

АКАДЕМИЈА ИНЖЕЊЕРСКИХ НАУКА СРБИЈЕ - АИНС
ОДЕЉЕЊЕ БИОТЕХНИЧКИХ НАУКА



КАКО ОЖИВЕТИ И ОСНАЖИТИ БРДСКО-ПЛАНИНСКА ПОДРУЧЈА НАШЕ ЗЕМЉЕ

Радови са научног скупа
одржаног на Златибору 21. и 22.09.2023. године

АИНС
Академска мисао
Београд, 2023.

КАКО ОЖИВЕТИ И ОСНАЖИТИ
БРДСКО-ПЛАНИНСКА ПОДРУЧЈА НАШЕ ЗЕМЉЕ

АКАДЕМИЈА ИНЖЕЊЕРСКИХ НАУКА СРБИЈЕ – АИНС
ОДЕЉЕЊЕ БИОТЕХНИЧКИХ НАУКА

КАКО ОЖИВЕТИ И ОСНАЖИТИ
БРДСКО-ПЛАНИНСКА ПОДРУЧЈА
НАШЕ ЗЕМЉЕ

Радови са научног скупа
одржаног на Златибору 21. и 22.09.2023. године

Академија инжењерских наука Србије – АИНС
Одељење биотехничких наука
Академска мисао, Београд
Београд, 2023.

КАКО ОЖИВЕТИ И ОСНАЖИТИ
БРДСКО-ПЛАНИНСКА ПОДРУЧЈА НАШЕ ЗЕМЉЕ
Радови са научног скупа одржаног на Златибору 21. и 22.09.2023. године

Уредници

Ратко Лазаревић, академик АИНС
Мирјана Шијачић Николић, академик АИНС

Организациони одбор скупа
Ратко Лазаревић, академик АИНС, председник
Марко Марић, Златиборски Екоаграр ДОО
Драган Терзић, Универзитет у Нишу,
Пољопривредни факултет у Крушевцу
Зорица Васиљевић, дописни члан АИНС
Милан Божовић, дописни члан АИНС
Драгана Ђурић, технички секретар АИНС

Научни одбор скупа

Мирјана Шијачић Николић, академик АИНС, председник
Милена Симић, академик АИНС
Ратко Николић, академик АИНС
Золтан Заварго, академик АИНС
Снежана Младеновић-Дринић, академик АИНС

Издавачи

Академија инжењерских наука Србије – АИНС
Одељење биотехничких наука
Академска мисао, Београд

Штампа

Академска мисао, Београд
Тираж: 300 примерака
ISBN 978-86-7466-982-2

Зборник радова једним делом финансирао је Министарство науке,
технолошког развоја и иновација Републике Србије

САДРЖАЈ

ПРЕДГОВОР	7
Ратко Лазаревић, Драган Терзић, Чедомир Радовић ЗАБОРАВЉЕНА И ЗАПОСТАВЉЕНА ПРИРОДНА БОГАТСТВА БРДСКО-ПЛАНИНСКОГ ПОДРУЧЈА НАШЕ ЗЕМЉЕ	9
SUMMARY – Forgotten and Neglected Natural Resources of Hilly-Mountainous Regions of Our Country.....	17
Драган Терзић, Ратко Лазаревић, Милорад Стошић, Марко Марић, Вера Рајичић, Драгослав Ђокић НОВИ ПРИСТУПИ У РАЗВОЈУ ИНОВАЦИЈА И РАЗМЕНИ ЗНАЊА У ФУНКЦИЈИ БРЖЕГ РАЗВОЈА ПОЉОПРИВРЕДЕ НА БРДСКО ПЛАНИНСКОМ ПОДРУЧЈУ.....	18
SUMMARY – New Approaches in the Development of Innovations and Knowledge Exchange for Faster Development of Agriculture in the Hilly-Mountainous Area of Serbia.....	36
Стошић Милорад, Лазаревић Драги, Терзић Драган ТРАВЊАЦИ –УСЛОВ И ОСНОВА ЗА РЕВИТАЛИЗАЦИЈУ СТОЧАРСТВА У БРДСКО-ПЛАНИНСКОМ ПОДРУЧЈУ СРБИЈЕ.....	37
SUMMARY – Grasslands – A Condition and Basis for the Revitalization of Livestock Breeding in the Hilly and Mountain Area of Serbia.....	54
Ђорђевић Ненад, Божичковић Алекса, Стојковић Благоје ИСХРАНА ОВАЦА И КОЗА ПО ПРИНЦИПИМА ОРГАНСКЕ ПРОИЗВОДЊЕ	55
SUMMARY – Nutrition of Sheep and Goats According to the Principles of Organic Production.....	65
Весна Драгичевић, Милена Симић, Милена Шенк, Наталија Павловић, Душан Ковачевић, Снежана Младеновић Дринић, Милан Бранков ПРИРОДНИ РЕСУРСИ КАО ИЗВОР ХРАНИВА – УЛОГА ОРГАНСКИХ И БИО-ЂУБРИВА У ИСХРАНИ БИЉАКА	66
SUMMARY – Natural Resources as a Source Of Nutrients – The Role of Organic and Bio-Fertilizers in Plant Nutrition	78

Ново Пржуљ

ДОПРИНОС ГАЈЕЊА СТРНИХ ЖИТА

ОДРЖИВОСТИ ПРИВРЕДЕ

У БРДСКО-ПЛАНИНСКИМ ПОДРУЧЈИМА79

SUMMARY – The Contribution of Growing Small Grains to the Sustainability

of the Economy in Hilly and Mountain Areas95

Ратко Ристић, Љубиша Безбрадица, Иван Малушевић,

Синиша Половина, Вукашин Милчановић

АНТРОПОГЕНИ УТИЦАЈ НА ВОДНЕ И ЗЕМЉИШНЕ РЕСУРСЕ

НАЦИОНАЛНОГ ПАРКА „КОПАОНИК”.....96

SUMMARY – Anthropogenic Impact on The Water and Land Resources

of the “Kopaonik” National Park.....103

Милан Божовић

ВАПА БАЊА – ТОШИНА БАЊА,

– ОД ВИЗИЈЕ И ОСТВАРЕЊА ДО ПРОПАСТИ –104

SUMMARY – Vapa Spa – Tosina Spa,

– From Vision and Realization to Destruction –115

Драгица Вилотић, Мирјана Шијачић-Николић

ЛЕКОВИТИ ПОТЕНЦИЈАЛ ДРВЕНАСТИХ ВРСТА

БРДСКО-ПЛАНИНСКИХ ПОДРУЧЈА

СА ПОСЕБНИМ ОСВРТОМ НА ПОДРУЧЈЕ ЗЛАТИБОРА116

SUMMARY – Medicinal Potential of Woody Species From Hill-Mountain Areas

With Special Reference to the Area of Zlatibor130

Зорица Васиљевић, Јонел Субић, Ненад Михаиловић

ЕКОНОМСКИ ЕФЕКТИ ГАЈЕЊА БОРОВНИЦЕ

У БРДСКО-ПЛАНИНСКИМ ПОДРУЧЈИМА СРБИЈЕ.....131

SUMMARY – Economic Effects of Blueberry Cultivation

in the Hilly and Mountain Areas of Serbia152

Ратко Николић, Лазар Савин, Мирко Симикић,

Милан Томић, Марија Атанацковић

ТРАКТОРИ КАО ВУЧНО ПОГОНСКЕ ЈЕДИНИЦЕ

СУ КЉУЧНИ ЗА РАЗВОЈ ПОЉОПРИВРЕДЕ153

SUMMARY – Tractors as Tractional Power Units are Key to the Development

of Agriculture.....159

ПРЕДГОВОР

Одељење биотехничких наука Академије инжењерских наука Србије организовало је свој тринаести научни скуп „Како оживети и оснажити брдско-планинска подручја наше земље”.

Скуп је одржан на Златибору захваљујући великом разумевању и материјалној подршци руководства општине Чајетина и привредном друштву за развој пољопривреде „Златиборски Екоаграр“ д.о.о. из Чајетине, као и суорганизацији Пољопривредног факултета Крушевац Универзитета у Нишу.

На скупу је поднето 11 реферата по позиву. Аутори су из наше земље и Босне и Херцеговине, Републике Српске.

Скуп је трајао два дана (21. и 22. септембар 2023.). Поред презентације реферата, домаћин и организатори организовали су и практичан део, обилазак изградње *Агроцентра* у оквиру „Златиборског Екоаграра” д.о.о. Чајетина.

Циљ научног скупа: Вишеструки су разлози за организовање овог скупа.

Брдско-планинско подручје простире се на 60% територије Републике Србије, у 12 области и 52 општине са 1,2 – 1,5 милиона становника. Ово подручје располаже са 1,3 милиона хектара природних ливада и пашњака са око 200 000 породичних домаћинстава, са бруто друштвеним производом од само 30% просека Републике Србије. Око 125 000 домаћинстава бави се гајењем говеда и оваца. На овом подручју традиционално се гаје говеда и овце што и представља традиционално занимање становника овог подручја.

У овим областима традиционалним технологијама израђују се, вековима уназад, а и данас, специјалне врсте сирева у саламури (сјенички, златарски, хомољски, сврљишки, златиборски и пиротски качкавал) и специјални сухомеснати производи (говеђа ужичка пршута, златиборска сува сланина, сјеничка стеља, пиротска пеглана кобасица, итд.).

