог заливања) у пластичним цевима (90x75 mm) са песком као супстратом, како би се пратиле и морфолошке карактеристике корена. Током трајања експеримента праћени су параметри стреса суше као што су водни потенцијал и температура листова, као и проводљивост стома. По завршетку експеримента, извршена су морфометријска мерења корена и изданака уз прикупљање узорака за биохемијске и молекуларне анализе. Кључне биохемијске анализе обухватиле су активност антиоксидативних ензима, ниво водорастворљивих шећера, слободног пролина, као и маркера стреса, малондиалдехида (MDA) и водоник-пероксида (H₂O₂). У оквиру молекуларних испитивања, планирана је анализа експресије гена за пролин и аквапорине, значајних канала за транспорт воде у биљним ћелијама.

Као што се могло очекивати, продуктивност енглеског љуља била је значајно смањена у условима водног дефицита. Ипак, прелиминарни резултати су показали да је експериментална оплемењивачка популација имала највећи потенцијал за толеранцију на сушу, остваривши најбољи принос у условима редукованог заливања. С друге стране, сорта К-11, иако је имала ниже маркере оксидативног стреса и бољу осмотску регулацију, није надмашила експерименталну популацију по приносу у условима максималног смањења воде. Важно размотрити све ове факторе пре почетка процеса оплемењивања како би будуће сорте могле бити прилагођене све екстремнијим условима суше.

Кључне речи: Енглески љуљ, водни дефицит, суша, оплемењивање

Литература

Bothe, A., Westermeier, P., Wosnitza, A., Willner, E., Schum, A., Dehmer, K. J., & Hartmann, S. (2018): Drought tolerance in perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) as assessed by two contrasting phenotyping systems. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 204(4): 375-389.

Захвалница

Истраживања су финансирана од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација, број уговора: 451-03-66/2024-03/200217

Табела 1. Сумарни приказ приноса и маркера оксидативног стреса за различите популације енглеског љуља у зависности од степена наводњавања

Сорта	Наводњавање	Принос	МДА	H ₂ O ₂
К-11	К	4.03	39.9	29.1
	P1	2.95	52.0	37.5
	P2	2.86	49.0	38.7
	P3	2.30	51.5	35.3
Експер. популација	К	3.92	61.5	33.9
	P1	3.27	71.8	36.3
	P2	2.99	88.5	39.4
	P3	2.92	76.3	41.3
Shandon	К	4.13	57.8	32.3
	P1	2.96	63.6	31.1
	P2	2.73	62.3	33.6
	P3	2.18	75.2	43.8
Сорта				
	$\bar{X}K-11$	3.04 ^{ab}	48.1 ^u	35.2 ^b
	$\bar{X}Eкc.non.$	3.27 ^a	74.5 ^a	37.7 ^a
	$\bar{X}Shandon$	3.00 ^b	64.7 ^b	35.2 ^b
Наводњавање				
	$\bar{X}K$	4.03 ^a	53.0 ^u	31.8 ^u
	$\bar{X}P1$	3.06 ^b	62.5 ^b	34.0 ^u
	$\bar{X}P2$	2.85 ^b	66.6 ^a	37.2 ^b
	$\bar{X}P3$	2.47 ^u	69.7 ^a	40.2 ^a

К – 100% пољског водног капацитета; P1 – 70% пољског водног капацитета; P1 – 50% пољског водног капацитета; P1 – 30% пољског водног капацитета. МДА-малондиалдеhid; H₂O₂- водоник пероксид.

Проучавање карактеристика проузроковача фузариозног увенућа црвене детелине

Филип Бекчић¹, Марија Степић¹, Снежана Анђелковић¹, Јордан Марковић¹, Јасмина Миленковић¹, Сара Микић², Нина Вучковић³

¹Институт за крмно биље Крушевац, 37251 Глободер, Србија

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

³Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет; Немањина 6, 11080 Београд - Земун, Србија

Контакт особа: filip.bekcic@ikbks.com

Апстракт: Црвена детелина (*Trifolium pratense* L.) је у Србији једна од најчешће гајених крмних култура. Потенцијални проузроковачи болести црвене детелине код нас још увек нису довољно истражени. Као једни од најважнијих патогена црвене детелине истичу се гљиве врсте рода *Fusarium*, које на црвеној детелини могу проузроковати више типова симптома: васкуларно увенуће, пропадање клијанаца, трулеж корена, кореновог врата и круне биљке што резултира некрозом листова и изданака (Крнјаја et al., 2004). У периоду, од 2020. до 2024. године прикупљани су узорци симптоматичних биљака црвене детелине са више локалитета у Расинском и Поморавском округу. Изолација патогена урађена је у фитопатолошкој лабораторији, на Институту за крмно биље, на хранљивој подлози PDA (кромпир декстрозни агар). Примећено је да изолати који морфолошки одговарају особинама *Fusarium* spp. чине већину добијених изолата. Да би се задовољили Кохови постулати урађена је провера патогености за 20 одабраних *Fusarium* spp. изолата, користећи четири методе. Урађена је инокулација фрагмената стабла у култури гљиве и инокулација одвојених листова у петри шољи. Након периода инкубације (7 дана) у контролисаним условима, у лабораторији, измерена је просечна дужина некрозе, односно пречник пеге. Провера патогености целих биљака (старости 90 дана) потврђена је насумичним повређивањем корена стерилним скалпелом и латералним повређивањем главног корена убадањем инокулисаним чачкалицама. После 60 дана инкубације у стакленику мерени су дужина и ширина некротичног ткива на уздужном пресеку главног корена, као и интензитет појаве увенућа на надземном делу биљке. После оцењивања симптома реизолација гљиве је урађена на PDA подлогу. Након добијања моноспоријалних култура изолата урађена је морфолошка карактеризација макроскопских особина изолата на PDA подлози, измерена је брзина пораста и урађен је опис текстуре и пигментисаности колоније. Микроскопске карактеристике су посматране на СЛА хранљивој подлози после 10 дана инкубације без светла. Три типа спора (n=50), макроконидије, микроконидије и хламидоспоре, описане су и измерене

за сваки изолат у складу су морфолошким карактеристикама за *Fusarium* spp. (Edel-Hermann et al., 2015). У лабораторијским методама инокулације сви изолати су довели до појаве симптома на биљним деловима и тиме потврдили своју патогеност. Неки изолати нису успели да изазову инфекцију на свим тестираним биљкама у стакленику, што нам показује да испитивани изолати имају различит степен вирулентности. На биљкама које су имале највеће некротичне зоне корена надземни симптоми су били најизраженији, што нам говори да су надземни симптоми последица зараженог корена. Сагледавањем патогених, макроскопских и микроскопских особина изолата можемо видети значајне разлике, али и сличности између појединих изолата, што значи да се ради о више потенцијалних *Fusarium* врста, патогена црвене детелине.

Литература:

Krnjaja, V., Lević, J., Ivanović, M., Tomić, Z. P. and Mrfat-Vukelić, S. (2004): Incidence of *Fusarium* species on red clover seed. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 20: 101-108.
Edel-Hermann, V., Gautheron, N., Mounier, A. and Steinberg, C. (2015): *Fusarium* diversity in soil using a specific molecular approach and a cultural approach. *Journal of Microbiological Methods*, 111: 64-71.

Захвалница:

Истраживања су финансирана од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја, број уговора 451-03-66/2024-03/200217



Слика. 1 Изглед колонија 10 изолата *Fusarium* spp. на PDA подлози после 7 дана инкубације на 25°C

Продуктивност НС крмног сирка и суданске траве у условима суше

Ања Долапчев Ракић¹, Сања Васиљевић¹, Ана Ухларик¹, Снежана Катански¹, Златица Мамлић¹

¹Институт за ратарство и повртарство, Институт од националног значаја за Републику Србију, 21000 Нови Сад, Србија

Контакт особа: anja.dolapcev@ifvcns.ns.ac.rs

Апстракт: Сирак (*Sorghum bicolor* L. Moench) је једногодишња биљна врста из фамилије трава *Poaceae*. Једна од предности гајења ове биљке је висок степен толерантности према условима суше и високих температура, што се може објаснити чињеницом да је сирак због свог порекла добро прилагођен топлим условима средине (Sikora *et al.* 2019). У сушним годинама, када многе биљне врсте као одговор на недостатак воде у потпуности прекидају вегетацију, што доводи до увенућа, биљке сирка реагују увијањем листова, заустављањем раста и преласком у фазу мировања док период суше траје, након чега се регенеришу и настављају са растом. Вегетациони период, април – септембар, 2022. године био је са доминантним високим температурама. Просечне температурне вредности за мај, јун, јул и август биле су изнад вишегодишњег просека (од 1961. до 1990. године). Падавине су имале неповољан распоред за већину усева, у мају, јуну и јулу биле су знатно испод вишегодишњег просека, а укупна количина за вегетациони период била је 392,8 mm (Републички хидрометеоролошки завод Србије). Овакви услови су све чешћи и проузрокују значајне последице за принос ратарских усева, а једно од решења је гајење толерантнијих врста као што су крмни сирак и суданска трава, које и у сушним годинама могу обезбедити довољно хране за исхрану стоке у јесење-зимском периоду. У раду су представљени једногодишњи резултати са локалитета Римски шанчеви, 2022. године. Циљ је био анализа приноса зелене крме и суве материје (t/ha) и висине биљака (cm) актуелног сортимента крмног сирка и суданске траве у условима суше. Испитивани материјал посејан је у оптималном року за накнадну сетву, 07.06.2022. године, на земљишту типа чернозем. Сорте суданске траве Срем и крмног сирка НС Цин кошене су у два рока и то први откос 50 дана након сетве и други откос 44 дана након првог откоса. Хибрид крмног сирка Силокинг имао је један откос, у фази млечно-воштане зрелости зрна. Остварене просечне вредности за висину биљака у првом откосу биле су 149,0 cm за Срем и 150,7 cm за НС Цин. У другом откосу сорте су оствариле вредности за висину биљака 171,7 cm (Срем) и 180,3 cm (НС Цин). Просечна вредност висине биљака хибрида Силокинг била је 272,6 cm. Принос суданске траве у првом откосу био је 35,7 t/ha, док је у другом откосу остварен принос од 59,2 t/ha, што чини укупан принос зелене крме за сорту Срем 94,9 t/ha (График 1). Укупан принос зелене крме за сорту крмног сирка НС Цин био је 119,5 t/ha, 37,5 t/ha у првом и 82,0 t/ha у другом откосу. Једнооткосни хибрид крмног сирка Силокинг имао је принос зелене крме 184,0 t/ha. Принос суве материје за

испитивани сортимент био је 21,0 t/ha за Срем (7,0 t/ha и 14,0 t/ha), 27,0 t/ha за НС Цин (7,4 t/ha и 19,6 t/ha), док је Силокинг остварио принос 61,8 t/ha из једног откоса. Остварени прелиминарни резултати указују да НС сортимент крмог сирка и суданске траве у сушним годинама остварује високе и стабилне приносе и може бити адекватна замена у случају дефицита кабастих сточних хранива у исхрани преживара.

Кључне речи: крмни сирак, суданска трава, принос, суша

Литература

Републички хидрометеоролошки завод Србије. (доступно на линку: URL https://www.hidmet.gov.rs/data/meteo_godisnjaci/Meteoroloski%20godisnjak%201%20-%20klimatoloski%20podaci%20-%202022.pdf)

Sikora, V., Maksimović, L., Popović, V., Brdar-Jokanović, M., Koren, A. (2019). Sorghum in conditions of abiotic stress. Stress caused by extreme temperatures and soil reaction. *Alternative Crops and Cultivation Practices*, 1, 18-26.

Захвалница

Истраживања су финансирана од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије, број уговора 451-03-66/2024-03/200032.

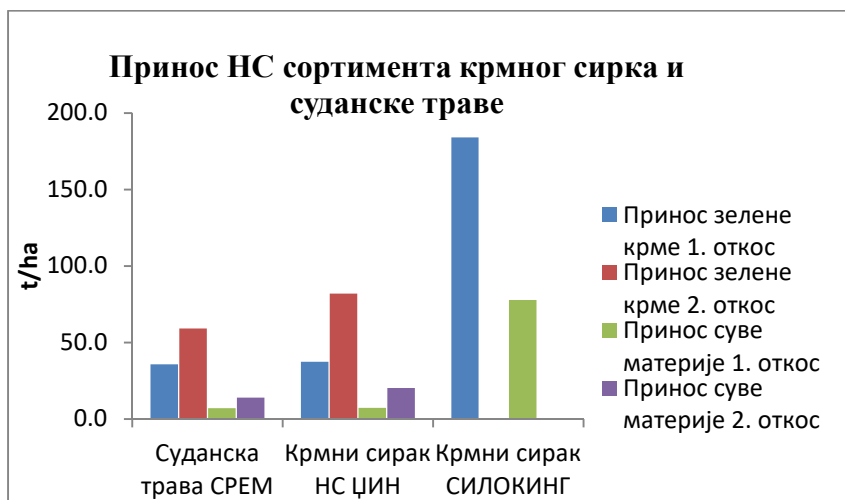


График 1. Приказ приноса актуелног НС сортимента крмог сирка и суданске траве

Утицај калцизације и предсетвене инокулације на морфолошке особине и нодулацију луцерке гајене на киселом земљишту

Недељко Раџић¹, Владета Стевовић², Владимир Зорнић¹, Јордан Марковић¹, Зоран Лутић¹, Снежана Анђелковић¹

¹ Институт за крмно биље Крушевац, ¹ Институт за крмно биље Крушевац, 37251 Глободер, Србија

² Универзитет у Крагујевцу, Агрономски факултет у Чачку, Цара Душана 34, 32000 Чачак, Србија

Контакт особа: nedeljko.racic@ikbks.com

Апстракт: Киселост земљишта један је од главних фактор који утиче на раст и принос многих усева широм света, а луцерка једна је од биљка која је изразито осетљива. Калцизација киселих земљишта је једна од кључних мера и најефикаснија агротехничка мера за смањење киселости земљишта. Применом калцизације земљишта повећава се нодулација квржичних бактерија, раст корена и принос луцерке (Guo et al., 2010). Поред додавања креча на киселим земљиштима пре сетве луцерке, од мера препоручује се и предсетвена инокулација семена са селекционисаним и ефикасним сојевима квржичних бактерија. Осим симбиозе са бактеријом из рода *Rhizobia* за нодулацију корена и азотофиксацију, легуминозе користе и микоризу са арбускуларним микоризним гљивама (АМГ) (Huang et al., 2017). Истраживање је вршено на сорти луцерке К-28 (Крушевачка 28) у саксијама на веома киселом земљишту (pH_{KCl} 4,05) са применом калцизације, предсетвене инокулације *Ensifer meliloti* сој - 218 толерантног на земљишну киселост и АМГ *Glomus mosseae* и *Glomus intraradices*. За постављање експеримента, узет је горњи слој (30cm) киселог земљишта са локалитета Мачковац (Крушевац, Србија). Свака саксија је напуњена са 8 kg земљишта и у свакој саксији је било по три биљке луцерке. У третманима са калцизацијом додато је 6 g/kg земљишта гашеног креча (дехидратисани калцијум хидроксид CaOH₂), што је еквивалентно 2,5 t ha⁻¹, и по 1ml инокулума ризобијума и 1ml инокулума АМГ по биљци. Испитивани су следећи третмани: контрола без креча- Ø, ризобијум без креча-Р, гљива без креча-Г и микс ризобијум-гљива без креча-РГ и контрола са кречом- Ø, ризобијум са кречом-Р, гљива са кречом-Г и микс ризобијум-гљива са кречом-РГ. Испитивање је извршено у полуконтролисаним условима у стакленику Института за крмно биље у Крушевцу. Анализе су вршене у фенофази цветања луцерке. На 15 биљака по третману извршено је мерење висине и масе надземног дела, масе, дужине и запремине корена, број нодула, а након тога израчунате њихове средње вредности. Највећа просечна висина биљака и највећи број нодула је установљен код третмана са кречом и додатком микса ризобијума и АМГ, док је највећа запремина и дужина корена установљена на

третманима где је примењена само калцизација. На третманима где је примењен креч и ризобијум забележена је највећа маса биљака, док је на третманима где је примењен креч и АМГ забележена највећа маса корена биљака (Граф.1). Може се закључити да је агротхеничка мера калцизације појединачно и у комбинацији са предсетвеним инокулантима условила побољшање свих морфолошких особина, параметера приноса луцерке, у односу на третмане где ова мера није примењена.

Кључне речи: креч, луцерка, ризобијум, гљива.