Гајило се преко четири милиона оваца у репродукцији и преко 600 хиљада говеда док је извожено око 800 хиљада јагњади и преко 70 хиљада јунади.

Данас становништво овог подручја има најмањи приход домаћинства у земљи, највећу миграцију становништва, највећи број угашених села, највећи број младих незапослених, највећу просечну старост становништва, најлошију инфраструктуру, села без школе, домова културе, домова здравља, итд. Угашене су задруге, нема откупних станица, млекара и кланица итд.

Шта се очекује од скупа

Брдско-планинска подручја, као и газдинства на овом подручју, не могу сама да се развијају без подршке државе. Потребно је да држава донесе стратегију развоја и да пође од чињеница као што су:

- историјско богатство и културно наслеђе
- традиција и љубав према гајењу говеда и оваца
- погодни климатски услови
- богатство под ливадама и пашњацима
- очуван сточни фонд

- очуване домаће технологије
- очуван агроеколошки систем
- производња за домаће и страно тржиште
- развој сеоског туризма

Стратегија се заснива на:

- интересу државе за производњом хране
- развојним могућностима подручја (рејонизација)
- тржишту (домаћем и страном)
- решавању питања газдинства
- обезбеђивању стабилног дохотка домаћинства
- подстицају младима да остану на селу
- знању робних фармера
- очувању агроеко система.

На основу наведених потреба и чињеница, стратегијом развоја решавају се економски, социјални и економски положај сеоског становништва брдско-планинског подручја наше земље.

Одељење биотехнолошких наука Академије инжењерских наука Србије и Организациони одбор скупа посебно се захваљују на укупној подршци и организовању овог научног скупа општини Чајетина, „Златиборском Екоаграру” д.о.о. Чајетина и Министарству науке, технолошког развоја и иновација Владе Републике Србије.

Председник Организационог одбора
научног скупа

проф. др **Ратко Лазаревић**, академик АИНС
Почасни секретар одељења ОБТН

ЗАБОРАВЉЕНА И ЗАПОСТАВЉЕНА ПРИРОДНА БОГАТСТВА БРДСКО-ПЛАНИНСКОГ ПОДРУЧЈА НАШЕ ЗЕМЉЕ

Ратко Лазаревић¹, Драган Терзић², Чедомир Радовић³

Апстракт

Ово подручје је најсиромашнији део наше земље. Бруто друштвени производ једва прелази 35% од просека државе. Ова подручје је најугроженије у погледу обезбеђења средстава за развој домаћинства па је и миграција највећа што није добро. Богатства које је дала природа, радно становништво, традиција сточарства, старе технологије млечне и месне прераде и њихов квалитет нисмо знали да развијамо и усавршавамо и створимо јака породична газдинства преко извоза, као и за наше домаће тржиште. На овим просторима гајено је преко 4 милиона оваца и преко 700 000 грла говеда. Вековима се гаји наша домаћа овца праменка са више сојева (сјенички, сврљишки, липски, изворски, пиротски, итд.)

Да би се зауставило њихово даље пропадање за ова подручја треба издвојити посебна додатна средства из буџета државе (због отежаних услова привређивања, климе, квалитета земљишта, инфраструктуре и др.) како би ово подручје у старту имало приближну основу развоја са другим развијенијим регионима Србије. Ова додатна развојна средства газдинства добијају на почетку производне године и она не утичу на добијање редовних субвенција и премија, по узору на остала газдинства из развијених региона. На овај начин, додатним субвенцијама државе, у организованој фармској производњи у агро-колошким условима од говедарства и овчарства годишње може да се добију производи у вредности од преко 1,5 милијарди евра извозно оријентисано, да се запосли између 120 000 и 150 000 људи, да се фарме наслеђују, оживе села и смањи миграција сеоског становништва у градове. У супротном не треба бити оптимиста.

Кључне речи: подручје, овце, говеда, газдинство, месо, млеко, средства, субвенције, држава

Брдско-планинско подручје данас

Брдско-планинско подручје смештено је у централној Србији, у два региона, 12 области и 52 општине. На овом подручју живи око 1,3 милиона становника. Просечна старост носиоца газдинства је око 59 година. Од укупно 125 000 газдинстава која се баве сточарством говеда гаји 72 000, а овце око 52 000 газдинстава. Број грла говеда је око 250 000, просечно 3,48 грла а оваца око 600 000 грла, просечно 11,50 грла по газдинству. Пољопривредна газдинства оба региона (208 000) располажу – власници су око 850 000 хектара од чега су воћњаци, виногради и оранице око 470 000 хектара а пашњаци око 360 000 хектара, просечно 4,1 хектара по газдинству.

¹ Академија инжењерских наука Србије, Краљице Марије 16, Београд, Србија

² Универзитет у Нишу, Пољопривредни факултет у Крушевцу, Косанчићева 4, Крушевац, Србија (terzic.dragan@ni.ac.rs)

³ Институт за сточарство, Аутопут 16, Београд-Земун, Србија

Пољопривредна газдинства са највећим просечним површинама налазе се у општини Сјеница са 9,74 хектара, општини Чајетина око 8 хектара, општини Димитровград око 7,2 хектара и општинама Бољевац и Тутин са око 7 хектара земљишне површине.

Знатно већи је број општина чија газдинства располажу са земљишном површином од 1,6 хектара (Блаце), 1,73 хектара (Владичин Хан), 2,2 хектара (Бабушница), Прокупље око 3,1 хектара и слично.

Према томе, укупан приход домаћинства је јако мали па је и стандард становништва веома низак (око 35% од просека државе) што све укупно доводи до тога да се становништво исељава са ових подручја, посебно млади, а то све прети да, ако држава не предузме неке економске мере које би довеле до брзог – бржег развоја, велики број села нестане, а са тиме ће се смањити, још бржим темпом, и број оваца и говеда.

Процене су да се од овог броја гајених говеда и оваца годишње остварује приход газдинства од око 38 милијарди динара или просечно по газдинству око 304 535 динара. Ови подаци потврђују нашу претпоставку да је ово подручје, у погледу развоја, заборављено и запостављено, без обзира што постоје природни ресурси, традиција гајења животиња, радно становништво, квалитет производа, тржиште и друге повољности.

Основе на којима се заснива одрживи развој пољопривреде и села

Одрживи развој пољопривреде и села може да опстане и да се газдинства наслеђују ако се развој заснива на:

1. природним ресурсима
2. становништву и раду (фарме се наслеђују)
3. знању и
4. пољопривредној политици вођеној знањем.

Одрживи (економски) развој пољопривреде, односно, фарме, је успешан ако се фарма наслеђује. У супротном, програм треба мењати. У нашим условима привређивања, о развоју пољопривреде, а посебно развоју брдско-планинског подручја нема говора, па чак не може да се говори ни о стагнацији, већ искључиво, реч је о пропадању овог подручја. Природно богатство се смањује и прелази у некорисне, запуштене и непроходне пределе за животиње и људе.

Све се ово већ дуже време дешава и поред радног становништва и стручног знања (много већег од стања на терену) и увоза хране.

Колико су ова подручја заборављена показује то да нас чак ни хиљаде хектара природних ливада са бујном травном масом прошаране планинским плавим и црвеним процветалим биљкама не подсећа на то да су те ливаде биле препуне стада говеда и оваца (око 4 милиона оваца и око 700 000 говеда) од априла до краја октобра. Од ових ливада живело је преко 3 милиона људи, а данас једва да их има 1,3 милиона са тенденцијом убрзаног смањења становника.

Све се ово дешава када више од десет година у континуитету говоримо да развијамо и подстичемо органску производњу хране. А где да је развијамо ако смо напустили ова здрава незагађена природна подручја?! Природа дала а ми не користимо!

Све ово указује на то да се наша пољопривредна политика не води знањем, односно, струка се све мање пита, што није добро и што ће нас скупо коштати.

Зар нам није довољно да се угледамо на земље Европе (Аустрија, Швајцарска, Немачка, Француска) и њихов пример искоришћавања природних ливада од марта до новембра. Изгледа да је лакше дати новац за увоз меса и млека него та средства уложити у наш развој.

Развој преко знања и очување села и становништва на селу

Збивања на глобалном плану све више нам указују на то да пољопривреду, село и сељака треба сачувати и у развој села улагати. Посебно подстицати подручја која су неразвијена, а располажу природним ресурсима. За нашу земљу ово је посебно значајно. Србија је практично подељена у три подручја и то посматрано према надморској висини и према квалитету – бонитету земљишта.

Према надморској висини састоји се из:

- равничарског подручја до 200 метара надморске висине – 40% територије
- брежуљкасто-брдског подручја од 250 – 600 метара надморске висине – 30% територије
- брдско-планинског подручја од 600 – 1000 и више метара надморске висине – 30% територије.

Подела према квалитету – бонитету земљишта на:

- високо продуктивно – око 1,5 милиона хектара
- умерено – ограничено продуктивно – око 1,1 милиона хектара
- слабо до средње продуктивно – око 1 милион хектара.

Просечна величина породичног газдинства у Србији је око 5,1 хектара док је у Војводини 11 хектара, а у брдско-планинском подручју око 1,7 хектара.

Пошто се види да су разлике јасно изражене потребно је обезбедити уравнотежени регионални развој и стабилан положај привређивања газдинстава у овим регионима – подручјима. Другим речима, потребно је урадити рејонизацију што значи одредити рејоне у којима се може остварити највећи приход на тим подручјима како би становништво живело од те производње.

Да би се пројектовани развој остварио потребна је државна политика на основу које се доноси програм којим се средствима из буџета субвенционису газдинства како би достигла приближан развој у погледу остварења прихода газдинстава. Овај програм који се односи, пре свега, на брдско-планинска подручја, доноси Народна скупштина Републике Србије. Предвиђена средства се исплаћују газдинствима на почетку производне године. Ова газдинства добијају и редовне субвенције које су предвиђене и за остала газдинства која се развијају или су развијенија.

Поред обезбеђења уравнотеженог развоја газдинстава неопходно је донети и програм повећања земљишног поседа газдинства. На 5 хектара просечне величине земљишног поседа нема робне производње ни одрживог развоја.

То значи да у овој области треба донети програм како користити слободне површине којима располаже држава, као и површине које домаћинства не користе. Ово се одређује посебним законом.

Стабилна пољопривреда зависи од јасно дефинисане аграрне политике наше земље

Тржишно-извозно оријентисана – одржива пољопривреда Србије захтева:

1. уважавање и стављање у приближан однос неразвијена и развијена подручја
2. рејонизацију производње
3. стимулацију производње (аграрни буџет)
4. јаке робне резерве

5. посебну стимулацију за младе пољопривреднике (19 – 27 година)
6. развој прерадних капацитета
7. удруживање и повезивање фармера
8. образовање фармера и јаке пољопривредне стручне службе
9. квалитет производа, здравствену безбедност, конкурентност и очување агро-еко система.

Цене пољопривредних производа

Познато је да се цене на тржишту формирају слободно. Међутим, због специфичности пољопривредне производње (уопште у свету) утврђују се посебни заштитни облици цена које прописују надлежни државни органи. То је административно унапред утврђен најнижи ниво цена који се гарантује произвођачима одређених производа који важи једну економску годину.

Предлог паритета пољопривредних производа

– пшеница	100
– кукуруз	90
– сунцокрет	220
– соја	240
– шећерна репа	25
– товна јунад	900
– товна јагњад	830
– товне свиње	820
– млеко	230

Пример за гарантовану цену 1 кг крављег млека и за јагњад:

- ако је цена пшенице 30 дин за један килограм тада је гарантована цена једног килограма крављег млека са 3,6% млечне масти 69 динара плус премије, док је за један килограм живе масе јагњади 249 динара плус премија.

Ову цену гарантује држава и то тако да ако тренутно нема потражње за одређеним производом на тржишту те производе откупљују државне робне резерве.

Субвенције и подстицаји за брдско-планинско подручје

Субвенције и подстицаји обезбеђују се из буџета државе (аграрни буџет) и обухватају следеће мере:

- премије за одређене анималне производе
- премије за приплодна грла
- подстицаје за извоз
- подстицаје за стаје и механизацију
- додатна средства за уравнотежени регионални развој (посебно за брдско-планинско подручје).

Премије које се обезбеђују за брдско-планинска подручја:

- свеже кравље млеко у висини од 20% од гарантоване цене и 25% за овчје и козје млеко
- отељену јуницу у висини од 20% на тржишну цену

- за опрашену назимицу 20% од тржишне цене а за ојагњену двиску 25% од тржишне цене
- за приплодне бикове и овнове 30%
- за товну јунад масе 500 кг и више 15% на гарантовану цену
- за уматичену краву 35000 дин
- 3з уматичену овцу 7000 дин.

Додатни подстицаји за извоз:

- за сва извезена грла (јунад, јагњад, товне свиње) додатна подстицајна средства износе 10% на извозну вредност грла.

Субвенције за објекте – стаје

Овај вид субвенција треба да зависи од старости фармера, производње којом се бави и расположиве земљишне површине имања.

Први приоритет за добијање средстава су млади већ постојећи произвођачи или они који почињу са производњом у старосној доби од 19 до 27 година, односно, они који су завршили средњу школу или факултет, као и они без средње школе који већ раде или се опредељују за производњу.

Други приоритет су они који већ раде или почињу са производњом, старости од 30 до 55 година.

Трећи приоритет су фармери старији од 55 година.

Висина субвенције треба да се одреди на вредност од 1м² објекта.

На пример ако је 1м² 250 евра субвенција треба да износи за први приоритет 70% од вредности објекта; за други приоритет 50% од вредности објекта и за трећи приоритет 30% од вредности за 55 година старости и 20% за 60 година старости.

Субвенције за механизацију и опрему

Треба уважити и ове трошкове са истим критеријумима као и за стаје.

Поред објекта, механизације и опреме буџетска средства треба обезбедити и за заснивање сејаних травњака на површини од 150 000 – 200 000 хектара (50% од вредности заснивања 1 хектара сејаних травњака).

Јаке робне резерве

Сточна, као и биљна производња, не могу да функционишу без јаких робних резерви, посебно за оне производе за које се прописују заштитне цене или које имају сезонски карактер.

Дугорочно решење за коришћење природних ливада и пашњака у државној својини

Између 55 – 60% природних ливада и пашњака су у државној својини. Коришћење ових површина треба решити законом а површине бесплатно дати робним фармерима на 20 година коришћења а затим са правом продужења по истеку уговора на наредних 20 година.

Природно богатство брдско-планинског подручја обезбеђује вредност сточних производа преко 1,5 милијарди евра годишње

Ово подручје заузима површину од 1 300 000 хектара природних ливада и пашњака. Неговањем и организовањем коришћених травњака, као и заснивањем нових 200 000 хектара сејаних травњака, може годишње да се гаји у организованој фармској производњи у агроколошким условима око 1 000 000 грла говеда (око 500 000 крава) или око 6 000 000 грла оваца у репродукцији.

Варијанта I

Гајење говеда

Неговани и правилно искоришћени травњаци обезбеђују потребну количину травне масе (сено, силажу, испашу) за гајење 1 000 000 и више грла говеда свих категорија, односно око 500 000 крава у репродукцији, 120 000 – 150 000 јуница у приплоду и око 300 000 јунади у тову.

Од 500 000 крава може да се добије око 1 750 000 000 кг млека (просечно 35000 кг по крави), да се утови око 300 000 јунади и тржишту пласира око 156 000 000 кг живе масе јунади, као и око 100 000 излучених крава из репродукције (60 000 000 кг живе масе) и око 4 800 000 000 кг стајњака и да се годишње оствари приход од око 180 милијарди динара или око 1,520 милијарди евра.

Ако би просечан број крава у репродукцији по газдинству био 10 грла, односно око 20 грла свих категорија (6 грла у тову) то значи да би ово подручје располагало са 50 000 фарми говеда, односно 50 000 домаћинстава може да гаји и живи директно од говедарске производње.

За ову количину производње потребни су и прерадни капацитети (млекаре и кланице) што је додатно још неколико хиљада запослених сеоских житеља.

Даље, отвара се реална потреба за развојем сеоског туризма, трговине, саобраћаја, инфраструктуре, односно, села се оживљавају и даје им се сигурна перспектива за одрживи развој и живот на селу.

Варијанта II

Гајење оваца

На овом подручју, ако би се гајиле само овце, њихов број би могао достићи преко 6 000 000 одраслих грла у репродукцији чему треба додати јагњад и двиске. Од овог броја оваца може годишње да се добије око 240 милиона килограма млека, односно око 48 000 000 килограма овчјег сира, да се утови и тржишту пласира око 4 600 000 јагњади просечне телесне масе 30 кг, да се прода и око 1 200 000 излучених оваца из репродукције, произведе преко 1 300 000 кг вуне и око 2 милијарде килограма стајњака.

Годишња вредност добијених производа износила би близу 90 милијарди динара, односно око 754 милиона евра.

Од овог броја оваца може да се организује око 60 000 фарми (просек 100 оваца у репродукцији плус јагњад у тову).

Као и код гајења говеда потребни су прерадни капацитети (млекаре, кланице), развој туризма, инфраструктура, итд.

Наш је предлог да је најбоље (остварује се највећи ефекат) ако би се у организованој фармској еколошкој производњи гајило око 250 000 крава (око 500 000 свих категорија) и око 2 500 000 оваца у репродукцији што обезбеђује око 2 000 000 јагњади за тржиште и око 20 000 000 кг овчјег сира.

Уместо закључка

Природни ресурси, традиција, радно становништво и квалитет производа су и данас обезбеђени. Међутим, због непотпуног разумевања и познавања значаја овог подручја за земљу од стране оних који одлучују, ова подручја, ово богатство све брже пропада уместо да се развија. Зар нам није довољан пример како је организован развој, оваквог, али суровијег подручја у Аустрији и Швајцарској.

Стога је потребно да представници производње и струка седну заједно са одговорнима који воде пољопривредну политику наше земље јер чекање може да нас лиши будућности.