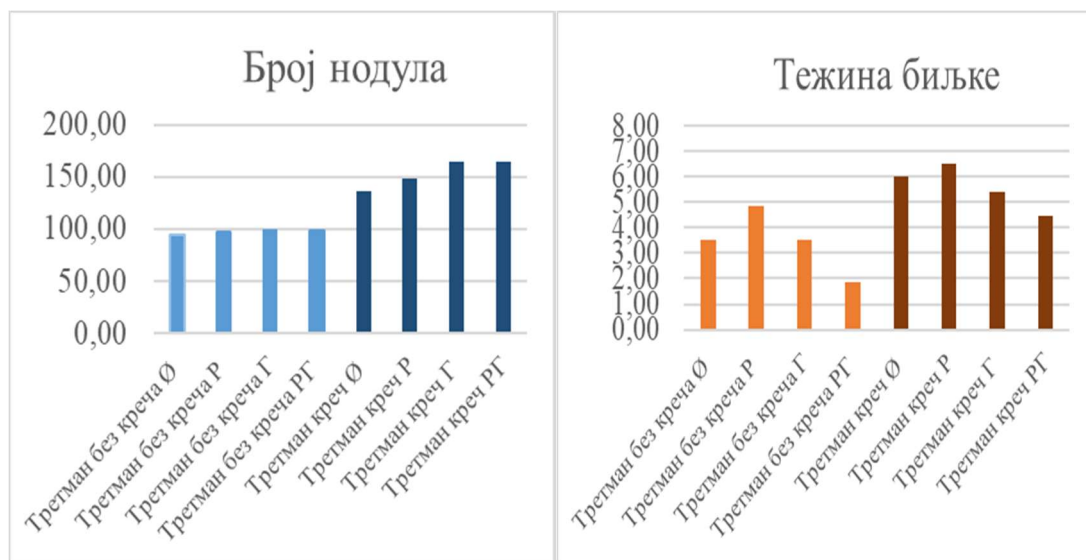
Литература

Guo Y., Ni Y., Huang J. (2010): Effects of rhizobium, arbuscular mycorrhiza and lime on nodulation, growth and nutrient uptake of lucerne in acid purplish soil in China. *Tropical Grasslands*, 44(2): 109-114.

Huang L., He Y., Guo Y. (2017): The efficiency of arbuscular mycorrhizal fungi in promoting alfalfa growth in acid soils. *J. Agric. Sci*, 9: 186-204.

Захвалница

Истраживање је финансирано од стране Министарства за науку, технолошки развој и иновације, уговор број: 451-03-66/2024-03/ 200217.



Графикон 1. Утицај калцизације и предсетвене инокулације на број нодула и тежину биљке

Танини као средство за унапређење исхране преживара: Могућности и изазови

Богдан Цекић¹, Драгана Ружић-Муслић¹, Виолета Мандић¹, Иван Ђосић¹, Јордан Марковић², Алекса Божичковић³, Ненад Ђорђевић³

¹Институт за сточарство, Београд – Земун, Аутопут за Загреб 16, 11080 Земун, Србија

²Институт за крмно биље Крушевац, 37251 Глободер, Србија

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

Контакт особа: bcekic@istocar.bg.ac.rs

Абстракт:

Танини, велика и хетерогена група секундарних метаболита присутних у многим биљним врстама, налазе се у различитим деловима и органима биљака (лишће, кора, плодови, стабло и корен), где су углавном сконцентрисани у ћелијским вакуолама. Најчешћа класификација танина је на кондензоване и хидролизабилне, иако бројне биљне врсте садрже оба типа. Хидролизабилни танини, естерификовани галном или елагинском киселином, лако се разграђују у дигестивном тракту и могу изазвати интоксикацију и оштећење органа. Кондензовани танини су стабилнији и отпорнији на разградњу у дигестивном тракту због флавонолних јединица повезаних угљеничним везама. Танини су опоре материје које пре свега имају одбрамбену и антиоксидативну улогу. Такође, поседују способност формирања комплекса са протеинима, угљеним хидратима, металима, ензимима и другим супстанцама. Стога, танини су дуго сматрани искључиво антинутритивним супстанцама, које могу довести до смањеног уноса хране и бројних здравствених проблема код животиња, укључујући и леталне исходе у екстремним случајевима. Последњих деценија, истраживања указују на потенцијалне позитивне ефекте танина у исхрани преживара (слика 1), укључујући и значајно повећање количине протеина који остају неразграђени у бурагу. Наиме, танини формирају комплексе са протеинима у неутралној средини, (бураг), који се разлажу у киселој средини (сириште), те постају доступни животињи у дисталним партијама дигестивног тракта, чиме се побољшава њихова искористивост. Побољшање искористивости протеина може резултирати већим прирастима животиња, што је од посебног значаја у тову говеда, оваца и других врста преживара. Ово је посебно значајно у контексту смањења трошкова сточарске производње, будући да протеини представљају једну од најскупљих компоненти у храни за животиње. Танини могу утицати и на побољшање квалитета меса кроз мању оксидацију масти, бољи укус и промене у саставу масних киселина, захваљујући промени тока буражне ферментације и антиоксидативним својствима. Танини могу допринети и побољшању маснокиселинског профила млека, чиме се повећава његова нутритивна вредност и квалитет. Танини испољавају антивирусна, антибактеријска и антипаразитска својства (Lin et al., 2024), што може побољшати здравље животиња и смањити потребу за антибиотцима. То

смањује трошкове и чини производњу одрживијом, док смањује губитке због болести и продужава продуктиван животни век животиња. Прекомерне количина танина у оброку могу довести до негативних ефеката, укључујући смањен апетит због опорог укуса, смањену сварљивост влакана и шећера, и ризик од интоксикације животиња. Резултати истраживања о утицајима танина у исхрани преживара и даље су неусаглашени због њихове комплексности. Важно је узети у обзир врсту биљке (извор), количину танина у оброку, као и врсту и физиолошко стање животиња. Иако су потребна додатна истраживања за боље разумевање механизма и оптималних количина танина у оброку, досадашњи резултати сугеришу значајан потенцијал танина у пракси.

Кључне речи: Полифеноли, конзумирање, прирасти, сварљивост

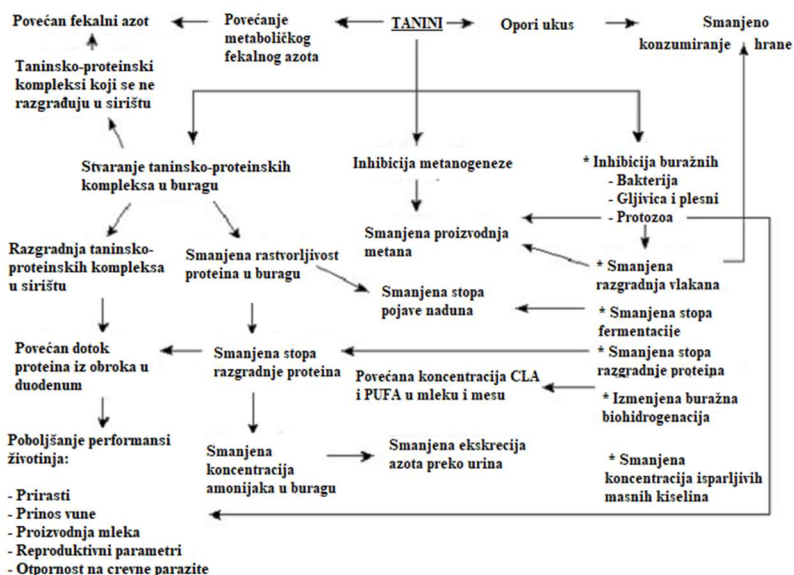
Литература

Lin, L., Lu, Y., Wang, W., Luo, W., Li, T., Cao, G., Du, C., Wei, C., Yin, F., Gan, S., Ma, J.: The Influence of High-Concentrate Diet Supplemented with Tannin on Growth Performance, Rumen Fermentation, and Antioxidant Ability of Fattening Lambs 2024:14(17):2471. doi: <https://doi.org/10.3390/ani14172471>

Patra, A.K., Saxena, J.: Exploitation of dietary tannins to improve rumen metabolism and ruminant nutrition. Journal of the Food Science and Agriculture 2011:91:24-37.

Захвалница

Истраживања су финансирана од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја, број уговора 451-03-66/2024- 03/200022.



Слика 1. Схематски приказ утицаја танина на метаболизам и перформансе преживара, где су CLA – коњугована линолна киселина и PUFA – полинезасићене масне киселине. Преузето и прилагођено од Patra и Saxena (2011).

Параметри квалитета силажа луцерке и црвене детелине у зависности од удела врста у смеси, сабијености и додатака

Ђорђе Лазаревић¹, Ненад Ђорђевић², Владета Стевовић³, Зоран Лугић¹, Јордан Марковић¹, Далибор Томић³, Младен Пријовић¹,

¹Институт за крмно биље Крушевац, 37251 Глободер, Србија

²Универзитет у Београду – Пољопривредни факултет; Немањина 6, 11080 Земун, Србија

³Универзитет у Крагујевцу – Агрномски факултет у Чачку; Цара Душана 34, 32000 Чачак, Србија

Контакт особа: djordje.lazarevic@ikbks.com

Апстракт: Силажа луцерке има висок потенцијал за побољшање исхране преживара. Проблем који се често јавља при силирању луцерке је процес протеолизе који се делимично може избећи употребом одређених техника и материјала. Црвена детелина, која се може користити у облику силаже, испољава слабију протеолизу захваљујући присуству одређених хемијских једињења. На смањење обима протеолизе могу утицати одређени адитиви, као што су танини и инокуланти. Различита сабијеност такође може утицати на различите аспекте квалитета силаже, укључујући интензитет протеолитичких процеса. Истраживање је спроведено са циљем утврђивања утицаја смеше луцерке и црвене детелине, помешаних у различитим односима (100:0, 90:10, 70:30, 50:50, 30:70 и 0:100), уз додатак адитива – две дозе екстракта храстовог танина ($6 \text{ g kg}^{-1} \text{ CM}$ и $12 \text{ g kg}^{-1} \text{ CM}$) и бактеријског инокуланта (*Enterococcus faecium*, *Bacillus plantarum* и *Bacillus brevis*), као и различитих сабијености (700 g dm^{-3} и 550 g dm^{-3}) на хемијски састав, сварљивост, хранљиву вредност, квалитет ферментације и микробиолошке особине силажа. На основу добијених резултата у овим истраживањима, утврђено је да су, с обзиром на задовољавајуће рН вредности код свих третмана, постигнути оптимални услови за силирање. На то указује висок садржај млечне киселине код свих третмана. Садржај амонијачног азота у укупном азоту био је значајно већи код чисте културе луцерке у односу на остале смеше (Граф. 1.). Као један од најважнијих показатеља обима протеолизе у силажи, садржај амонијачног азота у укупном азоту указује да је црвена детелина позитивно утицала на смањење протеолизе у смеси у односу на чисту културу луцерке, што је у сагласности са Li et al. (2018). Ефикасни у овом погледу су се такође показали бактеријски инокулант и храстов танин у количини од $6 \text{ g kg}^{-1} \text{ CM}$, смањивши садржај амонијачног азота силаже у односу на контролу. Сабијеност од 700 g dm^{-3} се показала погоднијом у погледу садржаја амонијачног азота у укупном азоту који је био значајно нижи од садржаја при сабијености интензитета 550 g dm^{-3} . Значајно већи садржај растворљивог азота у укупном азоту је утврђен код чисте културе луцерке у односу на остале смеше. Такође, сваки од примењених адитива узроковао је значајно смањење садржаја растворљивог азота у укупном азоту. С обзиром да је садржај растворљивог азота такође важан показатељ обима

протеолизе у силажи, из поменутог произилази да су црвена детелина, као и сваки од адитива позитивно утицали на смањење протеолизе при силирању луцерке. Садржај непротеинског азота је код чисте културе црвене детелине, као и код смеше са 30% луцерке и 70% црвене детелине био значајно нижи у односу на остале смеше, што указује на могућност да је црвена детелина допринела смањењу протеолизе код луцерке приликом силирања у смеси. Силирање луцерке у смеси са црвеном детелином је позитивно утицало на смањење протеолизе.

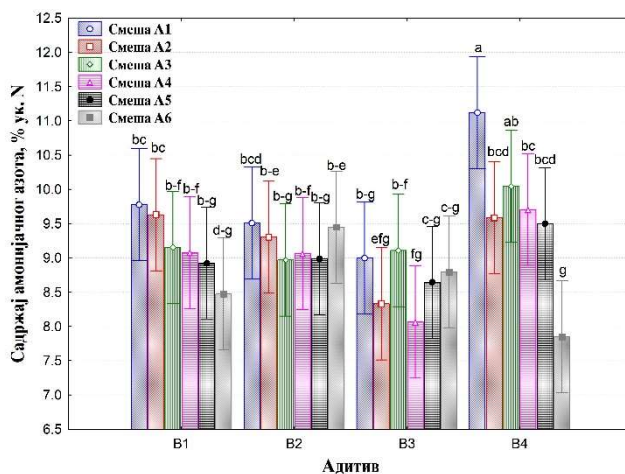
Кључне речи: луцерка, силажа, смеша, црвена детелина

Литература

Li X., Tian J., Zhang Q., Jiang Y., Wu Z., Yu Z. (2018): Effects of mixing red clover with alfalfa at different ratios on dynamics of proteolysis and protease activities during ensiling. *Journal of Dairy Science*, 101: 1-11.

Захвалница

Истраживања су реализована у оквиру пројекта 451-03-47/2023-01/200217, који је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије;



Графикон 1. Просечан садржај амонијачног азота (%) у укупном азоту силаже смеше луцерке и црвене детелине уз додатак адитива (Вредности обележене различитим малим словима се значајно разликују на нивоу $P < 0,05$ према LSD-тесту).

Примена ризоматозних трава у фитостабилизацији техносола

Никола Милановић¹, Александар Симић², Жељко Целетовић¹, Снежана Брајевић¹, Гордана Андрејић¹, Урош Алексић¹

¹ Институт за примену нуклеарне енергије, Универзитета у Београду, 11080 Земун, Србија

² Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет Универзитета у Београду, 11080 Земун, Србија

Контакт особа: nikola.milanovic@inep.co.rs

Апстракт: Најважније вишегодишње ризоматозне траве за фитостабилизацију техносола су: мискантус (*Miscanthus × giganteus* (Greef et Deuter)), преријско просо (*Panicum virgatum* L.), медитеранска трска (*Arundo donax* L.) и обична трска (*Phragmites australis* L.). Медитеранска трска је брзорастућа, ризоматозна вишегодишња С3 трава. Сматра се једним од водећих усева за фитостабилизацију маргиналних и деградираних земљишних површина насталих под различитим неповољним условима гајења, као што су ерозија, заслањеност, суша, дуготрајно задржавање воде, високе и ниске температуре и повишене концентрације потенцијално токсичних елемената. Главни узроци ерозије земљишта обухватају људске активности, попут неправилне обраде земљишта, прекомерних испаша и крчење шума у комбинацији са стрмим теренима и обилним падавинама. Вегетацијски покривач пружа важну заштиту земљишта од отицања воде и ерозије земљишта захваљујући снажном кореновом систему. У оптималним условима током периода интензивног раста, медитеранска трска може расти 10 cm на дан, што је сврстава међу најбрже растуће биљке, а такође може произвести више од 20 тона суве материје по хектару (Bell, 1997). Добијена биомаса се може употребити за производњу биоразградивих производа, затим као еколошки грађевински материјал, за уређење урбаних простора и мелиорације земљишних површина (Целетовић и Гламочлија, 2011). Ради испитивања могућности заснивања и одрживости усева медитеранске трске у циљу фитостабилизације техносола, поставили смо огледе на одлагалишту: флотационе јаловине рудника олова, цинка и бакра у Централној Србији и пепела термоелектране „Никола Тесла“ Б, те контролни засад у Симићеву код Жабара на обрађиваном земљишту. Након вишегодишњег испитивања, наша искуства су показала да медитеранска трска има изузетну способност да расте на екстремно неповољним условима који владају на различитим типовима одлагалишта. Биљке гајене на одлагалиштима су захваљујући свом снажном кореновом систему успеле да образују самоодрживи биљни покривач без посебних мелиоративних мера. Највећи део акумулираних метала биљке су задржале унутар корена и спречиле њихов даљи транспорт у надземне делове. Ограничен транспорт метала у надземне делове је од великог

значаја због релативно мале вероватноће њиховог уласка у мреже исхране, што ову биљку потенцијално чини безбедном за даљу употребу.

Кључне речи: Медитеранска трска, ризоматозне траве, фитостабилизација, ерозија

Литература

Bell, G. (1997): Ecology and management of *Arundo donax*, and approaches to riparian habitat restoration in Southern California. Blackhuys Publishers, 103–113.

Целетовић, Ж., Гламочлија, Ђ. (2011): Привредни значај гајења мискантуса. Пољопривредна техника, 36 (2), 61-68.

Захвалница

Истраживања су финансирана од стране Министарство науке, технолошког развоја и иновација, бројеви уговора: 451-03-66/2024-01/200019 и 451-03-65/2024-01/200116.



Слика 1. Медитеранска трска на одлагалишту пепела.