Струка мора одговорно да укаже на то да због објективно отежаних услова привређивања (клима, надморска висина, квалитет земљишта, инфраструктура, прерадни капацитети, удаљеност од центара, итд.) ово подручје остварује нешто више од једне трећине бруто производа у односу на просек државе. Ова чињеница мора да се уважи и зато је потребно да се обезбеде додатне државне субвенције како би се ово подручје ставило у приближан положај привређивања са осталим развијеним подручјима – регијама. Ово мора да регулише закон а додатна средства фармерима се уплаћују на почетку производне године за текућу производњу. Остала редовна подстицајна средства уплаћују се у истом износу као и другим регијама.

Литература

1. Р. Лазаревић: Значај сточарства у производњи хране и одрживи развој села. Зборник радова САНУ са Научног скупа „Перспективе развоја села”, стр. 145-154, Београд, 2014.
2. Р. Лазаревић: Значај гајења говеда и оваца у одрживом развоју села у брдско-планинским регионима. Зборник радова САНУ и Научни скуп „Унапређење села у брдско-планинском подручју Србије”, 43-63, Београд, 2016.
3. Р. Лазаревић.: Значај сточарства у одрживој производњи хране и очувању природне средине, Академска мисао, АИНС, 1-259, Београд, 2020.
4. Р. Лазаревић, Ч. Радовић, Д. Терзић: Потребан сточни фонд за одрживи развој пољопривреде и села Србије. Зборник научних радова САНУ, стр. 23-35, Београд, 2022.
5. Д. Терзић и М. Стошић: Одрживо унапређена производња волуминозне сточне хране у Србији. Зборник радова САНУ са научног скупа Значај сточарства у производњи хране и одрживи развој села, 161-178, Београд, 2022.
6. Д. Шкорић, Р. Лазаревић: Образовање, наука и село. Зборник радова САНУ са научног скупа Образовање за модерну пољопривреду, стр. 13-32, Београд, 2016.
7. Р. Лазаревић, М. Стошић, Д. Терзић, Ч. Радовић: Одрживо сточарство – традиција, занимање и опстанак становништва на брдско-планинском подручју Србије. Зборник радова АИНС са научног скупа „Одрживи системи производње хране и очувања биодиверзитета и животне средине”, стр. 27-38, Београд, 2021.
8. Д. Терзић, М. Стошић: Одрживи системи производње волуминозне сточне хране и очувања биодиверзитета и животне средине, Зборник радова АИНС са научног скупа „Одрживи системи производње хране и очувања биодиверзитета и животне средине”, стр. 39-53, Београд, 2022.
9. Д. Терзић, М. Стошић, М. Марковић, Д. Рајичић, Р. Копривица: Нове технологије и промене у производњи и искоришћавању волуминозне сточне хране на брдско-планинском подручју Србије. Зборник АИНС са научног скупа Нове технологије и праксе у пољопривреди и шумарству, стр. 72-89, Београд, 2022.
10. Р. Лазаревић: Познавање основа развоја сточарства Србије. Академска мисао, АИНС, 1-152, Београд, 2022.
11. Р. Лазаревић: Нема развоја нашег сточарства и села без законске регулативе, Академска мисао, АИНС, 1-156, Београд, 2022.
12. Р. Лазаревић, М. Стошић: Будућност овчарства у брдско-планинском подручју у Србији у еколошкој фармској производњи. Академска мисао, АИНС, 1-265, Београд, 2021.

SUMMARY

Forgotten and Neglected Natural Resources of Hilly-Mountainous Regions of Our Country

Ratko Lazarević¹, Dragan Terzić², Čedomir Radović³

A hilly-mountainous region situated in a central part of the Republic of Serbia occupies between 65 and 70% of the state territory in two regions, 12 areas and 52 municipalities. This region is populated by about 1.3 million people whose principal activity is raising cattle and sheep. Out of almost 200 000 rural households about 125 000 of them make their living on animal husbandry by mostly raising cattle (72 000 households) and sheep (52 000 households). These households use about 750 000 hectares of land surface or around 4.0 hectares on average. An average number of cattle in a household is about 3.40 cattle and 11.5 sheep. A leading region in number of raised cattle and sheep is Zlatibor region (80 000 cattle and 240 000 sheep).

A hilly-mountainous region is the poorest region of our country. Gross Domestic Product can hardly exceed 35% of the state average. This region is one of the most neglected ones regarding securing the financial funds for their farms development what results in the highest migration of their inhabitants into the other regions. The resources that nature bestowed, the industrious people, tradition of animal husbandry, traditional old dairy and meat processing technologies and quality of products obtained were not enough for us to respect, develop and improve these regions nor to create strong family households both through export and for our domestic market. In the past about 4 million sheep and more than 700 000 cattle were raised in this region. For centuries our domestic sheep with many different strains (Sjenica, Svrljig, Lipska, Pirot strains, etc.) has been raised there.

In order to stop further deterioration of these regions the state should provide extra financial means (due to more difficult conditions of working operations, climate, soil quality, infrastructure and other) from the state budget so that this region could make a start at approximately the same level of development as the other more developed regions of Serbia. These additional developmental means should be received in the beginning of fiscal year and they should not interfere in any way with already granted regular subventions and premiums in the same way as the households in developed regions. In this way, by an additional state subventions, in an organized cattle and sheep farm production in agro-ecological conditions it would be possible to obtain products at an annual level in the amount of over 1.5 billion euros, to employ between 120 000 and 150 000 rural inhabitants, to help revive the villages and decrease migration of rural population into cities. Otherwise there is no room for optimism.

Key words: region, sheep, cattle, household, meat, milk, funds, subvention, state

¹ Academy of Engineering Sciences of Serbia, Kraljice Marije 16, Belgrade, Serbia

² University of Niš, Faculty of Agriculture Kruševac, Kosančićeva 4, Kruševac, Serbia

³ Institute for Animal Husbandry, Belgrade-Zemun, Serbia

НОВИ ПРИСТУПИ У РАЗВОЈУ ИНОВАЦИЈА И РАЗМЕНИ ЗНАЊА У ФУНКЦИЈИ БРЖЕГ РАЗВОЈА ПОЉОПРИВРЕДЕ НА БРДСКО ПЛАНИНСКОМ ПОДРУЧЈУ

Драган Терзић¹, Ратко Лазаревић², Милорад Стошић³, Марко Марић⁴,
Вера Рајичић⁵, Драгослав Ђокић⁶

Апстракт

Основни субјекат у пољопривредној производњи на брдско-планинском подручју Србије и њен носилац су породична пољопривредна газдинства. Поред значаја који имају за друштво и економију, породична пољопривредна газдинства су последњих деценија била занемарена у политици истраживања и иновација. У раду се на основу препорука релевантних институција у свету и на бази наших увида и искуства предлаже проширење приступа у систему креирања иновација, технологија и размени знања.

Нови приступи омогућавају подстицајно окружење за боље повезивање науке и праксе, доприносе унапређењу функционалности иновационог система и изградњи система за производњу знања и иновација потребних породичним газдинствима. Приступи пружају могућност мобилизације и повезивања аутохтоног, националног, регионалног и глобалног знања и пружају могућност да се бољим управљањем постојећим ресурсима допринесе одрживом развоју. Приступи подрзумевају, поред осталог, коришћење партиципативног акционог истраживања, партиципативног развоја иновација, мрежног и интерактивног модела развоја иновација, иновационих платформи, посредовање у иновационом процесу и др.

Постојећи систем је потребно унапредити како би био у стању да уз уважавање контекста у коме газдинство послује производи иновације, технологије и знања која су прилагођена потребама газдинства. За ширу примену нових приступа и бржи развој пољопривреде на породичним газдинствима на брдско-планинском подручју потребно је на нивоу институција створити повољније окружење за њихову примену.

Кључне речи: породична газдинства, партиципативни развој иновација, интерактивни иновациони модели, мобилизација знања.

¹ Универзитет у Нишу, Пољопривредни факултет у Крушевцу, Косанчићева 4, Крушевац, Србија (terzic.dragan@ni.ac.rs)

² Академија инжењерских наука Србије, Краљице Марије 16, Београд, Србија

³ Академија инжењерских наука Србије, Краљице Марије 16, Београд, Србија

⁴ Златиборски Екоаграр ДОО, Александра Карађорђевића 6, Чајетина, Србија

⁵ Универзитет у Нишу, Пољопривредни факултет у Крушевцу, Косанчићева 4, Крушевац, Србија

⁶ Универзитет у Нишу, Пољопривредни факултет у Крушевцу, Косанчићева 4, Крушевац, Србија

Увод

Нови изазови одрживог развоја и ново информатичко окружење захтевају нове приступе у истраживањима и развоју иновација како би боље одговорили на савремене потребе друштва. Такође, традиционални начини образовања студената, саветодаваца и пољопривредника захтевају прилагођавање новом информационом окружењу и новим изазовима одрживог развоја.

Данас у свету релевантне институције (GFAR, 2010, 2013, 2018; GFIA, 2015; EU SCAR, 2012, 2013, 2015, 2019; FAO, 2017) сматрају да садашњи системи знања и иновација нису у оптималном стању да одговоре на актуелне изазове. У Стратегији развоја пољопривреде Србије (2014-2024) је наведено да је систем трансфера знања само делимично функционалан, будући да је очигледан недостатак системске повезаности између ПССС и креатора знања (сарадња са институтима, центрима и факултетима). Постојећа структура и систем преноса знања нису довољно ефикасни и не успевају да адекватно задовоље потребе динамичнијег техничко-технолошког реструктурирања сектора пољопривреде.

Недовољно или споро прихватање нових знања и иновативних решења у пољопривреди, посебно код малих и средњих газдинстава, кочи несметан прелаз ка одрживијој пољопривреди (EU SCAR, 2019). Усвајање одрживих пракси од стране малих власника биће пресудно за напоре у прилагођавању климатским променама (FAO, 2017). Трансформација као климатски паметној пољопривреди захтева знање и промене у пракси. Усвајање климатски паметних пракси често захтева колективне акције међу пољопривредницима и значајну сарадњу између великог броја заинтересованих страна. Ово додатно доприноси сложености климатски паметних интервенција (FAO, 2017). И без додатне сложености, постојећи систем истраживања и трансфера знања у пољопривреди и до сада је био на удару критике због релевантности и спорог усвајања. Евалуације истраживачких програма у пољопривреди често наводе да истраживања нису довољно повезана са имплементацијом резулата. Иако пољопривредна истраживања доносе нова знања и већ постоји значајна количина знања која је на располагању као одговор на нове изазове, она имају тенденцију да остану фрагментирана и недовољно примењена у пракси. За пољопривредни сектор се сматра да има значајне али недовољно коришћене иновативне капацитете (EU SCAR, 2019). Истраживања у ЕУ указују да у просеку, двадесет година одваја почетак истраживања од главне примене његових резултата у пољопривреди (Alston, 2010; EU SCAR, 2019). У Србији су за поједине иновације (калцизација, силирање луцерке и др.) истраживања започета 1960-тих година и прошло је више од 50 година од првих истраживања, а резултати још увек нису широко примењени код фармера у Србији (Лазаревић и Терзић, 2020).

Бројни документи на глобалном нивоу указује на потребу трансформације пољопривредних истраживања у циљу већег утицаја на развој и бољих одговора на остале изазове у производњи хране у будућности (GFAR, 2010, 2013; GFIA, 2015; EU SCAR, 2012, 2013, 2015).

Основни субјекат у пољопривредној производњи у брдско-планинском подручју Србије и њен носилац су породична пољопривредна газдинства. Фармерска производња у брдско-планинском подручју у нашим условима треба да се заснива на породичним газдинствима (са радном снагом из породице), како би дала резултате који обезбеђују одржив развој домаћинства, што је један од предуслова за останак младих у тим подручјима. Оваква газдинства са екстензивним производњама су изложена јакој конкуренцији, производњу организују на ниском технолошком нивоу и остварују мале приносе и приходе (Лазаревић и Терзић, 2019).

Поред значаја који имају за друштво и економију, породична пољопривредна газдинства су последњих деценија била занемарена у политици истраживања и иновација Републике Србије. Политика научних истраживања није прилагођена потребама развоја породичних пољопривредних газдинстава (Терзић и сар., 2019, 2020).

Значај иновација, технологија и знања за одрживи развој породичних газдинстава

Развој се не може догодити без знања, од којих многа морају бити генерисана и примењена на националном, а често и на локалном нивоу. Из тог разлога, одржива производња хране и животни стандард на селу, повећање конкурентности, као и смањење сиромаштва зависе у великој мери од тога колико успешно се знање генерише и примењује у пољопривреди, као и од тога постоје ли капацитети да се произведе такво знање.

Постоји велики број доказа да је раст у последњих 50 година генерисан инвестицијама у истраживања и развој. Сматра се да капацитет пољопривредног сектора да савлада савремене светске изазове зависи у великој мери од тока истраживачких резултата у истраживачким пројектима (Alston, 2010). Истраживања и иновације су срце Стратегије за раст и запошљавање Европске уније. У Стратегији ЕУ за југоисточну Европу (SEE, 2020) се истиче да у региону југоисточне Европе знањем вођен раст и економија заснована на знању треба да буду главни извори компаративне предности и креирања додате вредности у будућности. У Стратегији се даље наводи да један од потребних елемената за изградњу тог пута јесте инвестирање у истраживање и иновације, као и трансформација националног система истраживања и иновација ка модерном „triple helix“ (троструки хеликс) моделу продукције знања и иновација (кроз сарадњу владе, истраживача/универзитета и привреде), што је од суштинске важности за продукцију и дистрибуцију знања, као и за инвестиције засноване на знању. Поред тога, истраживања су само један део онога што се у Европском комитету за пољопривредна истраживања назива Систем знања и иновација у пољопривреди (Agricultural Knowledge and Innovation System (AKIS)). Поред истраживача, систем обухвата, саветодавце, пољопривреднике и многе друге заинтересоване стране.

У Извештају о глобалној конкурентности за период 2016-2017. се наглашава важност иновација као извора конкурентности и економске диверзификације за обнову раста. У том контексту, јасно је да (1) монетарни подстицаји нису довољни за поновно јачање раста ако економије нису конкурентне и (2) све важнији елемент конкурентности је стварање повољног окружења за иновације. Способност и спремност за иновирање и примену иновативних решења виде се као кључни покретачи конкурентности земље.

Већим подстицајима у виду субвенција је могуће обезбедити повећање и већу производњу, али оне често не доприносе дугорочном развоју. Субвенције имају тенденцију да подстакну учеснике на тржишту на удобнији начин понашања који и даље очекује наставак субвенција пре него да подстиче на понашање које је усмерено на увођење иновација и повећање конкурентности (Лазаревић и Терзић, 2019).

Све је већи фокус на иновацијама, а иновације су много више од истраживања и обухватају нпр. тржиште радне снаге, политике регулације, социјалне иновације. Сам термин „иновација“ не обухвата само технолошке иновације, већ укључује и друштвене, институционалне и финансијске иновације. Нови начини организовања људи и ресурса, такође могу бити подједнако значајни. Ови различити типови иновација се не развијају само у истраживачким центрима, већ све више заједно са заинтересованим странама

или „власницима“ проблема у реалним околностима (Kristof and Hornidge, 2015). У постојећој економској клими постоји велика жеља за иновацијама и у домену пољопривреде и хране. То намеће питање „како произвести иновације“. Када су у питању истраживања, сам процес постављања/дизајнирања програма рада је подједнако важан као и истраживање и дисеминација резултата, зато што сам процес има снажан утицај на могућност иновирања. Овако виђење иновација подразумева да истраживања свакако доприносе иновацијама. Међутим, више истраживања не значи нужно више иновација. Иновирање може да настане променом начина рада или продајом нових производа или услуге. Нека знања је потребно да буду генерисана истраживањима и зато је важан допринос и укљученост науке. Међутим, важно је схватити да нису само истраживачи и саветодавци они који имају корисна знања. Често је случај да знање већ постоји у једној од интересних група и у многим случајевима је само потребно да се оно дели/размени. Нпр. предузетници обично боље познају могућности на тржишту од саветодаваца и истраживача, а управо нове могућности на тржишту могу бити од велике важности за произвођаче. Понекад иновације могу да буду и једноставне промене, адаптиране иновације које могу значајно да побољшају резултате рада. У ланцу производње хране, поред науке, постоји много више актера који директно утичу на доношење одлука пољопривредника и њихову иновативност. Ново информатичко окружење омогућава и лакши приступ знању и информацијама свим заинтересованим странама. Како би се ставила у функцију ова знања, потребни су нам приступи који ће у процес развоја иновација укључивати све заинтересоване стране и користити знања заинтересованих страна. Потребно је створити амбијент/окружење да заинтересоване стране могу да пруже свој допринос и систем који ће вредновати њихов допринос.

Бројне стратегије указују на значај истраживања и иновација за развој, али указују и на неопходност проширења приступа у истраживањима, као и на потребу промене начина размишљања и рада у истраживањима и развоју (GFAR, 2013, 2018; GFIA, 2015; EU SCAR, 2012, 2013, 2015, 2019).

Промена погледа на истраживања, иновације и размену знања у пољопривреди

Приступи у размени знања, учењу и иновацијама у пољопривреди се брзо мењају. У прошлости је можда изгледало довољно налазити решења у оквиру истраживања, а затим их преносити ка пољопривредницима. Данас се нови и бољи начини размене знања и експертизе сматрају суштинским за одржавање конкурентности руралних подручја у пољопривреди и производњи хране у 21. веку. У оквиру Европског партнерства за иновације у пољопривреди наводи се да ће будућа пољопривреда бити пољопривреда знања. Не само истраживања, већ и саветодавне услуге, демонстрационе фарме, организације пољопривредника и мреже су у суштини ових промена. Пољопривредници, истраживачи, саветници, саветодавци и предузећа треба да раде заједно и деле све корисне информације. Аутори такође сматрају да је размишљање изван традиционалног оквира кључно (EIP-AGRI, 2017).

Упркос значајним успесима везаним за продуктивност, традиционална, вођена од истраживача, техничка истраживања у управљању природним ресурсима су дошла на удар критике пољопривредника, донатора, па чак и самих истраживача, због њихове релевантности и усвајања (GFAR, 2010; EU SCAR, 2012, 2013). Глобална искуства показују да је потребна промена начина рада у истраживањима у области пољоприв-

реде. Реформски процес трансформације пољопривредних истраживања је подржан од стране FAO, G8, Комитета за пољопривредна истраживања који има главну улогу у координацији пољопривредних истраживања у оквиру Европског истраживачког простора (37 земаља), министара пољопривреде G20 и др.