Слика 2. Коренов систем медитеранске трске

Испитивање и сакупљање српских и чешких генетичких ресурса крмних врста у циљу повећања диверзитета у пољопривреди

Мирјана Петровић¹, Владимир Зорнић¹, Зоран Лугић¹, Недељко Рацић¹, Томаш Вимислици²

¹Институт за крмно биље Крушевац, 37251 Глободер, Србија

²Институт за крмно биље Троубско, Zahradní 1, 664 41, Troubsko, Република Чешка

Контакт особа: mirjana.petrovic@ikbks.com

Апстракт: Биљни генетички ресурси (БГР) су незамењиво богатство наше планета (Vymyslicky et al., 2023), кључни су за стабилно и континуирано снабдевање људске популације храном и како такви предмет су интересовања већ хиљадама година. Очување генетичких ресурса има не само економски већ и стратешки значај за једну државу тако да су активности попут колекционисања, пољске евалуације, селекције и примене у процесу оплемењивања врло значајне. У Републици Чешкој као и у Републици Србији колекционисања семена крмних врста трају деценијама уназад, док од 2011. године истраживачи Института за крмно биље Троубско и Института за крмно биље Крушевац заједнички спроводе експедиције у обе државе. У Институту за крмно биље Крушевац највећи број синтетичких сорти крмних врста је настао употребом аутохтоног материјала. У Чешкој Републици се у претходним деценијама успешно гаји неколико сорти различитих крмних врста, насталих коришћењем дивљих популација: *Securigera varia*, cv. Eroza; *Medicago lupulina*, cv. Ekola; *Melilotus albus*, cv. Meba. До сада је реализовано 10 експедиција у Републици Србији и 12 у Чешкој Републици. Укупно је посећено 367 локалитета а резултат су сакупљена 1782 узорка семена дивљих сродника крмних врста. У Чешкој Републици је прикупљено 1058 узорака са 189 локалитета док су у Републици Србији прикупљена 724 узорка са 178 локалитета. Узорци су део радних колекција обе институције а у Чешкој Републици се након умножавања узорци шаљу и у националну банку гена. Најзаступљенији родови су *Trifolium*, *Lotus*, *Vicia*, *Lathyrus* и др., а највише узорака у колекцији припада врстама *Trifolium pratense*, *Trifolium medium*, *Trifolium pannonicum*, *Lotus corniculatus* у Републици Србији и *Dactylis glomerata*, *Achillea millefolium* agg., *Phleum pratense*, *Hypericum perforatum*, *Trifolium repens*, *Vicia cracca* у Чешкој Републици. Резултат колекционисања и коришћења прикупљеног генетичког материјала јесу и две новоформиране сорте: Панон - сорта мађарске детелине (*Trifolium pannonicum*), јединствена не само у Чешкој Републици већ и у читавој Европи, као и Крушевачка 50 (K50) - сорта шведске детелине (*Trifolium hybridum*) креирана и призната у Републици Србији.

Наши резултати указују да су прикупљени узорци семена дивљих сродника крмних врста вредан извор генетичке варијабилности која је неопходан и кључан елемент сваког процеса оплемењивања.

Кључне речи: Генетички ресурси, колекционисање, дивље популације, сорта

Литература

Vymyslický, T. Raab S., Frei I., Hutyrová H. (2023): Grass and forage legume genetic resources in the Czech Republic and their practical utilization. Book of abstracts of of the 35th Meeting of the EUCARPIA Fodder Crops and Amenity Grasses Section in cooperation with the EUCARPIA Festulolium Working Group, 10-14 September, Brno, Czech Republic, 28-30.

Захвалница

Истраживање је финансирано од стране Министарства за науку, технолошки развој и иновације, уговор број: 451-03-66/2024-03/200217. У Чешкој Републици се активности сакупљања финансирају из „Националног програма за очување и коришћење генетичких ресурса биљака и агробiodиверзитета“ и у оквиру „Дугорочног концептуалног развоја истраживачке организације“ бр. МЗЕ-РО1724.

Анализа фенотипских особина и компоненти приноса наута: почетна истраживања у Институту за ратарство и повртарство

Ана Ухларик¹, Андреј Сињушин¹, Сања Васиљевић¹, Снежана Катански¹, Златица Мамлић¹, Ања Долапчев Ракић¹, Соња Танчић Живанов¹

¹Институт за ратарство и повртарство, 21000 Нови Сад, Србија

Контакт особа: ana.uhlarik@nsseme.com

Апстракт: Наут (*Cicer arietinum* L.) је протеинска биљна врста која се све више гаји у Европи због толерантности на сушу. Климатски услови Европе подстичу узгој усева са минималним улагањима, чинећи наут атрактивним избором за адаптацију на глобалне климатске промене (Vargas-Blandino & Cárdenas-Travieso, 2021). Ова важна протеинска биљка показује велики потенцијал за узгој у условима суше, са којима се сусрећемо последњих година у Републици Србији.

У овом истраживању анализирани су фенотипске особине, фокусирајући се на прелиминарне резултате једногодишњег истраживања. Подаци су прикупљени из пољског огледа са 8 генотипова, анализираних у Институту за ратарство и повртарство, Нови Сад, у периоду од 14.03. до 01.08. 2023. Испитиване су фенотипске особине наута, укључујући време цветања, време сазревања, као и компоненте приноса (број махуна по биљци, маса 100 семена и број семена по биљци). Сви испитивани генотипови спадали су у биљке са подигнутим типом пораста, нормалним типом листа и белом бојом цвета, док се семе разликовало по боји и облику (UPOV). На основу анализираних података, средње вредности и коефицијенти варијације за испитиване особине су износили 82.25 дана за почетак цветања, са коефицијентом варијације од 3.48; 106.50 за број дана до краја цветања, са коефицијентом од 1.12. За број махуна по биљци средња вредност је била 41.50 са коефицијентом варијације од 39.80, док број семена по биљци има средњу вредност од 39.81 и коефицијент варијације од 28.65. На крају, принос семена по биљци има средњу вредност од 11.23 са коефицијентом варијације од 47.09. Ови резултати указују на релативно стабилан период цветања и сазревања, док принос семена по биљци показује већу варијабилност, што сугерише потребу за додатним истраживањем фактора који утичу на принос.

Корелациона анализа према Pearson коефицијентима (слика 1) између испитиваних особина показује неколико статистички значајних корелација. Периоди цветања (почетак, 50% и 100%) су у негативној корелацији са приносом семена, бројем семена по биљци, бројем махуна по биљци, и масом 100 семена, што указује да раније цветање може довести до ниже масе семена. Такође, број дана до краја цветања има позитивне корелације са бројем дана до сазревања и масом 100 семена, што сугерише да дуже цветање може повећати принос. Број махуна по биљци је позитивно повезан са приносом семена по

биљци и масом 100 семена, док број семена по биљци такође показује високу позитивну корелацију са приносом. Ови резултати указују на то да повећање броја махуна и семена по биљци значајно доприноси већем приносу семена.

На основу наших прелиминарних резултата, утврдили смо значајне корелације између фенотипских особина и компоненти приноса код наута. Ова открића указују да повећање броја махуна и семена по биљци може значајно допринети већем приносу семена, што је од суштинског значаја за даља истраживања и унапређење узгоја ове биљне врсте.

Кључне речи: *Cicer arietinum*, климатске промене, компоненте приноса, суша

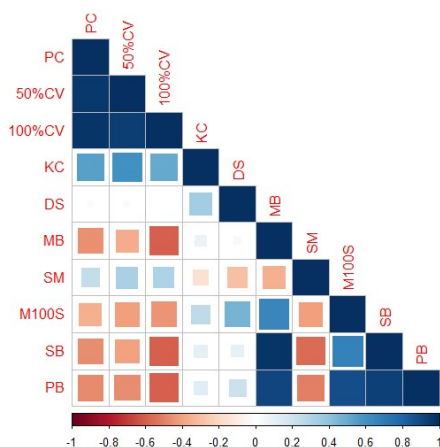
Литература

UPOV, 2005: International Union for Protection of Vegetal Obtaining, Descriptors for chickpea (*Cicer arietinum* L.)

Vargas-Blandino D., Cárdenas-Travieso R. M. (2021): Chickpea cultivation, a possible solution to climate change

Захвалница

Истраживања су финансирана од стране Министарства за науку, технолошки развој и иновације Републике Србије, број уговора 451-03-66/2024-03/200032



Слика 1. Pearson коефицијенти корелације између фенотипских особина наута (*Cicer arietinum* L.)

PC: Број дана до почетка цветања; 50% CV: Број дана до 50% цветања; 100% CV: Број дана до 100 % цветања; KC: Број дана до краја цветања; DS: Број дана до сазревања; MB: Број махуна по биљци; SM: Број семена по махуни; M100S: Маса 100 семена; SB: Број семена по биљци; PB: Принос семена по биљци

Анализа дивергентности плодова обичне тикве гајених у централној и западној Србији

Далибор Томић¹, Владета Стевовић¹, Мирјана Радовановић¹, Милош Марјановић¹, Весна Буровић¹

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

Контакт особа: dalibort@kg.ac.rs

Апстракт: Територију централне и западне Србије карактеришу мања пољопривредна газдинства која се баве мешовитом производњом. На окућницама се налазе баште на којима се могу наћи различити генотипови аутохтоних врсти и сорти гајених биљака. Оне имају своју вредност, која на тржишту још увек није препозната. Велики број пољопривредних газдинстава гаји обичну тикву (*Cucurbita pepo*) која се користи за исхрану људи и за исхрану свиња. Споредни производ у овој производњи је тиквино семе, које се због слабе сварљивости у дигестивном тракту животиња одбацује и остаје неискоришћено. Тикве се гаје углавном у полуинтензивним или екстензивним системима. Циљ рада је био да се изврши анализа дивергентности генотипова обичне тикве гајених на подручју централне и западне Србије и одаберу одговарајући родитељи за програм оплемењивања, који се поред осталог могу користити за производњу уља. За анализу компоненти приноса генотипова, прикупљани су плодови 19 генотипова (G1-G19) обичне тикве, са истог броја локалитета по случајном систему. Од сваког генотипа је узето по пет плодова по случајном избору. Анализе су рађене на сваком плоду појединачно. Мерена је маса плодова, након чега је одвајано семе које је осушено, а затим је измерена маса ваздушно сувог семена. Утврђен је и број семена по плоду. На основу добијених података израчуната је маса хиљаду семена и рандман семена (процентуални удео семена у укупној маси плода) за сваки генотип. Од сваког плода узето је по 50 семена која су измерена и ољуштена тако што је одвојена семењача од језгре. Измерена је маса језгре на основу чега је одређен рандман језгре (процентуални удео језгре у укупној маси семена). Остатак семена за сваки генотип је измерен и коришћен за анализу садржаја уља. За процену генетичке дивергентности коришћена је Mahalanobi's D2 статистичка анализа (Koklu et al., 2021). Генотипови су показали значајну варијабилност за анализиране особине. Сврстани су у 5 кластера који су се међу собом значајно разликовали (Табела 1). Највећи број генотипова припадао је кластеру В. Највећи принос семена и садржај уља у семену имали су генотипови у оквиру кластера D (Табела 2). Родитеље за програм хибридизације треба изабрати на основу генетичке удаљености, корелационог односа жељених особина и величини средње вредности за особине код кластера са највећим хетерозисом (Табела 3). На основу тога, очекивања су да ће се од укрштања међу родитељима који припадају најдивергентнијим кластерима добити максимални хетерозис и широка

варијабилност особина. Резултати указују да се укрштањем генетички различитих кластера В и D може очекивати појава високог хетерозиса и висока вероватноћа појаве нових комбинација у циљу добијања пожељних сегрегација. Оне ће у даљим истраживањима служити за развој приноснијих сорти обичне тикве са већим садржајем уља.

Кључне речи: генотипови, дивергентност, компоненте приноса семена, тикве

Литература

Koklu M., Sarigil S., Ozbek O. The use of machine learning methods in classification of pumpkin seeds (*Cucurbita pepo* L.). Genetic Resources and Crop Evolution, 2021, 68, 2713–2726. <https://doi.org/10.1007/s10722-021-01226-0>

Захвалница

Истраживања су финансирана од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација, број уговора 451-03-66/2024-03/200088.

Табела 1. Структура D2 кластера за генотипове обичне тикве

Кластери	Генотипови обичне тикве унутар кластера	Број генотипова
A	G2, G15	2
B	G13, G7, G14, G6, G8, G4, G3, G11	8
C	G19, G1, G5, G17	4
D	G16, G9, G12	3
E	G10, G18	2

Табела 2. Просечне унутар и међу-кластерске D2 вредности

Кластери	A	B	C	D	E
A	50,0	218,7	155,1	119,5	143,3
B		81,9	176,3	274,2	218,3
C			83,5	170,0	116,6
D				32,3	101,4
E					48,4

Табела 3. Средње вредности за анализирани особине по кластерима

Кластери	МП (kg)	МС (g)	БС	МХЗ (g)	РС (%)	РЈ (%)	СУ (%)
A	1,87	21,95	236,50	139,10	1,36	66,75	11,50
B	2,82	56,39	338,50	181,43	2,24	74,55	27,56
C	5,44	60,23	418,25	149,75	1,48	64,80	24,95
D	8,29	100,53	439,00	235,50	1,41	74,83	30,47
E	3,63	86,35	368,50	241,90	2,68	74,60	27,08

МП – Маса плода, МС – маса семена по плоду, БС – број семена по плоду, МХЗ – Маса хиљаду семена, РС – рандман семена, РЈ – рандман језгре, СУ – Садржај уља у семену

Компаративна анализа дормантности и приноса светске колекције луцерке: искуства из српске пољопривредне праксе

Снежана Катански¹, Сања Васиљевић¹, Ана Ухларик¹, Златица Мамлић¹, Соња Танчић-Живанов¹, Ања Долапчев-Ракић, Андреј Сињушин¹

¹Институт за ратарство и повртарство, Институт од националног значаја за Републику Србију, 21000 Нови Сад, Република Србија

Контакт особа: snezana.katanski@ifvcns.ns.ac.rs

Абстракт: Дормантност сорти луцерке у Србији је још увек велика непознаница, како међу прозвођачима тако и у стручним и научним круговима. Дормантност код луцерке се дефинише као одговор биљака на скраћење фотопериода (дужине дана) и снижење температуре у јесен (Castonguay et al., 2006). Ова особина представља кључну улогу у адаптабилности сорти у различитим рејонима гајења луцерке у свету. Избор сорте, односно познавање дормантности је од изузетног значаја јер се тиме одређује начин производње (систем косидбе), отпорност на ниске и високе температуре, као и трајност луцеришта. Дормантне сорте луцерке одликују се мањом дужином стабљика и лежећим (простратум) типом изданака, посебно током јесени. Недормантне сорте испољавају интензивно издуживање стабљика и имају усправне изданке у јесен. Циљ истраживања је био да се испита и упореди генетички потенцијал за принос и адаптабилност српске и међународне колекције луцерке и утврди потенцијал приноса суве материје неадаптиране гермплазме у циљу укључивања у оплемењивачке програме у Србији. Оглед је постављен у пролеће 2018. године на локалитету Чуруг, на пољима компаније Global seed која се бави органском пољопривредом. У огледу је било укључено 30 генотипова луцерке (27 сорти и 3 експерименталне популације) различитог порекла и различите групе дормантности (3-7). Током трогодишњег периода (2018-2020) праћен је принос суве материје у сваком откосу, и друге агрономске особине. У години заснивања остварена су три откоса, у 2019. шест откоса а у 2020. години оглед је кошен 4 пута. Остварени резултати указују на значајне разлике између испитиваних сорти луцерке у приносу суве материје у зависности од групе дормантности, при чему су се просечни приноси кретали од 9,81 т/ха до 14,11 т/ха. Најприносније су биле сорте групе дормантности 5 и 6: Doline (14,11 т/ха), Нијагара (14,06 т/ха) и Pop 7 Arabita (14,04 т/ха), тј. сорте адаптиране на агроколошке услове наше земље, док су најниже приносе оствариле дормантне сорте (FD4) Lusiante (9,81 т/ха) и SW Nexus (10,09 т/ха). У 2018. години дормантност није значајно утицала на формирање приноса те се сорте луцерке различитог нивоа дормантности нису разликовале у оствареним приносима суве материје, док је наредне 2019. године овај фактор показао значајност па су сорте FD5, FD6 и FD7 оствариле значајно већи принос (2,87 т/ха и 2,96 т/ха) од сорти нивоа дормантности FD3 и FD4 (2,63 т/ха). У трећој години истраживања (2020)

сорте FD5 биле су значајно приносије (4,05 т/ха) од сорти нивоа FD3 и FD4 (3,78 т/ха) (Графикон 1). Сетвом дормантних сорти (FD3 и FD4) у Србији могуће је успешно заснивање, као и експлоатација, али се оставарују нижи приноси зелене крме те је препорука да се оне сеју искључиво у брдским и планинским рејонима, односно где се луцерка коси 2-3 пута годишње. У Србији и региону Југоисточне Европе највећи приноси кабасте сточне хране се остварују гајењем сорти дормантности 5-7, у системима интензивне производње.

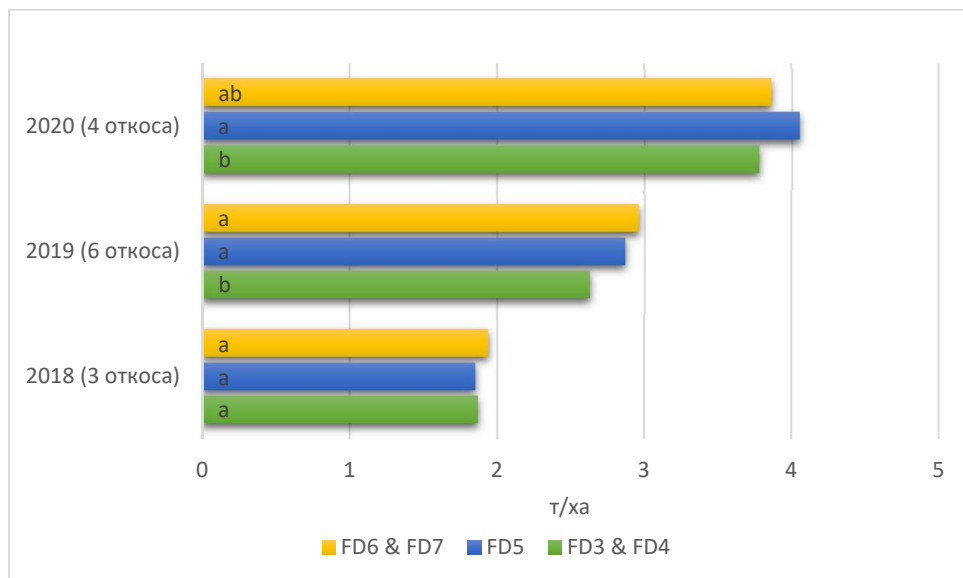
Кључне речи: дормантност, луцерка, принос, сорта

Литература

Castonguay Y., Laberge S., Brummer E.C., Volenec J.J. (2006). Alfalfa Winter Hardiness: A Research Retrospective and Integrated Perspective. *Advances in Agronomy* 90: 203–265

Захвалница

Истраживања су финансирана од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије, број уговора 451-03-66/2024-03/200032;



† словима је означена значајност разлика између третмана унутар године, према Данкановом тесту (Duncan's Multiple Range Test)

Графикон 1. Просечан принос суве материје луцерке (т/ха) према групама дормантности у периоду 2018-2020 године на локалитету Чурут (Global seed)

Ефекат инокулације на раст црвене детелине (*Trifolium pratense* L.) у земљишту са повишеним садржајем тешких метала

Мила Пешић¹, Снежана Анђелковић², Биљана Сикирић¹, Оливера Стајковић-Србиновић¹

¹Институту за земљиште, Теодора Драјзера 7, 11000 Београд, Србија

²Институт за крмно биље Крушевац, Глободер, Крушевац, Србија

Контакт особа: oliverastajkovic@yahoo.com

Апстракт: Црвена детелина (*Trifolium pratense* L.) представља једну од економски најзначајних крмних легуминозних биљака, пре свега јер се брзо и лако заснива, даје велике приносе и, у односу на луцерку, толерише киселија и влажнија земљишта (Васиљевић и сар., 2010). Као и друге легуминозне биљке, црвена детелина остварује симбиозне односе са ризобијалним бактеријама, а као резултат формирају се квржице на кореновима биљака унутар којих се фиксира атмосферски азот од значаја за биљку. Да би се симбиоза остварила оба партнера морају бити међусобно компатибилна, компатибилност је остварена како на нивоу врсте тако и на нивоу генотипова и биљке и бактерије, због чега су неки сојеви исте врсте ефикаснији од других у заједници са истом сортом легуминоза (Wang et al., 2018). Ова специфичност је условљена различитим генетичким и молекуларним факторима, али и факторима средине. У овом раду, испитан је ефекат различитих ризобијалних сојева (*Rhizobium leguminosarum* sv. *trifolii*) на биомасу црвене детелине и садржај азота (N), угљеника (C) и сумпора (S) у земљишту са повишеним концентрацијама тешких метала. Сојеви су најпре тестирани у контролисаним условима на способност нодулације и азотофиксације у медијуму без азота. Већина тестираних ризобијалних сојева, укључујући 407б, 459, 449, 448, 407а, 444 и 445 ефикасно је нодулисала, а биљке третиране овим сојевима имале су значајно већу висину и здравији изглед у односу на контролу (контрола је без инокулације и додатка минералног азота). Неки од сојева који су ефикасно нодулисали *in vitro*, укључујући 407б, 459, 449 и 448 одабрани су за експеримент у саксијама. Земљиште коришћено за експеримент у саксијама узорковано је из околине Београда, са подручја на коме је забележена повишена концентрација никла (Ni) и хрома (Cr). Маса надземног дела детелине била је већа у свим третманима у односу на контролу, али то повећање није било статистички значајно. У односу на контролу, биљке третиране сојевима 407б, 449 и 448 имале су значајно већи број квржица које су такође биле крупније и налазиле су се при врху корена, док су код контролних биљака биле ситне, бледе и разбацане по целом корену. Садржај азота, угљеника и сумпора био је већи код биљака третираних бактеријским изолатима у односу на контролу. Тестирани сојеви показали су промотивни ефекат на параметре раста и садржај макроелемената (C, N и S) у условима повишене концентрације Ni и Cr. У даљим истраживањима, потребно је тестирати ефекат истих сојева у другим типовима земљишта и у различитим условима средине, с обзиром да

није до краја познато како фактори средине утичу на ову симбиозу, као и ефекат ризобијалних сојева на усвајање метала од стране црвене детелине.

Кључне речи: црвена детелина, ризобијум, биофертилизатори

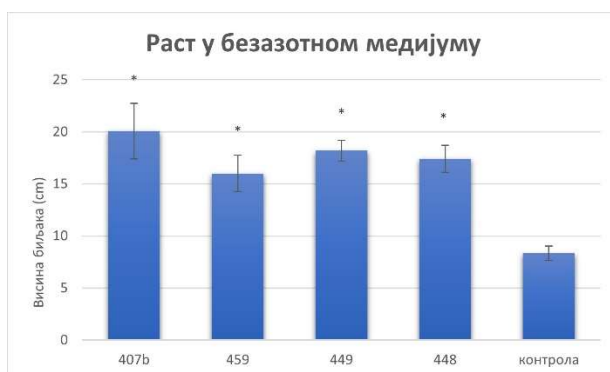
Литература

Vasiljevic, S., Mihailovic, V., Katic, S., Mikic, A., & Karagic, D. (2010). Potencijal rodности sorti crvene deteline (*Trifolium pratense* L.). Ratarstvo i povrtarstvo, 47, 1, 217-223.

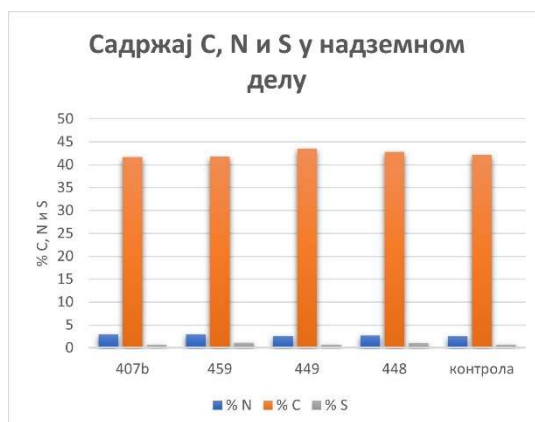
Wang, Q., Liu, J., & Zhu, H. (2018). Genetic and molecular mechanisms underlying symbiotic specificity in legume-rhizobium interactions. Frontiers in plant science, 9, 313.

Захвалница

Истраживања су финансирана од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација, број уговора 451-03-66/2024-03/ 200011 и 451-03-66/2024-03/ 200017



Слика 1. Висина биљака *Trifolium pratense* L. инокулисаних одабраним ризобијалним сојевима у *in vitro* условима.



Слика 2. Графикон вредности N, C, и S у надземној маси *Trifolium pratense* L. инокулисаног одабраним сојевима ризобија и гајеног у земљишту са повишеним концентрацијама никла.

Примена предсетвене бактеризације луцерке на киселом земљишту

Снежана Анђелковић, Снежана Бабић, Јасмина Миленковић, Филип Бекчић, Марија Степић, Недељко Рацић, Јасмина Радовић

Институт за крмно биље Крушевац, 37251 Глободер, Србија
Контакт особа: snezana.andjelkovic@ikbks.com

Абстракт: Захваљујући високом потенцијалу за принос и квалитет биомасе луцерка представља једну од најцењенијих крмних легуминоза. У симбиотској заједници ризобијум – луцерка фиксира се од 35 до 400 kg азота по хектару годишње. На теренима са киселим земљиштем услед слабо успостављене симбиотске асоцијације са квржичним бактеријама количина фиксираниог азота и приноси луцерке су ниски, тако да се препоручује примена инокулације сојевима ризобиума толерантним на киселост. Циљ ових истраживања био је да се испита ефекат инокулације микроорганизмима који имају улогу азотофиксатора и биостимулатора на параметре корена луцерке и то на: дужину (cm) и масу корена (g), број и масу нодула (g). Оглед је изведен у судовима у полуконтролисаним условима. Истраживања су вршена на сорти луцерке К-28 која је гајена на киселом земљишту (pH_{KCl}-4,99). За инокулацију семена и земљишта употребљени су селекционисани сојеви ризобиума, азотобактера и актиномицета, при чему је ризобиум аплициран као моновалентни инокулум, али и као бивалентни инокулум у комбинацији са азотобактером, као и са актиномицетама. Такође, један третман је поливалентни инокулум који је садржао ризобиум, азотобактер и актиномицете. Контролна варијанта била је без инокулације. Анализе су вршене у фази почетка цветања луцерке, седам недеља након сетве.

У спроведеним истраживањима примењена бактеризација на испитиване параметре корена луцерке деловала је стимулативно. Такав ефекат код дужине и масе корена остварен је применом свих варијанти инокулације, при чему је највећи утицај имао инокулум који је садржао све три врсте примењених микроорганизама. Веома изражен позитиван утицај на дужину корена луцерке забележен је у истраживањима Јарак и сар. (2007) применом моновалентног инокулума ризобиума, као и поливалентног инокулума који је садржао ризобиум, азотобактер и актиномицете. Већа маса корена повећава садржај органске материје, побољшава структуру земљишта и његову микробиолошку активност. У односу на контролу на свим варијантама инокулације забележена је боља нодулација корена тј. већи број и маса квржица. Најбољи ефекат постигнут је применом појединачне културе ризобиума. Број нодула указује на вирулентност ризобија и остварену симбиозу, а њихова маса је квантитативни индикатор интензитета азотофиксације (Delić, 2014). У спроведеним истраживањима нодуле су биле крупне, ружичасте боје (сл. 1) што су визуелни показатељи ефикасне азотофиксације. Примена бактеризације у производњи

луцерке и других биљака јесте потребна, еколошки и економски оправдана агротехничка мера. На овај начин остварује се повећање приноса и квалитета гајених биљака, повећава се азотофиксациони потенцијал земљишта и очување диверзитета његове микрофлоре.

Кључне речи: луцерка, инокулација, азотофиксација, земљиште

Литература

Delić, D. 2014. Rizobijalne bakterije u poljoprivrednoj proizvodnji. Zadužbina Andrejević, pp. 1-110.
Jarak, M., Đurić, S., Đukić, D. 2007. Uticaj inokulacije na klijanje i početni rast i razvoj lucerke i crvene deteline, Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Vol.42 (1), 415-421.

Захвалница

Истраживање је финансирано од стране Министарства за науку, технолошки развој и иновације, уговор број: 451-03-66/2024-03/200217.



Слика 1. Изглед нодула на корену луцерке

Gene diversity and functional implications in nitrogen fixation of red clover (*Trifolium pratense* L.)

Oldřich Trněný¹, Magdaléna Dybová¹, Jana Staveníková¹, Jana Řepková², David Vlk², Jan Nedělník¹ a Jan Šafář³

¹Agricultural Research, Ltd., Troubsko, Czech Republic

²Department of Experimental Biology, Masaryk University, Brno, Czech Republic

³Institute of Experimental Botany of the Czech Academy of Sciences, Centre of the Region Haná for Biotechnological and Agricultural Research, Olomouc, Czech Republic

Abstract: Symbiotic nitrogen fixation enables certain plants to utilize atmospheric nitrogen for their vegetative and reproductive growth. This ability, which involves a symbiotic relationship between plants and nitrogen-fixing bacteria (*Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii*), has evolved over millions of years. Understanding the genetic basis of symbiotic nitrogen fixation of red clover is crucial due to its agronomic significance. We conducted whole-genome resequencing of 471 red clover plants representing the species' diversity. Leveraging knowledge from model species and transcriptomic studies, we identified orthologous nitrogen fixation genes in the red clover genome and analysed their diversity and association with nitrogen fixation efficiency. We identified 173 orthologous genes related to symbiotic nitrogen fixation in the red clover reference genome. Diversity in these genes was quantified using average entropy and sequence identity (*Figure 1*). To explore evolutionary history of biological nitrogen fixation genes, we constructed phylogenetic trees using the maximum likelihood method and performed clustering analysis based on Robinson-Foulds distance, performed through multidimensional scaling (MDS). This analysis revealed five major gene clusters, suggesting shared evolutionary trajectories and functions. Of these, 31 genes were found to be highly conserved across the species. Further, genome wide association study (GWAS) of fixation efficiency measured by stable nitrogen isotope abundance revealed a complex genetic architecture influencing symbiotic nitrogen fixation of red clover. We identified associations with three key genes encoding proteins for 2-isopropylmalate synthase on chromosome 6, ABC transporter C on chromosome 2 and aldehyde dehydrogenase 3 H1 on chromosome 3. Our findings demonstrate how genotype evaluation in complex trait like nitrogen fixation can be integrated into breeding programs to enhance fixation efficiency. By combining nitrogen fixation genes diversity analysis and whole-genome genotyping with stable nitrogen isotope abundance analysis, we identify key genomic targets that could drive future breeding efforts to improve nitrogen fixation in red clover.

Key words: nitrogen fixation genes, diversity analysis, GWAS, red clover

Acknowledgement: The research was supported by the Technology agency of Czech Republic (project no. TN01000062) and within the framework of institutional support MZE-RO1724.

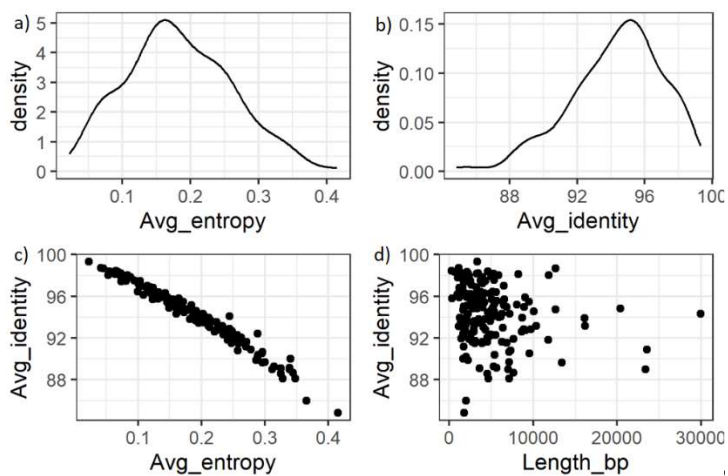


Figure 1: Plot (a) and (b) show the distribution of entropy and sequence identity, respectively. Plot (c) shows a negative correlation between entropy and sequence identity. Plot (d) shows no clear relationship between gene length and sequence identity.

Утицај никла на клијање и рани раст луцерке (*Medicago sativa* L.)

Мила Пешић¹, Соња Тошић-Јојевић¹, Весна Мрвић¹, Биљана Сикирић¹, Мира Милинковић¹, Душица Делић¹, Снежана Анђелковић², Оливера Стајковић-Србиновић^{*}

¹Институту за земљиште, Теодора Драјзера 7, 11000 Београд, Србија

²Институт за крмно биље Крушевац, Глободер, Крушевац, Србија

*аутор за кореспонденцију: oliverastajkovic@yahoo.com

Апстракт: Повећање концентрација тешких метала у земљишту постао је проблем широм света. Раст и садржај хранљивих материја различитих легуминоза, укључујући луцерку, може бити поремећен у земљиштима са повећаном концентрацијом никла (Ni). Инокулација легуминоза ризобијама, бактеријама које фиксирају азот, може смањити концентрацију тешких метала у биљкама и може се користити за фитостабилизацију земљишта контаминираних тешким металима. Махунарке из рода *Medicago* су значајне крмне културе, које такође имају примену у фиторемедијацији (Tussipkan and Manabayeva, 2022). Луцерка (*Medicago sativa* L.) је једна од најкултивисанијих врста на свету, која има различите еколошке и физиолошке предности. Међутим, имајући у виду да, као и друге махунарке, луцерка може да апсорбује значајну количину Ni, а концентрације Ni у биљкама значајно расту и у изданцима и у корену заједно са концентрацијом Ni у земљишту (Helaoui et al., 2020), посебна пажња је потребна у гајењу луцерке на земљиштима са повећаном концентрацијом овог метала. У овом раду је испитан утицај никла на клијање семена луцерке, на безазотном медијуму у Петријевим посудама и епруветама. Раст луцерке је такође испитан и под утицајем ризобијалних сојева (*Ensifer meliloti*). Семе луцерке је инокулисано одабраним сојевима ризобија у различитим концентрацијама Ni (као никл сулфат), а неинокулисана контрола је коришћена за поређење потенцијала индукције клијања ризобија. Клијавост луцерке је значајно редукована у присуству концентрације Ni од 0.5 mM, при чему је на концентрацији од 1 mM клијавост редукована за 37%. При томе значајна редукација дужине клијанаца се дешава већ на концентрацији 0.03 mM Ni. У огледу са епруветама значајна редукација дужине клијанаца се јавља већ на 0.005 mM Ni, док процента клијавости није редукован. При инокулацији ефикасним сојевима ризобија, нодулација се задржава до 0.05 mM Ni, при чему на најнижој тестираној концентрацији од 0.005 mM Ni долази до редукације броја квржица по биљци, висине и дужине корена, као и биљне масе, у односу на контролне биљке без додатка никла. Резултати су показали да је луцерка осетљива на повећане концентрације никла, и да мале концентрације метала редукују раст луцерке. Инокулација луцерке ефикасним сојевима луцерке побољшава параметре раста у односу на неинокулисане биљке у присуству никла.