У извештају експертске групе ЕУ комитета за пољопривредна истраживања (EU SCAR, 2019) се наглашава да традиционални приступи одозго на доле (од научника ка пољопривредницима) у промовисању иновативних приступа се више не сматрају прикладним. Линеарни иновативни модели од науке до крајњих корисника се све више замењују интерактивним моделима који крајњим корисницима дају активнију улогу. Традиционални линеарни модел креирања и трансфера знања и иновација се сматра ограниченим и проширује се партиципативним и мрежним приступима у којима су иновације заједнички производ који се ствара кроз интеракцију свих актера у ланцу производње хране. На иновације се све више гледа као на резултат сарадње у мрежи где се информације размењују и где се процес учења одвија (Knickel et al., 2009).

У циљу побољшања двосмерне размене информација и јачању усвајања нових технологија, експерти ЕУ комитета за пољопривредна истраживања препоручују нови систем истраживачких програма који подразумева учешће пољопривредника у планирању истраживања и/или укључивање пољопривредника у управљање истраживањима. Аутори наглашавају да су ови приступи посебно делотворни када су урађени у регионалне програме. У оваквом систему је од кључног значаја да се окупе релевантни учесници (и сектори) на локалном нивоу и заједнички истражују начине на које свако од њих може својим активностима стратешки допринети међусобном расту у области која је заједнички одређена као приоритетна. Осим тога, промена значи и покушај померања од преношења само једне поруке пољопривредницима ка више задатака и сложенијим иновацијама. Метод који дозвољава и охрабрује комплексне иновационе процесе је познат као Партиципативно акционо истраживање (EU SCAR, 2012).

Партиципативна, тачније акциона истраживања се најчешће доводе у везу са Левиновом теоријом поља. Акциона истраживања су, према овом аутору (Lewin, 1946, cit. Gonsalves et al., 2005), механизам социјалног учења, али и социјалне промене. Према овом аутору сложени системи се могу истражити само кроз акцију унутар система, јер реакција система на промене открива његове карактеристике (Gonsalves et al., 2005). Аутор наводи да ако желите да знате како ствари заиста функционишу, само покушајте да их промените, односно да се релевантна питања често појављују само током процеса акције а могу да се пропусте и у најозбиљнијим планирањем (Hagmann et al., 2002). Аутори такође сматрају да истраживање које егзистира само у књигама није довољно. Постоје мишљења да се не може очекивати да истраживачи разумеју свет праксе само из теорија и модела предложених у свету академског истраживања. Међуљудски односи које истраживачи стварају и негују између себе и учесника истраживања су такође важни и потребно је неговати интерактивност између истраживача и професионалаца (Krucken et al., 2021).

У свету, временом су се развијали нови истраживачки приступи који су доводили до тога да технологија буде кориснија и лакше и брже усвојена од стране малих пољопривредника. То је означило настанак и постепену еволуцију партиципативног истраживања са пољопривредницима, приступ чији је циљ стварање одговарајуће технологије за пољопривреднике са малим ресурсима. У овом процесу пољопривредници активно учествују у идентификацији проблема, потреба, могућностима и приоритетима, у ди-

зајну и имплементацији експеримената, као и у процени резултата, како би се осигурало да ће се истраживање фокусирати на њихове потребе. У партиципативном истраживању сва знања имају вредност. Научно знање је поуздано и потврђено научним методама. Локално знање је холистичко и потврђено је искуством. Потребно је повезивање и помирење ових знања на бази поверења. Одржив развој мора ценити и остварити корист од оба знања. Неке разлике између традиционалних и партиципативних истраживања су дате у табели 1. (Pound et al, 2003).

Табела 1. Поређење традиционалног и партиципативног истраживања
(Pound et al., 2003)

	„Традиционално” истраживање (R&D)	„Партиципативно” истраживање (PR&D)
Концепт	„Истраживање <u>и</u> Развој“ - такође познат као R&D	Насупрот томе „истраживања <u>за</u> развој“ (PR&D)
Може да се посматра као	Истраживања <u>за</u> кориснике	Истраживања <u>са</u> корисницима (пољопривредним производ. и др.)
Ко доноси одуку о истраживању, плану и дизајну истраживања	Истраживач	Заједно корисник и истраживачи, постоје различити облици сарадње
Где се изводе	У истраживачком центру	На газдинству
Вођење	Истраживач води	Потражњом вођена
Шта су крајњи производи/излаз	Истраживачки налаз Стварање технологија и њихов каснији трансфер	Унапређење животног стандарда пољопривредника, његова сигурност и позитиван утицај/ промене на животну средину. Стварање и усвајање нове технологије, која треба да повећа продуктивност и приходе са газдинства, посебно код малих ресурсима сиромашних произвођача.
Која истраживања су „боља“	Експериментисање са пољопривредницима не може у потпуности заменити конвенционална научна истраживања и конвенционално научно истраживање не може да замени истраживање са пољопривредницима на газдинству. Постоји потреба за приступом који фаворизује „симбиозу” између ова два. Резултат је инкорпорација најважнијих и вредних аспеката сваког од ових истраживања у нови систем који ће користити и једном и другом, пољопривредницима са малим ресурсима и бази научног знања.	

Зашто су нам потребна партиципативна истраживања и иновације на газдинству?

Потреба да се буде конкурентан како регионално, тако и на међународном тржишту доводи до потребе за системом који ће да генерише иновације, технологије и знање које ће допринети конкурентској предности.

Потребе се могу разликовати на нивоу фарме, на нивоу региона. Постоје различите могућности и не постоји једно добро решење које је погодно за све, већ су потребна решења локално прилагођена ресурсима и контексту у коме се газдинства налазе (Терзић и сар., 2019; Лазаревић и Терзић, 2019).

Једна од главних слабости у традиционалном концепту истраживања је недостатак сарадње и интеракције између истраживача и пољопривредника. Због тога се предлаже већа сарадња са пољопривредницима, идентификовање приоритетних потреба и најхитнијих проблема, као и развијање одговарајућих технологија на нивоу газдинства. У суштини, оно што је пољопривредницима потребно су благовремени, прилагођени, поуздани и једноставни савети. Оно што пољопривредници највише очекују од саветника је да технолошко знање прилагоде својој фарми.

Доношење и спровођење одлука на газдинству је не само под утицајем биолошких фактора (време сетве, начин гајења, жетва и сл.), већ и под утицајем друштвено-економских, инфраструктурних и политичких фактора који чине окружење у коме пољопривредници послују. Клима такође значајно утиче на одлучивање, а климатске промене додатно компликују доношење одлука. За ефикасне „Climate smart“ приступе кључна су решења која су прилагођена локалним условима. Идентификовање онога што је „локално прикладно“ значи разумевање локалних потреба, приоритета и изазова различитих заинтересованих страна (Vermeulen, 2012). Међутим, традиционални линеарни иновативни модели су препознати као неефикасни када се ради о оваквим интервенцијама у којима је потребно да велики број различитих актера учествује.

Постоје бројни резултати истраживања који указују да примена истих технологије или пракси може да води до различитих резултата у пољопривреди. Истраживања нпр. продуктивности травњака указују да исте количине ђубрива имају различити ефекат на принос различитих асоцијација травњака (Којић, 1992) и различити ефекат ђубрива на принос исте асоцијације у различитим агроколошким условима (Стошић и сар., 1999), а да то моће да значајно утиче и на цену коштања сена (Терзић и сар., 2019). Почетак, крај и динамика продукције се разликује у зависности од надморске висине. Напредни приступи испаше немају унапред дефинисан план, већ траже стално прилагођавање условима на пашњаку. Заснивањем сејаних травњака се значајно може повећати продуктивност, а избор врста у смешамa зависи од потреба, земљишта, надморске висине и др. Различита газдинства на различитим подручјима имају различите ресурсе и различите проблеме, климатске услове, као и различите могућности за унапређење. Потребне су нам иновације и решења која су прилагођена ресурсима којима произвођачи располажу и амбијенту у коме се налазе, а истраживања која се спроводе на газдинству имају циљ да се развију технологије које одговарају реалним условима у датом окружењу и околностима (Walter and Terzic, 2013).

Постоје различити типови истраживања на газдинству. Истраживања спроведена на газдинствима могу да се класификују према интеракцији између пољопривредника и истраживача, контроле и управљања које обављају пољопривредник и истраживач. Ова класификација обухвата четири категорије: (1) истраживач управља огледом/истражи-

вањима на газдинству, (2) консултативна-истраживач уз консултацију са пољопривредником управља огледом/истраживањима на газдинству, (3) сарадничка-партиципативна истраживања, где као колеге пољопривредник и истраживач управљају заједно и (4) пољопривредник управља истраживањима (Gonsalves et al., 2005).