Кључне речи: луцерка, никл, ризобије, земљиште

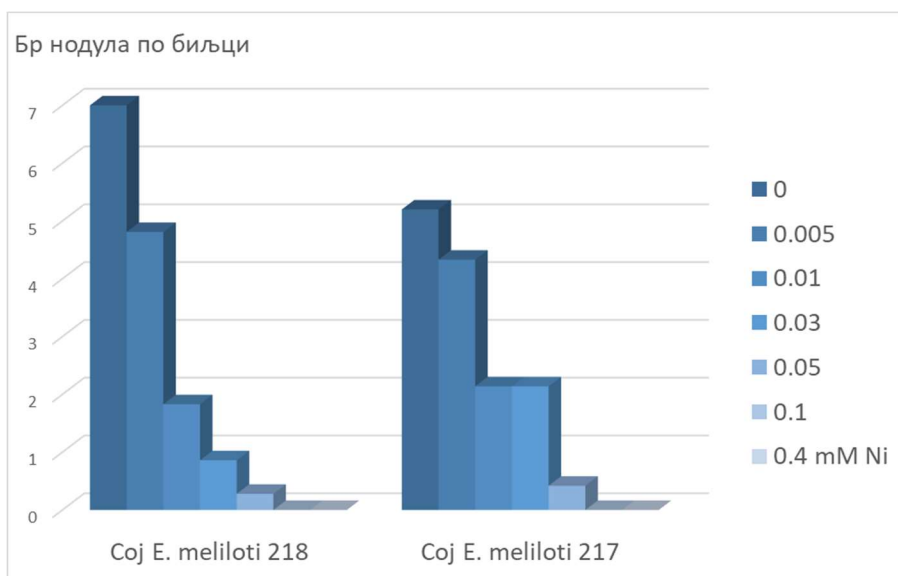
Литература

Helaoui, S., Boughattas, I., Hattab, S., Mkhini, M., Alphonse, V., Livet, A., Bousserhine, N. and Banni, M., 2020. Physiological, biochemical and transcriptomic responses of *Medicago sativa* to nickel exposure. *Chemosphere*, 249, p.126121.

Tussipkan, D. and Manabayeva, S.A., 2022. Alfalfa (*Medicago sativa* L.): Genotypic Diversity and Transgenic Alfalfa for Phytoremediation. *Frontiers in Environmental Science*, p.87.

Захвалница

Истраживања су финансирана од стране Фонда за науку Републике Србије, #ГРАНТ бр. 7015, Коришћење ризобије за смањење ризика од акумулације тешких метала у луцерки: студија случаја никла (Ni) – RhizoDETOX и Министарства науке, технолошког развоја и иновација, број уговора 451-03-66/2024-03/ 200011.



Слика 1. Нодулација луцерке у присуству различитих концентрација никла и сојева ризобија у *in vitro* условима.

Омизација густине сетве – важан чинилац у савременој производњи кукуруза

Ивица Ђаловић¹, Душан Дуњићски¹, Драгана Латковић², Снежана Катански¹

¹Институт за ратарство и повртарство – институт од националног значаја за Републику Србију, Максим Горки 30, 21 000 Нови Сад, Р. Србија

²Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, Трг. Д. Обрадовића 8, 21 000 Нови Сад, Р. Србија

Контакт особа: ivica.djalovic@ifvcns.ns.ac.rs; maizescience@yahoo.com

Апстракт: Кукуруз (*Zea mays* L.) је једна од најзначајнијих житарица у свету. Гаји се у релативно широком географском ареалу и веома различитим климатским и земљишним условима. У циљу што бољег искоришћења генетичког потенцијала родности гајених хибрида, важну улогу има изналажење рационалних решења у домену агротехнике. Данашњу производњу кукуруза карактерише повећање учешћа хибрида из ранијих ФАО група зрења (300 и 400), честа измена сортимента и значајно повећање густине сетве хибрида из готово свих ФАО група зрења (Bavec & Bavec 2002; Duvick, 2005). Густина усева испољава велику варијабилност и зависи од већег броја фактора: дужине вегетационог периода хибрида, морфолошких особина и хабитуса биљке, количине и распореда падавина у току вегетације, резерви зимске влаге у земљишту, нивоа плодности земљишта, времена сетве, смера производње (зелена биомаса или зрно) и др. (Williams & Hallauer, 2000; Assefa et al., 2015). Из наведених разлога оптимална густина није стална вредност, већ мање или више варира из године у годину. Отуда одређене разлике између потенцијалних и остварених приноса треба тражити и у познавању генотипске специфичности хибрида и њихове реакције на густину сетве. Хибриди кукуруза новијих циклуса селекције боље економишу водом, рационалније и ефикасније користе минерална хранива и подносе гушћу сетву у односу на раније створене хибриде. Хибриди са различитом архитектуром листа и измењеним хабитусом могу различито реаговати на густину усева, што је последица варирања у броју листова, висини биљака, површини листова по биљци и вертикалног угла листова у односу на стабло. Новији хибриди повољно реагују на већу густину усева, јер имају већи индекс лисне површине (ЛАИ) у фази свилања и способност прихватања веће фотосинтетски активне светлости, односно веће ефикасности искоришћавања светлости (Luetchens & Lorena, 2018). Савремена и одржива производња кукуруза треба да иде у правцу повећања густине сетве, при чему ће важну улогу у одређивању потенцијала гајених хибрида имати број клипова по биљци, број зрна по клипу и маса 1000 зрна. Циљ овог рада је био да се проучи ефекат различите густине сетве на принос зрна код хибрида кукуруза различитих циклуса селекције у семиаридним условима Јужнопанонског басена.

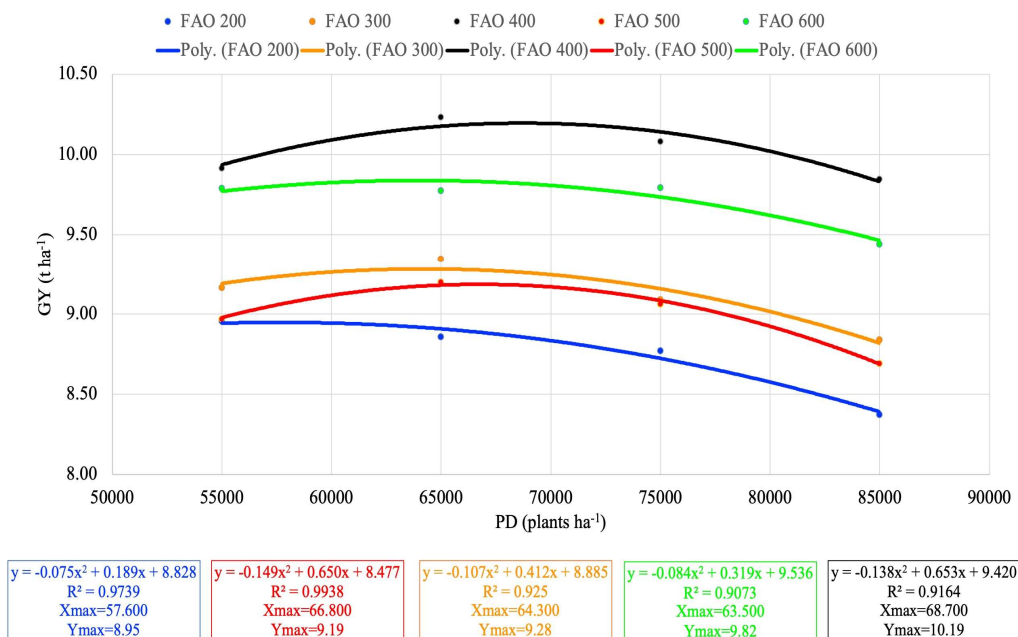
Кључне речи: кукуруз, густина сетве, принос.

Литература

- Assefa, Y., Prasad, P.V.V., Carter, P., Hinds, M., Bhalla, G., Schon, R., Jeschke, M., Paszkiewicz, S., Ciampitti, A.I. A New Insight into Corn Yield: Trends from 1987 through 2015. *Crop Science*, 2017, 57: 1–13. <https://doi.org/10.2135/cropsci2017.01.0066>
- Bavec, F., Bavec, M. Effect of plant population on leaf area index, cob characteristics and grain yield of early maturing maize cultivar (FAO–100–400). *Eur. J. Agron.* 2002, 16: 151–159. [https://doi.org/10.1016/S1161-0301\(01\)00126-5](https://doi.org/10.1016/S1161-0301(01)00126-5)
- Djalovic, I., Prasad, P.V.V., Dunderski, D., Katanski, S., Latkovic, D., Kolarić, L. Optimal Plant Density Is Key for Maximizing Maize Yield in Calcareous Soil of the South Pannonian Basin. *Plants* 2024, 13, 1799. <https://doi.org/10.3390/plants13131799>
- Duvick, N. D. The Contribution of Breeding to Yield Advances in maize (*Zea mays* L.). *Advances Agronomy*, 2005, 86: 83–145. [https://doi.org/10.1016/S0065-2113\(05\)86002-X](https://doi.org/10.1016/S0065-2113(05)86002-X)
- Luetchens, J., Lorena, A. J. Changes in dynamic leaf traits in maize associated with year of hybrid release. *Crop Sci.*, 2018, 58 (2): 551–563. <https://doi.org/10.2135/cropsci2017.04.0256>
- Williams, T.R., Hallauer, A.R. Genetic diversity among maize hybrids. *Maydica*, 2000, 45 (3): 163-171.**

Захвалница

Истраживања су финансирана од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација, број уговора 451-03-66/2024-03/200032.



Слика 1: Линије тренда регресијског модела приноса зрна у зависности од густине сетве и FAO групе зрења. R² = коефицијент детерминација, X_{max} = процењена максимална густина сетве, Y_{max} = процењени максимални принос зрна (Djalovic et al., 2024)

Утицај директне сетве црвене детелине на продуктивност травњака

Драган Терзић¹, Марко Марић², Вера Рајичић¹, Ранко Копривица³

¹Универзитет у Нишу, Пољопривредни факултет у Крушевцу, Косанчићева 4, 37000 Крушевац

²Златиборски Екоаграр ДОО, Александра Карађорђевића 6, Чајетина, Србија

³Универзитет у Крагујевцу, Агрономски факултет, Цара Душана 34, Чачак, Србија

Контакт особа: terzic.dragan@ni.ac.rs

Апстракт: Стање природних травњака у Србији је у великој мери незадовољавајуће, са ниским просечним приносима и значајном деградацијом флористичког и производног потенцијала. У прошлости су различити приступи проучавани ради побољшања производње на травњацима, при чему је ђубрење и заснивање сејаних травњака показало највећи позитиван утицај на продуктивност. Ђубрењем се значајно повећава принос, али је истовремено повезано са негативним ефектима као што су повећана емисија гасова стаклене баште. Заснивање сејаних травњака доноси знатно веће приносе и бољи квалитет кабасте хране, али обрада земљишта такође носи са собом негативне последице.

У циљу одрживе интензификације производње, овај рад испитује могућност директне сетве црвене детелине у деградирани сејане травњаке, без претходне класичне обраде земљишта. Сетва је извршена почетком марта 2023. године, а повољан режим падавина у пролећном делу вегетације значајно је допринео успешном ницању детелине.

Подаци о приносу у другој години након сетве показују да су површине на којима је сејана црвена детелина у прва два откоса оствариле 93% већи принос суве материје (10,41 т/ха) у поређењу са контролним парцелама (5,38 т/ха). Први откос је дао принос од 7,25 т/ха суве материје, што представља повећање од 67% у односу на контролу (4,35 т/ха), док је други откос остварио принос од 3,16 т/ха, што је повећање од 210% у односу на контролу (1,02 т/ха).

Резултати указују да је у годинама са повољним пролећним падавинама директна сетва црвене детелине у постојеће травњаке, без претходне класичне обраде земљишта, може бити ефикасан приступ у одрживој интензификацији производње и побољшању продукције, уз минимизацију негативних ефеката традиционалних метода обраде и ђубрења.

Кључне речи: травњак, црвена детелина, директна сетва, одржива интензификација.

Литература

Jensen, E.S., Peoples, M.B., Boddey, R.M., Gresshoff, P.M., Hauggaard-Nielsen, H., JR Alves, B., & Morrison, M.J. Legumes for mitigation of climate change and the provision of feedstock for biofuels and biorefineries. A review. *Agronomy for sustainable development*, 2012, 32, 329-364. <https://hal.science/hal-00930531/file/hal-00930531.pdf>

IPCC. Technological and economic potential of greenhouse gas emissions reduction. (Moomaw W., Moreira J. R., co-ordinating lead authors). Chapter 3 in IPCC 2006. IPCC third assessment report-climate change 2001. http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/

Терзић, Д., Стошић, М. Одрживо унапређење производње волуминозне сочне хране у Србији. Зборник радова научног скупа "Значај сточарства у производњи хране и одрживом развоју села", Српска академија наука и уметности, Одељење хемијских и биолошких наука, 12. мај 2021 године, Београд, 2022, 22: 161-179, Издавач: Српска академија наука и уметности, Кнеза Михаила 35, Београд. ISBN 978-86-7025-931-7.

Захвалница

Истраживања су финансирана од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја, број уговора 451-03-65/2024-03/200383.

Legume and herb based seed mixtures for greening the tram tracks

Tomáš Vymyslický^{1*}, Ivana Frei¹, Simona Raab², Petra Hlásná-Čepková³, Vojtěch Holubec³, Marek Podrábský⁴, Pavel Vítámvás³

¹Agricultural research Ltd., Troubsko, Czech Republic

²Oseva, Development and Reseach, Ltd., Zubří, Czech Republic

³Crop Research Institute, Prague, Czech Republic

⁴Seed-Service, Ltd. Vysoké Mýto, Czech Republic

Contact person: vymyslicky@vupt.cz

Abstract: During more than 30 years of collecting activities about 5 500 accessions of legumes, herbs and grasses have been collected in the territory of the Czech Republic. These seed samples represent a vast part of domestic plant diversity. Most of the collected samples have been evaluated, regenerated and stored in the national gene bank. The most promising accessions are further evaluated in subsequent projects. The main aim of the project No. SS01020023: “Germplasm for cities and landscape”, financed by Technology Agency of the Czech Republic (TACR) was to select and evaluate domestic genetic resources (promising cultivars and accessions collected in the wild) of legumes, herbs and grasses suitable for greening of cities, transport constructions, tram and train tracks, revitalisation of damaged areas and apply them practically in special seed mixtures for urban conditions. Nine special seed mixtures using resilient genotypes were compiled and since 2021 have been evaluated in trials performed on tram tracks under traffic. Five experimental localities in Prague were selected for the evaluation. Urban conditions are characterized by multiple stressors influencing the vegetation, like severe drought, high temperatures, salinisation, intensive direct insolation or deep shading on the other hand. Based on the results it can be concluded, that only limited number of plants species and their genotypes could successfully resist in this inhospitable environment. Grasses cope much better with the extreme conditions of urban climate than legumes and dicots. Legumes and dicots are very valuable due to their aesthetic value and as feed sources for urban populations of insects and pollinators. Three most promising seed mixtures are now under legal protection in the form of utility models and are now available to interested parties.

Key words: Czech Republic, seed samples, tram and train tracks

Acknowledgement: The results were obtained within project No. SS01020023: “Germplasm for cities and landscape”, financed by Technology Agency of the Czech Republic (TACR).



Picture 1. Using of genetic resources for different purpose

Продуктивност природног травњака у зависности од ђубрења

Владета Стевовић¹, Далибор Томић¹, Милош Марјановић¹

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

Контакт особа: vladeta@kg.ac.rs

Апстракт: Травњаци су глобално важни за производњу довољних количина квалитетне хране и имају економски значај као основа за производњу млека и меса у многим регионима широм света (Dasselaar et al., 2021). Поред тога, природни травњаци су важна компонента животне средине, нарочито са аспекта заштите земљишта од ерозије и очувања биодиверзитета. Ово истраживање је имало за циљ да анализира и квантификује ефекат НРК ђубрења са различитим нивоима азота на принос и ботанички састав природног травњака у периоду од 10 година. Експеримент је спроведен од 2011. до 2020. године у селу Раковац код Јошаничке Бање на северној падини Копаоника (1000 m н.в.), на природном травњаку типа *Festucetum pretense*. Оглед је постављен на земљишту типа ранкер, рН 4,8 са 3,64% органске материје, 1,0% CaCO₃, 0,317% N, 2,33 mg P₂O₅ 100 g⁻¹ земљишта и 10,1 mg K₂O 100 g⁻¹ земљишта. Експеримент је дизајниран према потпуно случајном блок систему у три понављања. Димензије парцелица су биле 5x1 m. Третмани ђубрења су обухватили: А0 – без ђубрива – контрола, А1 – N₆₀:P₄₀:K₄₀, А2 – N₁₀₀:P₄₀:K₄₀ и А3 – N₁₄₀:P₄₀:K₄₀ kg ha⁻¹ годишње. Вубрење је подразумевало примену укупне количине фосфора, калијума и највећег дела азота непосредно пре почетка вегетације, док је преосталих 20 kg ha⁻¹ азота у сваком ђубреном третману коришћено за додатно ђубрење после првог кошења. Травњак је кошен два пута сваке године 2011. и 2013–2020. осим у 2012. години, када због суше, није било другог откоса. Косидба је обављана у фази формирања цвасти *Festuca pratensis* L. Принос крме (t ha⁻¹) одређиван је мерењем укупне биомасе са парцеле непосредно након кошења. Након мерења, узети су узорци за анализу садржаја воде у крми и ботаничког састава. Биљке су подељене у три функционалне групе: траве (фам. Poaceae), легуминозе (фам. Fabaceae) и остале биљне врсте. Материјал је сушен на 65 °C за одређивање приноса суве материје (t ha⁻¹). Затим је израчунат удео сваке биљне групе у сувом узорку. Третмани минералним ђубрењем значајно су утицали на принос суве материје и ботанички састав травњака у првом откосу. У просеку током експеримента, принос суве материје је повећан за 64,5% на третману А1, и за преко 100% на третманима А2 и А3 у односу на контролу. Ефекат ђубрења на принос суве материје у великој мери је био условљен временским условима. У другом откосу, због мањих количина падавина, ефекат ђубрења је био знатно мањи. Десетогодишња употреба минералног ђубрива утицала је на смањење укупног броја биљних врста на травњаку. Веће количине падавина биле су посебно повољне за биљке из породице Poaceae, чији је проценат повећан због њихове

веће конкурентске способности. У сушним условима, мање интензиван раст трава подстакао је развој осталих биљака, чији се процентуални удео повећавао, а укупан принос смањивао. У последње четири године експеримента дошло је до постепеног пада приноса суве материје на ђубреним третманима. Резултати овог истраживања указују да се повећани приноси суве материје на природним травњацима могу постићи коришћењем мање дозе ђубрења азотом (A1) и одговарајућих количина фосфора и калијума. Пошто је екосистем негативно погођен смањењем биљне разноврсности, остаје изазов развоја одрживих система који ће, заједно са честим кошењем, обезбедити одржавање биљне разноврсности.

Кључне речи: ботанички састав, ђубрење, принос, природни травњак

Литература

Dasselaar A.V.P., Becker T., Botana F.A., Peratoner G. Societal and economic options to support grassland-based dairy production in Europe. *Irish Journal of Agricultural and Food Research*, 2021, 59(2), 258-269. <https://doi.org/10.15212/ijafr-2020-0128>

Захвалница

Истраживања су финансирана од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја, број уговора 451-03-66/2024-03/200088.

Табела 1. Принос и ботанички састав (%) травњака у зависности од ђубрења

		Принос СМ (%)		Удео врста у I откосу			Удео врста у II откосу		
		I откос	II откос	Траве	Лег.	Остале	Траве	Лег.	Остале
Ђубрење	A 0	2.823 c	1.764 c	58.00 c	5.11 a	36.89 a	41.6 c	2.929 a	45.5 a
	A 1	4.644 b	2.129 ab	75.27 b	2.57 b	22.17 b	69.4 b	1.325 b	19.3 b
	A 2	5.708 a	2.037 b	84.72 a	2.54 b	12.75 c	79.9 a	0.630 c	9.5 c
	A 3	5.759 a	2.258 a	89.46 a	1.06 b	9.48 c	78.2 a	0.837 bc	11.0 c
Година	2011	3.546 d	0.870 i	74.49 bc	9.54 a	15.97 ef	83.7 a	2.484 b	13.8 c
	2012	5.252 ab	-	79.22 b	2.96 bc	17.83 ef	-	-	-
	2013	4.636 c	2.096 e	69.03 c	0.86 c	30.11 a	70.6 bc	0.615 d	28.8 ab
	2014	5.532 a	3.977 a	80.61 ab	0.12 c	19.27 c-f	80.1 ab	0.600 d	19.3 bc
	2015	4.727 c	1.816 f	81.22 ab	0.60 c	18.18 def	86.7 a	0.497 d	12.8 c
	2016	5.717 a	3.495 b	87.83 a	0.99 c	11.18 g	78.6 ab	1.775 bc	19.6 bc
	2017	5.264 ab	1.291 h	80.56 ab	5.00 b	14.44 f	77.1 abc	0.623 d	22.2 bc
	2018	4.811 bc	2.983 c	76.07 bc	1.97 bc	21.96 b-e	69.4 bc	2.042 bc	28.5 bc
	2019	4.032 d	1.535 g	70.97 c	2.88 bc	26.15 abc	58.8 d	1.151 c	39.6 a
	2020	3.818 d	2.409 d	68.63 c	3.26 bc	28.12 ab	67.5 cd	4.115 a	28.4 b

Вредности обележене различитим малим словима се значајно разликују ($P \leq 0.05$) на основу LSD теста

Pašarenje – zanemarena opcija izvanredne ekonomike, okolišnih usluga i marketinških mogućnosti

Ranko Gantner¹, Zvonimir Steiner¹, Goran Herman¹, Vesna Gantner¹

¹Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, 31000 Osijek, Hrvatska

Контакт особа: ranko.gantner@fazos.hr

Apstrakt: Pašarenje podrazumijeva napasivanje stoke radi ostvarivanja ekonomske koristi, najčešće kroz dobivanje animalnih proizvoda (mlijeko, meso, vuna, krzno, kože), a ponekad i kroz dovodjenje vegetacijskog pokrova u željeno stanje ili njegovo održavanje (kombinirano napasivanje govedima, kozama i ovcama može bez troška mehanizacije i uz minimum ljudskog rada dovesti zaraštenu šikaru do stanja urednog pašnjaka). Pasenje (i brst) je najprirodnija aktivnost u ishrani goveda, ovaca, koza, konja i magaraca te je zbog toga neophodna u sistemima s povećanom dobrobiti životinja (ekološko i organsko stočarstvo, *grass-fed* stočarstvo). Prema sintezi Gantnera i sur. (2024.), napasivanje nudi brojne prednosti u odnosu na ishranu uskladištenim krmivima. Pasenje tokom pašne sezone omogućuje da se stoka prirodne kreće na otvorenom prostoru (koristi za razvijenost lokomotornog sistema i lakše porođaje stoke), na svježem zraku, na čistoj prirodnoj podlozi (umjesto na smjesi balege, urina i slame) i da bude izložena prirodnom Sunčevom svjetlu. Pasenje tokom pašne sezone omogućuje konzumaciju svježe zelene krme koja najčešće ima veću hranidbenu i zdravstvenu vrijednost u odnosu na bilo koje uskladišteno voluminozno krmivo. Naime, tokom pripreme uskladištenih voluminoznih krmiva (sijeno, silaža i sjenaža) dolazi do značajnih gubitaka kvalitete (smanjuje se sadržaj probavljivih proteina, ugljikohidrata i vlakana, a raste sadržaj neprobavljivih vlakana, smanjuje se sadržaj vitamina, biljni materijal se naseljava saprofitnom mikroflorom koja u manjoj ili većoj mjeri dezintegriira biljni materijal i izlučuje za stoku štetne produkte metabolizma). Ispaša, osim što nudi izvornu kvalitetu biljnog materijala, nudi i nešto što je nemjerljivo u laboratorijima, ali je izuzetno korisno u ishrani stoke – nudi živo biljno tkivo, što je značajna razlika u odnosu na bilo koje uskladišteno krmivo, u što su se mogli uvjeriti praktičari s iskustvom napasivanja stoke. Napasivanje može omogućiti značajno smanjenje troška koncentrata u ishrani upravo zbog visoke hranjive vrijednosti svježe zelene krme. Nadalje, ispaša je najčešće najjeftinija voluminozna krma jer se višegodišnje krmno bilje (trajni travnjaci, sijani travnjaci, travno-djetelinske i djetelinsko-travne smjese) iskorištava uz značajno manje troškove napasivanjem negoli pripremom uskladištenih krmiva (izbjegavaju se troškovi košnje, širenja, okretanja, skupljanja, baliranja, utovara i transporta krme, što čini najveći dio troškova u strukturi cijene koštanja voluminoznih krmiva). Upravo zbog toga pašarenje nudi važne okolišne usluge poput značajnog smanjenja utroška fosilnih goriva i smanjenja emisije CO₂. Također, pašarenje nudi izuzetno važnu okolišnu uslugu očuvanja i unapređenja bioraznolikosti u agroekosistemu jer jednogodišnje

oranične usjeve (silažni kukuruz, kukuruza za zrno i soju za zrno) zamjenjuje s trajnim pokrovom višegodišnjih usjeva raznovrsnog botaničkog sastava koji su naseljeni raznim vrstama kukaca i ptica. Također, emisija pesticida na višegodišnjim krmnim kulturama je značajno manja negoli na jednogodišnjim usjevima. U pogledu radnog opterećenja, pašarenje omogućuje odlaganje balege i urina na pašnjaku, što rasterećuje posao distribucije stajnjaka po proizvodnim površinama. U pogledu marketinških prednosti, animalni proizvodi (prvenstveno mlijeko i meso) životinja s paše mogu ostvariti značajno veću maloprodajnu cijenu (ekološki i organski proizvodi), koja u nekim slučajevima može biti i dvostruka u odnosu na konvencionalne proizvode (*grass-fed* meso). Kakogod, pašarenje ima svoje izazove na području središnje i jugoistočne Evrope. Jedan od najvažnijih je ljetna suša i vrućina, te posljedični nedostatak ispaše na domaćim travama koje pripadaju grupi trava hladne sezone (*Lolium* sp., *Festuca* sp., *Dactylis glomerata* i druge). Moderna znanost treba ponuditi komplementarne višegodišnje vrste, među kojima bi mogle biti leguminoze dobrog ljetnog porasta (lucerna - *Medicago sativa*) i trave tople sezone s pouzdanim porastom tokom ljeta. Među njima su svakako ovdje prisutna zubača (*Cynodon dactylon*) i divlji sirak (*Sorghum halepense*), a potencijalno bi mogle biti i introducirane trave iz SAD-a (switchgrass – *Panicum virgatum*, big bluestem – *Andropogon gerardi* i indiangrass – *Sorghastrum nutans*) (Barnes i sur., 2003.). Divlji sirak se u našem klimatu pokazao kao dobro prilagođena i visokoprinosa trava koju stoka rado jede i dobro napreduje sve dok je udio sirka u dnevnoj konzumaciji umjeren i dok je cijanogeni potencijal nizak. Ovdje ima i prostora za inovacije poput kreiranja sorte divljeg sirka s niskim cijanogenim potencijalom, što bi povećalo mogućnosti iskorištavanja ove visokoprinodne, otporne i kvalitetne trave. Među izazovima s kojima će se sretati farmeri koji bi htjeli uvesti napasivanje svakako su gubitak tradicionalnog pastirskog znanja i nedostatak pastirskog iskustva. Istraživačka zajednica i ovdje ima prostora za rad, kao što je prikupljanje tradicijskog znanja, testiranje modernih tehnika napasivanja i transfer znanja i najboljih iskustava.

Ključne riječi: napasivanje, ishrana stoke, ekologija, ekonomika

Literatura

- Barnes R. F., Nelson J. C., Collins M., Moore K. J. Forages – an introduction to grassland agriculture. Iowa State Press.
- Gantner R., Steiner, Z., Zmaić L., Gantner V. Grass-Fed Cattle as an Option to Improve the Sustainability of Cattle Industry in Croatia. *Poljoprivreda / Agriculture* 30:2024 (1) 81-90

Крмна вредност озиме и јаре смеше сточног грашка и овса

Виолета Мандић¹, Иван Крга², Александар Симић²

¹Институт за сточарство Београд-Земун

² Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Земун

Контакт особа: violeta.randjelovic@yahoo.com

Апстракт: Сточни грашак и оvas су две крмне биљке које се веома добро комбинују у смеши, како при сетви и гајењу, тако и приносом и квалитетом крме. Смешу карактерише кратак вегетациони период, позитивно деловање на земљиште и добра отпорност на корове, болести и полагање.

Вишегодишњим истраживањем на огледним пољима Института за сточарство у Београду су гајене смеше овса и грашка у озимој и јарој сетви. Испитивање у озимој сетви је обухватило 3 сорте (домаћа Космај, хрватске ОС Адам и ОС Летин) и њихове смеше (100% грашак:10% оvas; 100% грашак:20% оvas) за сваку сорту, састављене адитивном методом и четири контроле (чист усев сваке сорте засебно). У оквиру јаре сетве испитивани су: прихрана минералним азотом (0, 40 и 80 кг ха⁻¹), сетвени однос сточног грашка и овса у смеши (100:15% и 100:30%) са два контролна усева (чист сточни грашак и чист оvas) и оптимално време кошења (фаза пуног цветања и фаза формирања махуна усева сточног грашка).

Принос свеже масе у озимој сетви је највећи код сорте Космај (21,5 т ха⁻¹) и Адам (27,9 т ха⁻¹), док је безлисна сорта Летин испољила најмањи принос (12,8 т ха⁻¹), како појединачно, тако и у смешама. Просечан принос свеже масе је значајно већи у смеши грашка и овса 100:20%, него у смеши 100:10% и чистом усеву. Принос суве масе такође је највећи у смеши 100:20%, али не значајно већи у односу на смешу 100:10% и чистом усеву. Лиснате сорте ОС Адам (164 г кг⁻¹) и Космај (153 г кг⁻¹) су оствариле већи садржај протеина у односу на сорту Летин (136 г кг⁻¹). Због поменутих анализираних вредности и ниске конкурентности овса у озимој смеши са грашком, однос ове две врсте не би требало да буде мањи од 100:20% у сетвеној норми.

При јарој сетви азотно ђубриво и различите норме сетве имале су значајан утицај на приносе биомасе, сена и сирових протеина. У просеку, највећи приноси сена су остварени са 80 кг N ха⁻¹ (4,96 т ха⁻¹), затим са 40 кг N ха⁻¹ (4,27 т ха⁻¹). Највећи приноси протеина постигнути су са 40 кг N ха⁻¹ (704 кг ха⁻¹), затим са 80 кг N ха⁻¹ (638 кг ха⁻¹). У просеку, смеша 100:30% имала је већи принос сена (4,82 т ха⁻¹) и мањи принос сирових протеина (693 кг ха⁻¹) у поређењу са смешом 100:15% (4,44 т ха⁻¹ и 730 кг ха⁻¹).

Са азотним ђубривом трошкови нису значајно повећани, али је нето добит повећана за 163%, у зависности од нивоа азота и смеше. Азотно ђубриво такође постиже већу економску ефикасност смеше 100:15% у односу на смешу 100:30%. Смеше пољског грашка и овса надмашују појединачне усева и

обезбеђују економичну храну за кратко време. Коришћењем оптималних односа семена и азотног ђубрива може се значајно повећати продуктивност и профитабилност хране за преживаре са минималним утицајем на укупне трошкове производње.

Кључне речи: јара сетва, озима сетва, сточни грашак, овас

Литература

Krga, I., A. Simić, Z. Bijelić, V. Mandić, S. Vasiljević, Đ. Karagić, D. Milić. 2016. Interspecies relations and yield of different field pea/oats mixtures. *Annals of the University of Craiova – Agriculture, Montanology, Cadastre Sercies*. 46: 199-205. Craiova, Romania.

Vasiljević, S., D. Milić, Đ. Kragić, V. Mihailović, D. Mikić, D. Živanov, B. Milošević, S. Katanski. 2016. Yield of Forage Pea-Cereal Intercropping Using Three Seed Ratios at Two Maturity Stages. In: Roldán-Ruiz I., J. Baert, D. Reheul. (eds) *Breeding in a World of Scarcity*. Springer, Cham. 215218.

Захвалница

Истраживање је финансирало Министарство за науку, технолошки развој и иновације Републике Србије, на основу Уговора број 451-03-66/2024-03/200022и 451-03-65/2024-01/200116.

Утицај откоса и фазе развића на разградивост протеина луцерке и црвене детелине

Јордан Марковић¹, Ђорђе Лазаревић¹, Марија Степић¹, Недељко Рацић¹, Филип Бекчић¹, Ивица Костић¹, Мирјана Милосављевић¹

¹Институт за крмно биље Крушевац, 37251 Глободер, Србија

Контакт особа: jordan.markovic@ikbks.com

Апстракт: Луцерка и црвена детелина представљају основни извор протеина, и један су од главних конституената оброка за преживаре. Ово место заузимају захваљујући способности биолошке фиксације азота и због њихове високе хранљиве вредности. Ове легуминозе су значајне јер битно смањују трошкове производње – мања примена азотних минералних ђубрива и мањи удео концентрованих хранива у оброцима за преживаре. Наведени бенефити и могућност да се исхрана животиња на фармама базира на кабастој храни привукли су пажњу бројних истраживача (Yu et al., 2003). Поред тога што се легуминозе одликују високом хранљивом вредношћу, њихови протеини подлежу брзој и интензивној деградацији у бурагу. Последице, стопа деградације протеина у бурагу директно утиче на ефикасност искоришћавања азота од стране животиња. Бројни подаци у литератури указују да и микроорганизми бурага и протеазе у биљном материјалу узрокују неефикасно искоришћавање азота у организму животиња, што повећава ризик од губитка азота и његово излучивање у спољашњу средину (Kingston-Smith et al., 2003). Савремени системи исхране, у циљу минималних губитака азота подразумевају познавање количине и односа разградивих и неразградивих протеина у бурагу, као и неопходних количина азота за довољан развој микроорганизама. У току реализације постављених циљева извршена су истраживања на огледном пољу Института за крмно биље Крушевац, а испитиван је садржај разградивих и неразградивих протеина у сувој материји крушевачке сорте луцерке К-28 и крушевачке сорте црвене детелине К-39 у зависности од фазе развића и откоса. Експеримент је изведен по моделу двофакторијалног огледа, посебно по врстама, за луцерку 3 x 4 (3 фазе развића у 4 откоса) и за црвену детелину 3 x 3 (3 фазе развића у 3 откоса). Добијени подаци обрађивани су методом двофакторијалне анализе варијансе (ANOVA, Stat. Soft., STATISTICA 6). Значајности разлика између просечних вредности по третманима тестирани су Fisher-овим тестом на нивоу значајности $p < 0,01$. Резултати добијени у овим истраживањима су показали да је црвена детелина супериорнија у односу на луцерку у погледу разградивости протеина у бурагу. Највећа вредност садржаја разградивих протеина је установљена у СМ луцерке кошеној у другој фази развића током трећег откоса. У првом откосу обе испитиване врсте се садржај разградивих протеина смањивао са растом и развићем биљака, док је у СМ луцерке кошеној у четвртном откосу и у СМ црвене детелине кошеној у трећем

откосу установљено повећање садржаја разградивих протеина. За мању разградивост протеина црвене детелине може се рећи да је заслужно присуство полифенол оксидазе, која у значајној мери смањује разградивост протеина градећи комплексе са протеинима.