Постоје бројни огледи који истраживачке организације и стручне службе спроводе на газдинствима, али су ти огледи углавном у циљу тестирања сорти/хибрида и њима управљају истраживачи и/или саветодавци. Постоје и друга истраживања у којима истраживачи управљају огледима и/или консултативна истраживања, а недовољно су заступљена партиципативна истраживања. У партиципативном моделу, пољопривредници и истраживачи раде заједно на дефинисању проблема, дизајнирању, управљању и спровођењу испитивања и евалуацији. У раним фазама процеса, истраживачи и пољопривредници расправљају о потенцијалним областима за сарадњу и истраживање и бирају критеријуме за доношење одлука и евалуацију. Комбинујући неформална истраживања пољопривредника са формалним процедурама испитивања на фарми, домаће знање и знање засновано на науци се комбинују како би се задовољиле потребе пољопривредника. У идеалном случају, сараднички однос подразумева уравнотежено учешће и контролу над истраживачким процесом како би се постигли циљеви и пољопривредника и истраживача.

Нови приступи у креирању и размени знања

Експертска група Комитета за пољопривредна истраживања из Брисела (EU SCAR, 2012, 2013) указује на разлику између две врсте истраживања на основу њихових различитих мотива и то: (i) научно вођена истраживања (Science driven research), и (ii) иновацијама вођена истраживања (Innovation driven research). У том контексту ова експертска група предлаже два паралелна процеса са паралелним, међусобно преклапајућим приступима како би се обезбедила реализација дугорочне визије Европске пољопривреде. Програмирање, дизајнирање и учешће фармера/пословног сектора и улога ЕУ су сасвим другачији у оба типа. У случају научно вођених истраживања, истраживања се углавном оцењују према утицају у науци (публикације, цитати и сл.), а у случају иновацијама вођених истраживања, истраживања би требало да буду такође оцењена и са аспекта практичног значаја и потенцијала.

Последњих година све већи нагласак се ставља на интерактивне иновационе моделе, при чему се линеарни модел иновације прогресивно замењује партиципативним и интерактивним иновационим моделима, или се примењују паралелно. У интерактивном иновационом моделу, иновација је заједнички производ захваљујући интеракцији између пољопривредника, истраживача, посредника (саветодаваца, добављача, стручњака, добављача итд.) и потрошача. У конкретним пројектима у интерактивном иновационом моделу, кључ је сарадња која је оријентисана на резултате и сувласништво над решењима која су заједнички развијена.

У интерактивном иновативном моделу иновација почиње мобилизацијом постојећег знања. Овај концепт наглашава да је иновација друштвени процес, више од „доле на горе“ или интерактиван, него „одозго на доле“ од науке до имплементације. У оквиру Европског партнерства за иновације (EIP-European Innovation Partnership) се подржава „интерактивни иновациони модел“ који је усмерен на формирање партнерства заснованог на потребама, користећи приступе „bottom-up“ и повезује фармере, саветодавце, истраживаче, предузећа и друге актере (нпр. цивилно друштво, као што су невладине организације или државни органи) у такозване оперативне групе. Оперативне групе су

кључни оперативни ентитети у ЕИП и део су стратегије развоју ЕУ. ЕИП Оперативна група значи бити оперативан у решавању одређеног (практичног) проблема или стварању могућности које могу да воде до иновативног решења (EU SCAR, 2013).

Табела 2. Два типа мотивације за истраживања (EU SCAR, 2012)

Аспект	Научно вођена истраживања	Иновацијама вођена истраживања
Подстицај за програмску тему	Наука која може да допринесе решавању социјалних проблема (научних питања)	Питање/проблем удруштву који се могу решити новим истраживањима, или нова идеја за решавање постојећег проблема
Учешће корисника	У фази демонстрације	У планирању агенде, дефинисање проблема током истраживачког процеса
Квалитет критеријума	Научни квалитет	Релевантност/значај за сектор и регион
Фокус	Истраживачке организације	Мрежа произвођача и корисника знања
Дифузиони модел	Линеарни модел	Системски (мрежни) приступ
Врста владине политике	Политика научно-истраживачког рада	Политика иновација
Финансирање	Јавно	Јавно-приватна партнерства

Када EIPAGRI говори о оперативним групама, то подразумева групу људи који долазе заједно да раде на конкретним, практичним решењима за проблем, или иновативним могућностима, и чији пројекат је финансиран од стране политике руралног развоја у ЕУ.

Оперативна група се састоји од неколико партнера који имају заједнички интерес у одређеном, практичном, иновативном пројекту, а људи који су укључени у оперативне групе треба да буду пореклом из различитих структура и да представљају комбинацију практичног и научног знања. Оперативна група гради себе око конкретног иновативног пројекта усмереног на проналажење решења за специфичне проблеме или развој иновативних могућности. Свака група треба да се састоји од партнера који су неопходни да би се постигли специфични циљеви пројекта, а то значи да тип људи који су укључени може да варира у различитим оперативним групама, у зависности од теме и циља сваког пројекта. Партнери у оперативној групи морају бити вољни да сарађују са другима и деле постигнуте резултате у оквиру европске мреже.

Актуелна политика у истраживањима и иновација и потребе развоја породичних пољопривредних газдинстава

Стратегијом научног и технолошког развоја републике Србије за период од 2016. до 2020. године - „Истраживања за иновације“ је наведено да су истраживања у Републици Србији квалитетна и покривају широке научне области, али нису у довољној мери

фокусирана на изврсност и примену истраживачких резултата у пракси. У стратегији се наводи да економија и друштво морају закорачити у ново поље развоја, базирано на науци и у окружењу које стимулише привредно-технолошке и социо-културне иновације, како би Република Србија побољшала своју конкурентност на глобалном нивоу. Данас у Европској унији се разликују два погледа на иновациону политику: приступ система иновација насупрот макроекономском приступу (Smits et al., 2010). Макроекономска перспектива има тенденцију да иновацију види као линеарни процес од основног истраживања преко развојног истраживања до примене. Из перспективе система иновација, фокус је на интеракцији између различитих актера у иновацијском процесу. Основни аргумент системских теорија је да услови система имају пресудан утицај на то како организације доносе одлуке о иновацијама, на начине предузимања иновативних акција и на њихов успех или неуспех. Истраживања Bergeka et al. (2008), указују да, добро развијен систем иновација има седам функција: 1. Развој и дифузија знања; 2. Утицај на смер тражења и идентификацију могућности; 3. Предузетничко експериментирање и управљање ризиком и несигурношћу; 4. Формирање тржишта; 5. Мобилизацију ресурса; 6. Легитимизацију и 7. Развој позитивних исхода. Аутори додају да функционална анализа може да укаже на слабости система и да допринесе развијању политике за решавање слабости у иновационом систему. Код функционалне анализе иновационог система, главни фокус се ставља на „оно шта се стварно постиже“ у систему тј. „на оно шта мислимо да би требало постићи али се то не постиже“, што имплицира да се слабости система могу изразити у функционалном смислу (Bergek et al., 2008).

Полазећи од напред наведеног, могу се идентификовати бројне слабости иновационог система у области пољопривреде у Србији. У оквиру иновационе политике према породичним газдинствима доминира приступ у коме се иновација види као линеарни процес од (основног) истраживања преко истраживања и развоја до примене, а недостају приступи који иновације посматрају као шири процес и интеракцију између различитих актера у иновационом процесу, које би уважавале постојеће стање, биле вођене потребама корисника, усмерене ка решавању конкретних развојних проблема и искоришћавању могућности.

Актуелни систем вредновања научног рада је систем у коме, чак и у примењеним истраживањима, кључну улогу има број објављених радова у тзв. референтним међународним часописима. Данас у Србији породична пољопривредна газдинства, посебно на брдско-планинском подручју још нису на таквом степену развоја да ће радови који имају значај за развој одређене области истраживања, имати утицај и на развој породичних пољопривредних газдинстава у нашој земљи. И поред тога што велики број произвођача данас користи интернет, научни радови, чак и ако су релевантни за њихов проблем, за њих су недоступни и неразумљиви. Постојеће вредновање научно-истраживачког рада не стимулише истраживаче да раде на развоју иновација, технологија и знања које на газдинству доприносе решавању проблема или/и изналажењу могућности. Постојећа политика награђивања у истраживачком раду усмерава истраживаче више у смеру генерисања знања које могу да буду корисне и на глобалном нивоу, него што усмерава истраживања да се укључе у решавање наших конкретних развојних потреба и потреба породичних газдинстава (Терзић и сар., 2019).

У свету расте интересовање за социјално одговорним и инклузивним истраживањима (ISDC, 2022). Инклузивно одговорно истраживање је концепт у настајању који дефинише врсту етички и друштвено посвећеног истраживања, заснованог на вредностима правде, правичности и одрживости, и које узима у обзир ставове појединаца,

њихове потребе и интересе и укључује их у истраживачки процес да заједно стварају знање и доприносе њиховој еманципацији и трансформацији друштвене стварности. Три категорије се наводе као кључни елементи инклузивног и одговорног истраживања (друштвена посвећеност, учешће и етички приступ). Друштвена посвећеност - друштвена мисија универзитета да истражује теме које су важне за заједницу и које су повезане са њиховом територијом, подстичући одговорно истраживање и иновације и посвећеност трансформацији и унапређењу друштва. Учесће - стратегија за ангажовање и посвећеност друштвеним проблемима, која укључује демократизацију процеса обуке и истраживања за заједничку изградњу знања између истраживача и заинтересованих страна. Етички приступ - функција универзитета да промовише, кроз одговорно истраживање и иновације, обуку грађана засновану на вредностима правде, друштвене једнакости и одрживости, засновану на односима једнакости, поштовања и безбедности, да оснажи и еманципује најугроженије групе (KMR, 2022).