Кључне речи: луцерка, црвена детелина, разградивост протеина

Литература

Kingston-Smith, A. H., Bollard, A. L., Armstead, I. P., Thomas, B. J., Theodorou, M. K. Proteolysis and cell death in clover leaves induced by grazing. *Protoplasma*, 2003, 220 (3-4), 119-129. doi:10.1007/s00709-002-0044-5.

Yu, P., Christensen, D. A., McKinnon, J. J., Markert, J. D. Effect of variety and maturity stage on chemical composition, carbohydrate and protein subfractions, *in vitro* rumen degradability and energy values of timothy and alfalfa. *Canadian Journal of Animal Science*, 2003, 83, 279-290. <https://doi.org/10.4141/A02-053>.

Захвалница

Истраживања су финансирана од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација, број уговора 451-03-66/2024-03/200217.

Табела 1. Садржај разградивих (RDP) протеина у СМ луцерке, g kg⁻¹ СП

Фаза	I откос	II откос	III откос	IV откос
Бутонизација	785,6 ^d	795,7 ^{cd}	779,3 ^{de}	765,6 ^c
10-15% цвета	779,8 ^{de}	811,1 ^b	826,9 ^a	802,4 ^c
50-60% цвета	764,0 ^c	753,4 ^f	803,2 ^c	806,1 ^{bc}

RDP – Rumen Degradable Protein; СМ – сува материја; СП – сирови протеини; Различита слова у редовима и колонама означавају значајну разлику међу третманима на нивоу $p < 0,01$.

Табела 2. Садржај разградивих протеина (RDP) у СМ црвене детелине, g kg⁻¹ СП

Фаза	I откос	II откос	III откос
Бутонизација	743,8 ^{ab}	723,4 ^{cd}	721,9 ^d
10-15% цвета	741,4 ^b	731,3 ^c	736,8 ^{bc}
50-60% цвета	688,5 ^c	723,8 ^{cd}	750,0 ^a

RDP – Rumen Degradable Protein; СМ – сува материја; СП – сирови протеини; Различита слова у редовима и колонама означавају значајну разлику међу третманима на нивоу $p < 0,01$.

Садржај протеина и протеинских фракција у биомаси травњака под утицајем примене минералних ђубрива

Владимир Зорнић¹, Мирјана Петровић¹, Недељко Рацић¹, Јордан Марковић¹, Зоран Лутић¹, Далибор Томић², Снежана Анђелковић¹

¹ Институт за крмно биље Крушевац, 37251 Глободер, Србија

² Универзитет у Крагујевцу, Агрономски факултет у Чачку, Цара Душана 34, 32000 Чачак, Србија

Контакт особа: vladimir.zomic@ikbks.com

Велики број истраживања указују на позитиван утицај минералних, посебно азотних ђубрива, на садржај протеина у биомаси травњака. Међутим мање је познато какав је утицај примене ђубрива на удео протеинских фракција у укупном садржају протеина, што је значајно ради квалитетног балансирања obroка за домаће животиње. Истраживање је спроведено на заједници *Danthonietum calycinae* у брдско-планинском подручју Републике Србије. Испитивани су следећи тртмани: контрола, N₀P₆₀K₆₀, N₆₀P₆₀K₆₀, N₁₂₀P₆₀K₆₀, N₁₈₀P₆₀K₆₀. Фосфорна и калијумова ђубрива су примењена у јесен, а од укупне количине азота 20 kg ha⁻¹ примењено је у јесен, 20 kg ha⁻¹ након откоса, а остатак до наведених количина додат је пред први откос. Кошење је вршено у фази почетка класања и фази пуног цветања доминантних травних врста, а приказани су резултати након једне године примене минералних ђубрива. Садржај сирових протеина је одређен индиректно - преко количине укупног азота, множењем са фактором 6,25 - модификација по Bremner-у. Према CNCPS (Cornell net protein and carbohydrate system) укупни протеини су фракционисани у 3 фракције: непротеински азот, прави протеини и нерастворљиви протеини (Fox et al., 2003). У првој години истраживања на третману РК забележен је приближан садржај протеина као на контроли, док је на осталим третманима овај показатељ квалитета био статистички значајно већи. Такође, повећање приноса протеина по хектару забележено на свим ђубреним третманима, а са порастом количине азота растао је и принос протеина. Најмањи просечан принос протеина забележен је на третманима контрола (243 kg ha⁻¹), а највећи на третману N180 (534). Удео појединих протеинских фракција у оквиру укупног садржаја протеина, варирао је зависно од третмана ђубрива. Садржај непротеинског азота је већи у ранијој фази развића, док је садржај нерастворљиве фракције протеина знаћајно већи у другој фази. Независно од фазе развића и примене ђубрива удео правих протеина у укупном садржају остао је непромењен. Може се закључити да раније кошени третмани имају већи садржај протеина, а да са одлагањем времена кошења поред пада садржаја, долази до пада квалитета протеина, јер се

повећава удео нерастворљиве фракције. Такође већи принос укупних протеина забележен је на третманима који су кошени у првој фази, у односу на третмане кошене касније.

Кључне речи: принос протеина, сено, ђубрење, травњак.

Литература

Fox G., Tyutki P., Tedeschi O., Van Amburh E., Chase E., Pell N., Overton R., Russel B. (2003): The net carbohydrate and protein sistem for evaluating herd nutrition and nutrient excretion. *Animal feed science and technology*, 112 (1-4).

Захвалница

Истраживање је финансирано од стране Министарства за науку, технолошки развој и иновације, уговор број: 451-03-66/2024-03/ 200217.

Табела 1. Утицај примене минералних ђубрива и фазе развића на садржај протеина у биомаси (%), принос протеина по јединици површине kg ha^{-1} и удео појединих протеинских фракција у укупном садржају протеина (%) у првој години истраживања.

	Садржај протеина % у АСМ	Принос протеина (kg ha^{-1})	Непротеински азот	Прави протеини	Нерастворљ. протеини
Контрола	8.1c	243d	25.3c	74.7a	71.0
N ₀ P ₆₀ K ₆₀	8.1c	263d	28.0bc	72.0ab	68.9
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	8.9b	328c	29.2ab	70.8bc	67.8
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	9.3b	465b	29.6ab	70.4bc	67.1
N ₁₈₀ P ₆₀ K ₆₀	10.1a	534a	32.5a	67.5c	70.0
Почетак класања	10.5a	389a	27.5b	69.7	65.4b
Пуно цветање	7.2b	345b	30.3a	72.5	70.5a

Резултати анализе варијансе (Вредности обележене различитим малим словима по колонама, значајно се разликују на нивоу $P < 0,05$ према LSD тесту);

Хемијски показатељи квалитета зрна линија боба (*Vicia faba* L.)

Јасмина Миленковић, Мирјана Петровић, Владимир Зорнић, Филип Бекчић, Марија Степић, Снежана Анђелковић

Институт за крмно биље Крушевац, 37251 Глободер, Србија

Контакт особа: jasmina.milenkovic@ikbks.com

Апстракт: Локалне популације су значајан извор за оплемењивање и добијање генотипова који су хранљивији, продуктивнији, толерантнији на болести и штеточине, као и на промене у животној средини. Међутим, овај виталан ресурс је угрожен, а најчешћи разлози су климатске промене и начини управљања и коришћења пољопривредних земљишта, што дугорочно угрожава стабилност пољопривреде и прехранбених система (Milenković et al., 2023). Боб (*Vicia faba* L.) је још једна у низу биљних врста која је неправедно запостављена током претходних деценија у Србији, где се сеје на занемарљиво малим површинама о чему говоре и само две признате сорте тренутно на сортној листи. По својим особинама, боб представља одрживи квалитетни извор биљних протеина са потенцијалом да помогне у испуњавању растуће глобалне потражње за квалитетном и здравијом храном (Martineau-Côté et al., 2022). Ако се узме у обзир да се може гајити на лошијим земљиштима и у сушним условима, није чудно што је боб таргетиран од стране Уједињених нација као једна од биљних врста која може смањити глад у свету и обезбедити самоодрживост малих фармера. За испитивање квалитета зрна су одабране линије које су у претходним испитивањима имале пожељне морфолошке особине: висина, број грана, толеранција на болести и штеточине и величина зрна. Испитивано је 20 перспективних линија које имају порекло од локалних популација боба из Србије: 14 линија у типу зрна *medium*, 4 линије у типу зрна *major* и 2 линије у типу зрна *minor*. Оглед је посејан по случајном блок систему у три понављања. За хемијске анализе зрна узет је јединствени узорак из сваког понављања. Фокус овог истраживања је био на особинама које се испитују у поступку признавања сорти крмног боба: сува материја, минералне материје, сирови протеини, масти, сирова целулоза и безазотне екстрактивне материје (БЕМ). Хемијска анализа узорака је урађена по Weende методи. Количина безазотних екстрактивних материја је одређена рачунски, одузимањем од укупне масе суве супстанце количине сировог пепела, сирових масти, сирових протеина и сирове целулозе. Овај део суве материје органског порекла односи се пре свега на скроб и ниже угљене хидрате. Садржај целулозе је код испитиваних линија боба био у интервалу 4,02 - 4,74 %. Садржај масти је био од 3,02 до 3,24 %. Садржај минералних материја је био у интервалу од 3,98 до 4,27 %. Садржај сирових протеина је код 2 линије (B32 и SA4) био у интервалу 29 – 30 %, код 17

испитиваних линија је био у интервалу 28 – 29 %, а код једне линије у интервалу 27 – 28 %. Садржај безазотних екстрактивних материја је био од 52,12 до 53,98%. Добијени резултати указују на висок квалитет зрна испитиваних линија, али и да су локалне популације недовољно искоришћен ресурс за добијање квалитетних сорти боба.

Кључне речи: боб, протеини, климатске промене, прехранбена независност.

Литература

Milenković, J., Petrović, M., Andjelković, S., Mitra, D. (2023): Forage cultivation under challenging environment. In book: *Molecular Interventions for Developing Climate-Smart Crops: A Forage Perspective*: Singhal, R.K., Ahmed, S., Pandey, S., Chand, S. (eds). Springer, Chapter 8, 149-159.

Martineau-Côté D, Achouri A, Karboune S, L'Hocine L. Faba Bean: An Untapped Source of Quality Plant Proteins and Bioactives. *Nutrients*. 2022 Apr 7;14(8):1541.

Захвалница

Истраживања су финансирана од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација, број уговора 451-03-66/2024-03/200217.

Могућност гајења фестулолиума у Србији

Снежана Бабић, Снежана Анђелковић, Мирјана Петровић, Владимир Зорнић, Горан Јевтић, Младен Пријовић, Дејан Соколовић

Институт за крмно биље Крушевац, 37251 Глободер, Србија

Контакт особа: snezana.babic@ikbks.com

Апстракт: Последњих година климатске промене су један од главних глобалних проблема у пољопривреди, а самим тим и у производњи довољних количина сточне хране. Висок квалитет кабасте сточне хране позитивно утиче на рентабилност производње млека и меса и предуслов је за њено унапређење и смањење трошкова производње. Из тог разлога, фестулолиуми, хибриди настали укрштањем различитих врста родова *Lolium* и *Festuca*, постају занимљиви као извори поуздане, продуктивне и нутритивно вредне сточне хране. Ови хибриди могу настати природним путем, али се највећи број синтетичких хибридних сорти ствара коришћењем различитих, како конвенционалних тако и нових технологија оплемењивања биљака. Врсте рода *Festuca* се одликују високим приносом, постојаношћу и толеранцијом на абиотичке стресове, као и израженом едафском и климатском адаптацијом на све суровије услове успевања, док се врсте рода *Lolium* карактеришу брзим успостављањем усева, високим потенцијалом приноса и нутритивном вредношћу, као и одличном палатабилношћу и сварљивошћу. Хибридизација врста ових родова се врши са циљем комбиновања што више позитивних особина а карактеристике врста оба рода се преносе на добијене сорте фестулолиума, али код њих ипак доминира геном једног од родова. Сорте фестулолиума деле се на лолоид тип код којих доминира *Lolium* геном и фестукоид тип са доминантним геномом вијука. У пракси су далеко заступљеније сорте фестулолиума са доминантним доприносом генома *Lolium-a* и оне су продуктивне, са висококвалитетном и сварљивом крмом, али је њихов ареал гајења ограничен осетљивошћу *Lolium-a* на сушу. Ипак, оне су толерантније на абиотичке стресове, посебно на смањење влаге, у поређењу са врстама рода *Lolium* (Humphreys et al., 2018). Генерално, сорте фестулолиума се одликују високим потенцијалом приноса, квалитетом биомасе и вишеструком наменом за производњу сточне хране на травњацима. Такође се одликују брзим растом и успостављањем задовољавајућег склопа. Перзистентност утиче на густину усева и њен однос са продуктивношћу чини је економски веома важном особином. Смањен број биљака по јединици површине обично доводи до ширења короа и смањене продуктивности.

У овом раду је вршено испитивање перзистентности и продуктивности 15 сорти фестулолиума лолоидног типа и њихово поређење са врстама рода *Lolium* и *Festuca* у агроколошким условима Србије. Општи закључак је да је у сушним агроколошким условима Србије већина сорти фестулолиума претрпела

значајно смањење густине усева након прве и друге године у поређењу са контролним сортама рода *Festuca*, али је већина сорти фестулолиума показала бољу постојаност у поређењу са сортама рода *Lolium*. Имајући у виду чињеницу да су продужени сушни периоди све чешћи, а посебно су повећане пролећне и летње суше, фестулолиуми могу бити значајан извор довољних количина квалитетне сточне хране у нашим условима.

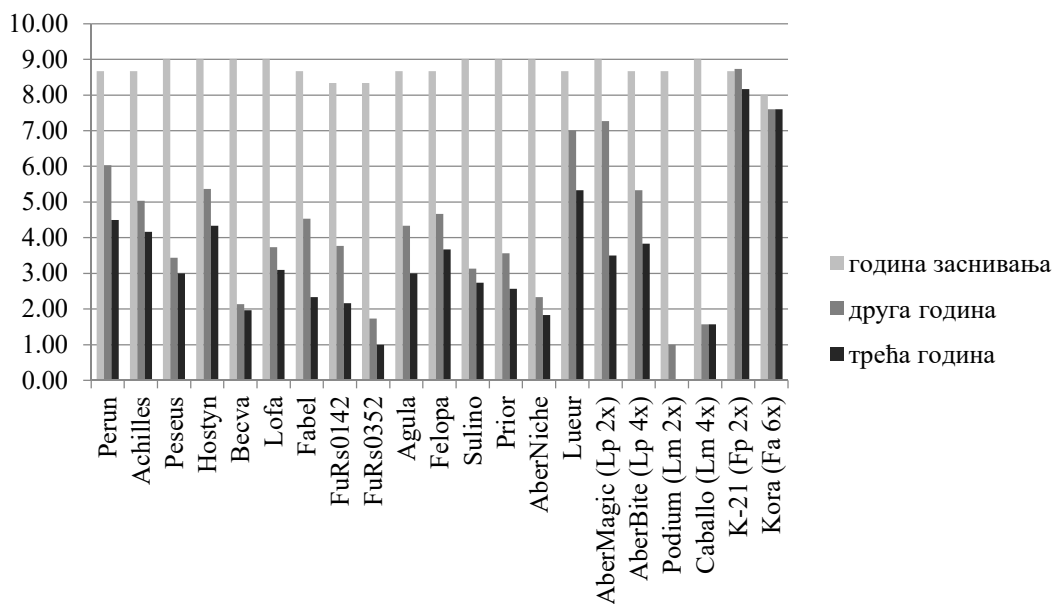
Кључне речи: фестулолиум, хибридизација, перзистентност

Литература

Humphreys M.W., Doonan J.H., Boyle R., Rodriguez A.C., Marley C.L., Williams K., Farrell M.S., Brook J., Gasior D., Loka D., Collins R.P., Marshall A.H., Allen D.K., Yadav R.S., Dungait J.A., Murray P., Harper J.A. (2018): Root imaging showing comparisons in root distribution and ontogeny in novel *Festulolium* populations and closely related perennial ryegrass varieties. Food Energy Security 7, e00145.

Захвалница

Истраживања су финансирана од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација, број уговора 451-03-66/2024-03/200217.



Перзистентност проучаваних сорти фестулолиума и контролних сорти родова *Lolium* и *Festuca* (оцена 0-9)

Пројекат ImprovLoliumCol – Лакше коришћење европске колекције енглеског љуља: побољшање приступа генетичким ресурсима и подацима карактеризације и евалуације

Дејан Соколовић, Снежана Бабић, Мирјана Петровић, Младен Пријовић

Институт за крмно биље Крушевац, 37251 Глободер, Србија

Контакт особа: dejan.sokolovic@ikbks.com

Апстракт: ImprovLoliumCol пројекат је имао за циљ да омогући лакши и једноставнији приступ европској колекцији енглеског љуља (*Lolium perenne* L.), најзначајнијој врсти вишегодишњих крмних трава, користећи податке и резултате пројекта GrassLandscape (FACCE-JPIERA-NET+). У пројекту GrassLandscape је прикупљено 469 аутохтоних популација широм Европе и урађена детаљна генотипизација секвенционирањем (330.000 SNP локуса) и фенотипизација спровођењем огледа на три локалитета (IPK Немачка, ILVO Белгија и INRAE Француска), а такође су прикупљени подаци о агроколошким условима локација са којих је извршено колекционисање генотипова енглеског љуља. На основу ових података урађена је прва исцрпна реконструкција филогеографије и историје ширења енглеског љуља у његовом природном ареалу тренутног распрострањења. GrassLandscape пројекат је био прилика за прикупљање што више података о природном диверзитету енглеског љуља. Овај скуп информација чини драгоцену основу за каснија истраживања генетичког диверзитета енглеског љуља или за одабир генетичких ресурса у сврху оплемењивања.

Ослањајући се на GrassLandscape пројекат, основна идеја ImprovLoliumCol пројекта је да управо такве будуће иницијативе помогне остваривањем три главна циља. Први циљ је био регистрација у EURISCO бази података што више генотипова енглеског љуља који би такође постали део Европске колекције крмних биљака (European Forage Collection - EFC) и AEGIS-a. Као резултат ImprovLoliumCol пројекта 433 популације енглеског љуља су регистроване у EURISCO бази података, док је у AEGIS бази регистрован 231 узорак енглеског љуља. Други циљ је био да фенотипски подаци из GrassLandscape пројекта постану лако доступни преко EURISCO портала, као и еколошки дескриптори локација на којима су колекционисани генотипови енглеског љуља. Као резултат ове активности, С&Е подаци за 385 аутохтоних популација и 10 контролних сорти енглеског љуља су постали доступни у EURISCO бази података. Такође, климатски дескриптори су постали доступни преко ове базе података. Коришћењем података о дистрибуцији природног диверзитета енглеског љуља обезбеђеног кроз пројекат GrassLandscape, трећи циљ ImprovLoliumCol пројекта је био да се успостави основна европска колекција енглеског љуља који би се могла користити у будућности за различите научне сврхе. 385 аутохтоних популација енглеског љуља тестираних на три

локалитета груписано је у три кластера на основу анализираних фенотипских података (Keer et al., 2021). Диференцијација популација енглеског између ова три кластера била је у складу са адаптацијом на различите климатске услове. У овом пројекту је учествовало осам различитих европских научних институција међу којима је био и Институт за крмно биље Крушевац. Наш допринос овом пројекту се огледа у похрањивању 3 аутохтоне популације енглеског љуља, које су колекционисане у Србији и биле део GrassLandscape пројекта, у европску колекцију енглеског љуља. Пошто су ове популације кроз овај пројекат унесене и у AEGIS, наша обавеза је да довољне количине семена ових популација начинимо доступним за научна истраживања и са тим циљем се спроводи континуирано умножавање семена ових популација у изолацији.

Кључне речи: енглески љуљ, колекција, генетички диверзитет и ресурси

Литература

Keer, T., Sampoux, J.P., Barre, P.; Blanco-Pastor, J.L., Dehmer, K., Durand, J.L., Hegarty, M., Ledauphin, T., Muylle, H., Roldan-Ruiz, I., Ruttink, T., Surault, F., Willner, E., Volaire, F. (2021): To grow or survive: which are the strategies of a perennial grass to face severe seasonal stress? *Functional Ecology*, 35, 1145–1158, doi: 10.1111/1365-2435.13770

Захвалница

Истраживања су финансирана кроз пројекат ImprovLoliumCol (ECPGR Activity Grant Scheme Sixth Call) (2018-2020) и од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација, број уговора 451-03-66/2024-03/200217.

Табела 1. Пасошки подаци популација енглеског љуља из Србије у европској колекцији (EFC) и AEGIS-у.

Популација	Локалитет	Географка ширина	Географска дужине	Надморска висина
GR 13049	Брњица, Пештерска висораван	43°16'16"	20°10'41"	1159
GR 13050	Кошеви, Западна Морава	43°35'09"	21°13'04"	148
GR 13051	Дрмановићи, Златар	43°25'01"	19°51'45"	1076

Црвени и високи вијук као траве за рекултивацију

Снежана Брајевић¹, Александар Симић², Жељко Целетовић¹, Никола Милановић¹, Гордана Андрејић¹

¹ Институт за примену нуклеарне енергије, Универзитета у Београду, Земун, Србија

² Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Земун, Србија

Контакт особа: snezana.brajevic@iner.co.rs

Апстракт: Депосоли су земљишта вештачки створена депонованом комуналног и индустријског отпада (Sarwar et al., 2017). Ова земљишта се тешко ревитализују и рекултивишу. Вијуци, са својим снажним жиличастим кореновим системом и брзим растом надземне биомасе, идеални су кандидати за фитостабилизацију депосола (Cheng et al., 2010). Као погодне за ову намену се издвајају две врсте вијука: црвени вијук (*Festuca rubra*) и високи вијук (*Festuca arundinacea*). Серијом испитивања спроведених 2021-2024. године у судовима, као и на флотационој јаловини рудника олова и цинка, утврђено је да високи вијук има већи почетни раст и висок принос надземне биомасе у односу на црвени вијук. На другу страну, црвени вијук има интензивнији развој кореновог система, боље везује подлогу и отпорнији је на екстремне услове гајења на јаловини. Утврђено је да биљке немају услове за раст и развиће без додавања ђубрива, а да се додавањем органских и минералних хранива супстрату повећавају перформансе раста код обе испитиване врсте. Пошто је испитивањем подлоге утврђен висок садржај појединих тешких метала, испитивана је њихова транслокација у подземне и надземне органе. Већина апсорбованих тешких метала из биљака на супстрату се акумулирала у корену, док се знатно мањи део транспортује до надземних органа. Због тога се ове врсте вијука могу класификовати као ексклудери тешких метала.

Кључне речи: црвени и високи вијук, рекултивација, надземна биомаса, подземна биомаса, тешки метали

Литература

Cheng, Z., Salminen, S.O., Grewal, P.S. (2010): Effect of organic fertilisers on the greening quality, shoot and root growth, and shoot nutrient and alkaloid content of turf-type endophytic tall fescue, *Festuca arundinacea*. *Annals of applied biology*, 156(1), 25-37.

Sarwar, N., Imran, M., Shaheen, M.R., Ishaque, W., Ramran, M.A., Matloob, A., Rehim, A., Hussan, S. (2017): Phytoremediation strategies for soils contaminated with heavy metals: modifications and future perspectives; *Chemosphere* 171, 710-721.

Захвалница

Истраживања су финансирана од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација, бројеви уговора 451-03-66/2024-01/200019 и 451-03-65/2024-01/200116.



Слика 1. Високи вијук на јаловини



Слика 2. Црвени вијук на јаловини

Крмне врсте за поправку пчелиње паше

Горан Јевтић, Снежана Бабић, Снежана Анђелковић, Мирјана Петровић, Владимир Зорнић, Зоран Лугић

Институт за крмно биље Крушевац, 37251 Глободер, Србија

Контакт особа: goran.jevtic@ikbks.com

Апстракт: Живот медоносне пчеле је уско повезан са биљкама које расту у непосредној близини пчелињака и оне не могу опстати без њих. Пчеле са цветова биљака сакупљају нектар, који након сазревања постаје мед и поленов прах који након сазревања постаје перга. Дакле егзистенција пчела зависи од присуства медоносне флоре, која је у сваком крају различита, односно више или мање заступљена. Зато је веома важно да место на коме се налази пчелињак има довољно биљних врста које пчелама служе за сакупљање нектара, а пре свега полена. Ово се првенствено односи на: воћне врсте, маслчак, врбе, багрем, липу, сејане ратарске културе и друге цветнице. Климатске промене које су посебно уочљиве у последњим деценијама довеле су до знатне редукције расположиве пчелиње паше. Смањење броја грла, и прелазак на шталско гајење говеда и оваца довели су готово до губитка ливадске паше. Рано кошење легуминоза, због бољег квалитета сена, знатно смањује могућности искоришћавања како нектарске тако и поленске паше на њима. Семенске производња крмних врста осим луцерке и црвене детелине готово и да не постоји па и то додатно редукује и онако оскудну пашу. У светлу свега наведеног остаје самим пчеларима да сетвом медоносних врста у близини свог пчелињака покушају да повећају квалитет и квантитет пчелиње паше. За то се пре свега могу користити једногодишње и вишегодишње крмне врсте (перко, уљана репица, фацелија, кокотац, бела детелина, жути звездан и др.). Да би се попунио недостатак поленске паше у периоду између цветања јабуке и багрема (крај априла почетак маја), препоручује се сетве перка и уљане репице. Перко почиње да цвета крајем прве декаде априла и цвета око две недеље, док уљана репица са цветањем почиње крајем априла и траје 3-5 недеља (Табела 1). Цветање еспарзете се најчешће поклапа са почетком цветања багрема (крај прве декаде маја). Дуго цвета (4-6 недеља), а поред обиља полена даје и доста нектара. Други откос цвета 30-40 дана након кошења првог (крај јула-почетак августа), краће траје и даје мањи принос. Период након цветања багрема може се покрити сетвом фацелије, која ако се посеје касно у јесен или у рано пролеће цвета при крају цветања багрема, а ако се посеје крајем марта и у априлу цвета током јуна месеца. Сетвена норма је 10-12 kg/ha⁻¹, а да би се продужио период цветања препоручује се сетва у размацама од 2-3 недеље. У литератури се наводи да је медоносна као и багрем и да може дати и до 1000 kg/ha⁻¹ меда, што се у пракси није показало тачним. Нектарност доста зависи од климатских прилика, али је принос полена увек сигуран. Стварањем једногодишњег кокотца добили смо још једну значајну врсту која може послужити за поправку пре свега

нектарске паше. Препоручује се сетве у априлу да би се избегли касни пролећни мразеви. Сетвена норма је 15-20 kg/ha⁻¹, доста је осетљива на сушу у време ницања и раног пораста, почиње да цвета 60-70 дана након сетве. Веома је медоносна, у нашим условима знатно је сигурнија и стабилнија медоноша у односу на фацелију, а принос меда може достићи и до 500 kg/ha⁻¹ (Јашмак, 1980).

Кључне речи: пчелиња паша, крмне врсте, принос меда, почетак цветања

Литература

Коста Јашмак (1980): Медоносно биље. Нолит Београд, 1-394, стране.

Захвалница

Истраживања су финансирана од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација, број уговора 451-03-66/2024-03/200217.

Табела 1. Почетак цветања крмних медоносних врста у Глободеру у периоду 2017-2024. год.

врста-год	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Перко	10.04	08.04	05.04	11.04	17.04	15.04	12.04	28.03
Еспарзета	08.05	02.05	-	11.05	18.05	14.05	16.05	27.04
Фацелија	08.06	12.06	10.06	13.06	24.05**	25.05	19.06	10.05*18.05
Кокотац	-	-	01.07	23.07	03.07	15.07	20.07	25.06
	*јесења сетва ** рана пролећна сетва							

Регистар учесника

Аутори	ORCID ID	Страна
А		
Алексић Урош	0000-0002-7313-497X	25
Андрејић Гордана	0000-0002-5515-9321	25, 65
Анђелковић Снежана	0000-0003-0436-3530	15, 19, 35, 37, 41, 57, 59, 61, 67
Аћић Светлана	0000-0001-6553-3797	5
Б		
Бабић Снежана	-	
Бекчић Филип	0000-0002-1356-2577	3, 13, 37, 61, 63, 67
Божичковић Алекса	0000-0002-9252-2927	11, 15, 37, 55, 59
Брајевић Снежана	0000-0002-8671-4906	9, 21
	0009-0008-7964-8235	25, 65
В		
Васиљевић Сања	-	
Vlk David	0000-0003-2042-1542	3, 17, 29, 33
Vymyslický Tomáš	-	39
Вујић Светлана	0000-0001-6023-8107	27, 47
Вучковић Нина	0000-0002-8355-7482	7
Вучковић Саво	0000-0003-0272-0506	15
	-	1
Г		
Gantner Vesna	0000-0002-1962-3131	51
Gantner Ranko	0000-0001-5426-4886	51
Д		
Дајић Стевановић Зора	0000-0001-9275-4499	5
Делић Душица	0000-0002-0626-0482	41
Долапчев-Ракић Ања	0000-0002-1774-8811	17, 29, 33
Дунђерски Душан	0000-0002-0094-033X	43
Dubová Magdaléna	0009-0002-7871-0312	39
Ђ		
Ђаловић Ивица	0000-0003-4958-293X	43
Ђоковић Владе	-	1
Ђорђевић Ненад	0000-0003-4196-4773	9, 21, 23

Ђуровић Весна	0000-0003-3448-056X	31
З		
Здравковић Јасмина	0000-0002-0212-8927	11
Зорнић Владимир	0000-0001-8665-9479	13, 19, 27, 57, 59, 61, 67
Ј		
Јевтић Горан	0000-0003-4148-6919	61, 67
К		
Катански Снежана	0000-0002-8186-4614	3, 17, 29, 33, 43
Копривица Ранко	0000-0001-8921-5240	45
Костић Ивица	-	55
Крга Иван	-	53
Крстић Ђорђе	0000-0002-3910-9869	7
Крњаја Весна	0000-0002-2126-609X	1
Л		
Лазаревић Ђорђе	0000-0003-4221-7497	13, 23, 55
Латковић Драгана	0009-0003-3660-6469	43
Лугић Зоран	0000-0002-8477-0680	1, 3, 19, 23, 27, 57, 67
М		
Мамлић Златица	0000-0002-8564-8249	17, 29, 33
Мандић Виолета	0000-0001-7467-0208	1, 21, 53
Марић Марко	-	45
Марјановић Милош	0000-0003-1772-4374	31, 49
Марковић Јордан	0000-0001-6607-7041	15, 19, 21, 23, 55, 57
Микић Сара	0000-0002-0514-6661	15
Милановић Никола	0000-0001-8566-4102	25, 65
Миленковић Јасмина	0000-0002-8711-4128	11, 15, 37, 59
Милинковић Мира	0000-0001-5175-6842	41
Милосављевић Мирјана	-	55
Мрвић Весна	0000-0002-6666-0875	35, 41
Н		
Nedělník Jan	0000-0002-3932-7436	39
П		
Петровић Мирјана	0000-0002-3828-6265	11, 27, 57, 59, 61, 63, 67
Пешић Мила	0000-0001-7589-9100	35, 41
Podrábský Marek	-	47
Пријовић Младен	0000-0002-5059-4121	13, 23, 61, 63
Продановић Славен	0000-0002-7429-5986	11

Р		
Raab Simona	-	47
Радовановић Мирјана	0000-0003-0337-8706	31
Радовић Јасмина	0000-0003-3282-738X	3, 11, 37
Рајичић Вера	0000-0002-4468-7073	45
Расулић Наташа	0000-0003-2807-0775	35
Раџић Недељко	0000-0002-7921-6917	13, 19, 27, 37, 55, 57
Řerková Jana	-	39
Ружић-Муслић Драгана	0000-0002-2360-4371	21
С		
Сабовљевић Анета	0000-0003-3092-9972	13
Сикирић Биљана	0000-0002-8308-4582	35, 41
Симић Александар	0000-0002-7605-3796	25, 53, 65
Сињушин Андреј	0000-0003-4008-9460	29, 33
Соколовић Дејан	0000-0003-0340-672X	1, 3, 13, 61, 63
Стајковић-Србиновић Оливера	0000-0001-9759-843X	35, 41
Staveníková Jana	0000-0003-3289-0418	39
Степић Марија	0000-0002-4944-2278	11, 15, 37, 55, 59
Стевовић Владета	0000-0003-2984-0233	1, 19, 23, 31, 49
Steiner Zvonimir	0000-0002-4007-2231	51
Т		
Танчић Живанов Соња	0000-0001-9556-2732	29, 33
Терзић Драган	0000-0002-0109-7460	45
Томић Далибор	0000-0002-2814-1935	23, 31, 49, 57
Тошић-Јојевић Соња	0000-0002-3865-6529	35, 41
Trněný Oldřich	0000-0003-0935-2806	39
Ћ		
Ћосић Иван	0000-0003-4162-9422	21
Ћупина Бранко	0000-0002-0965-2406	7
У		
Ухларик Ана	0000-0002-7587-2247	17, 29, 33
Ф		
Frei Ivana	-	47
Х		
Herman Goran	-	51
Hlásná-Čepková Petra	-	47
Holubec Vojtěch	-	47

Ц		
Цекић Богдан	0000-0002-5288-2135	9, 21
Ц		
Целетовић Жељко	0000-0001-9166-7094	25, 65
Ш		
Šafář Jan	-	39

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

633.2/.4(048)

636.085/.086(048)

СИМПОЗИЈУМ о крмном биљу Републике Србије "Производња крмног биља: изазови и перспективе у 21. веку" (15 ; 2024 ; Крушевац)

Зборник апстраката : национални научни скуп са међународним учешћем / 15. Симпозијум о крмном биљу Републике Србије "Производња крмног биља: изазови и перспективе у 21. веку", Крушевац, 26-27. септембар 2024. године ; [уредници Јасмина Радовић ... [и др.]]. - Крушевац : Институт за крмно биље : Друштво за крмно биље Републике Србије, 2024 (Крушевац : Сору studio). - 72 стр. : илустр. ; 26 cm

Тираж 50. - Библиографија уз већину апстраката. - Регистар.

ISBN 978-86-82165-04-0 (ИКБ)

а) Крмне биљке -- Апстракти б) Сточна храна -- Производња -- Апстракти

COBISS.SR-ID 152873993