Социјална правда директно у контексту истраживачких активности може се посматрати из две перспективе: (а) однос између истраживача и субјеката истраживања и (б) учешће друштвених група у користима које проистичу из истраживања. Прва перспектива се односи на истраживаче који неправедно искориштавају истраживачке субјекте и намећу им неправедна оптерећења за своју корист или корист других. Други укључује потенцијално неправедно искључење одређених група из учешћа у истраживању и/или приступа бенефицијама које проистичу из истраживања (European Commission, 2015). Заузимање инклузивног приступа истраживању подразумева активно учешће грађана, а посебно укључивање рањивих група у процес истраживања (Nind, 2017).

У Републици Србији су се десиле значајне промене у управљању истраживањима и иновацијама (формирани су Фонд за науку и Фонд за иновациону делатност). Међутим, породична пољопривредна газдинства немају директне могућности (или су те могућности веома скромне) да користе бенефите који проистичу из истраживања која организују ова два фонда. Према подацима Пописа пољопривреде из 2012. године, у Републици Србији је постојало 631.552 газдинстава од чега је 32,4% у брдско-планинском подручју (Статистички годишњак РС, 2012). Међу пописаним пољопривредним газдинствима 99,6% су газдинства физичких лица и она користе 82% површина. Имајући у виду број породичних пољопривредних газдинстава, депопулацију села, посебно на брдско-планинском подручју као и да је сиромаштво знатно веће у сеоским срединама, пожељно би било већу пажњу посветити инклузивнијим и друштвено посвећенијим истраживањима у области пољопривреде.

На конференцији коју је организовао УНЕСКО „Нова динамика високог образовања и истраживања за друштвене промене и развој“ се истиче да институције треба да траже области истраживања и наставе које се могу бавити питањима која се односе на добробит становништва и успостављају снажну основу за локално релевантну науку и технологију (UNESCO, 2009). Мисија академског истраживања стога није само да дели знање друштву, већ и да гарантује изградњу и генерисање знања које користи друштву у смислу побољшања и благостања за све његове грађане (Piekut and Valentine, 2017).

Један од кључних покретача који усмерава понашање истраживача код нас јесте начин вредновања научноистраживачких резултата истраживача који је дефинисан у правилнику о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научно-истраживачких резултата. У правилнику („Сл. гласник РС“, број 159/2020) је наведено (члан 39.) да „Ради уједначавања критеријума за процену научне компетентности кандидата који се бира у научно звање, области науке су разврстане у следеће групе:

природно-математичке и медицинске, техничко-технолошке и биотехничке, друштвене, хуманистичке.» Да ли критеријуме треба уједначити или што боље прилагодити циљевима истраживања који су прилагођени друштвеним потребама? У смерницима ОЕЦД за прикупљање података о истраживањима и развоју експеримента (OECD, Frascati Manuel, 2015), агрономске и ветеринарске науке су посебна шира област, а други ниво класификације у оквиру њих су 1) пољопривреда, шумарство и рибарство; 2) наука о животињама и млекарству; 3) ветеринарске науке; 4) пољопривредна биотехнологија и 5) друге пољопривредне науке.

Да би се признале специфичности које у појединим областима науке постоје и развиле критеријуми за евалуацију који су више оријентисани према потребама појединих области истраживања, конкретним развојним изазовима и потребама породичних газдинстава, пожељно је уважити ОЕЦД препоруке о класификацији и за сваку област урадити критеријуме за вредновање.

У ЕУ студији „мобилизација знања“ (финансиране од Европске комисије) истраживачке групе извештавају о супростављеностима између принципа друштвено орговорног истраживања и критеријума за евалуацију истраживања. Један од главних налаза је контрадикторности и некохерентности у политикама евалуације истраживања, које настављају да награђују критеријуме за трансфер (засноване на моделима корпоративног истраживања) и подижу препреке за веће учешће партиципативног и еманципаторског истраживања. Закључци студије се јављају у свим областима знања, посебно у примењеним истраживањима. Аутори наводе, да све више истраживача постаје свесно потребе за одговорним и инклузивним истраживањем, али мало њих уводи стратегије мобилизације знања, посебно у примењеним истраживањима, где се чини да је лакше укључити се у друштво. Аутори додају, да као последица ових импликација, морамо да генеришемо нове индикаторе, усредсређене на мобилизацију знања и интерактивне стратегије које превазилази модел трансфера знања. Аутори студије предлажу акције у смеру развоја модела заједничке креације знања и успостављање заједничких система евалуације. Заинтересоване стране треба да заједно одлуче који индикатори најбоље представљају врсту истраживања и управљања која се одвија у њиховој одређеној области (Sales et al., 2022).

У Републици Србији су породична пољопривредна газдинства носиоци пољопривредне производње, посебно на брдско-планинском подручју. Терзић и сар. (2019), истучу недостатак организације произвођача-породичних пољопривредних газдинстава, што отежава повезивање истраживача са корисницима знања. Актуелна политика евалуације и награђивања истраживача, недостатак фондова који подржавају сарадњу истраживача и пољопривредних газдинстава са једне стране и са друге стране, недостатак произвођачких организација, заједно чине неповољне услове за сарадњу истраживача и пољопривредника.

Могућности унапређења функционалности иновационог система у пољопривреди

Све већи број литературе сугерише да иновационе платформе са више заинтересованих страна и више нивоа могу бити практичан приступ за повећање утицаја пољопривредних истраживања (Lamers et al., 2017, Schut et al., 2018, Totin et al., 2020).

Иновационе платформе имају „иновациони“ циљ, односно увођење и коришћење новог знања (технолошког или другог) у економском или друштвеном процесу (OECD, 1999).

Иновационе платформе са више заинтересованих страна се промовишу како би окупиле групе појединаца и организација са различитим искуством, стручношћу и интересима (пољопривредници, трговци, прерађивачи хране, истраживачи, владини представници) са циљем да им се обезбеди простор за учење, акцију и промене. Сама чињеница да се раније групе заинтересованих страна које раније нису биле повезане, окупљају се да идентификују проблеме и могућности и проналазе начине за постизање својих циљева су главне предности иновационих платформи (Klerkx et al., 2012). Да би се побољшале иновације и сарадња у оквиру пољопривредног истраживања за развој, савези, мреже или платформе са више заинтересованих страна су све популарнији приступ у свету последњих година (Schut et al., 2018; EU SCAR, 2019; Totin et al., 2020).

Радна група ЕУ комитета за пољопривредна истраживања (EU SCAR, 2018) наводи да су системи истраживања и иновација у пољопривреди све отворенији, сложенији и брзо се мењају. Исти аутори у препорукама за јачање утицаја пољопривредних истраживања и иновација, поред осталог наводе, да је потребно да креатори политике за истраживање и иновације стварају погодна окружење за остварење утицаја истраживања и обезбеде подршку истраживачима у развијању капацитета за таква истраживања. Аутори наводе да је потребно јачати подстицаје и евалуационе критеријуме за истраживачке организације и истраживаче како би се подстакло фокус на већи утицај истраживања на развој и приступе који укључују већи број учесника, такође, аутори сматрају да је потребно обучити истраживаче новим методама рада.

У извештају експертске групе из Брисела (EU SCAR, 2015) се истиче да је идентификовано шест потенцијалних промена на нивоу истраживачке политике ЕУ које је потребно спровести. Оне се односе на: (1) креирање критеријума за евалуацију који стимулишу трансдисциплинарно и интерактивно истраживање, (2) укључивање практичара у процесе финансирања и евалуације истраживања, (3) подршке за краткорочне посете како би се стимулисала размена искустава између заинтересованих страна, (4) формирање фондова за пројекте који укључују науку и праксу на равноправној основи, (5) успостављање лако доступне базе података за висококвалитетне неакадемске публикације/чланке. Експертска група из Брисела истиче и да политика треба да подстиче истраживачку праксу која вреднује размену знања са крајњим корисницима, посебно пољопривредницима, и оријентацију према њиховим потребама, транзиционе и мере адаптације које су неопходне у циљу обезбеђења практичног знања. Аутори овог рада сматрају да су исте мере у промени истраживачке политике потребне и у Републици Србији. Поред тога, мере које могу да допринесу унапређењу функционалности иновационог система у пољопривреди су повезане са већим укључивањем партиципативних акционих истраживања на газдинству, партиципативног развоја иновација, интерактивних иновационих модела, формирања пилот и демо фарми и др. Напред поменути приступи већ постоје и развиле су их неке међународне организације и уз одређене адаптације се могу успешно примењивати и у Србији. Потребна је и обука заинтересованих страна у примени нових приступа и коришћењу нових алата, као и подршка у примени. У циљу стварања предуслова за примену напред изнетог, неопходно је већа подршка пољопривредним газдинствима у оквиру система који се бави подршком истраживањима и развоју (Фонда за науку, Фонда за иновациону делатност, Министарства пољопривреде и локалних развојних фондова).

Потребно је укључивање нових приступа у раду истраживача али и развој критеријума за оцењивање резултата/учинка истраживача, истраживачких група, истраживачких пројеката и институција који су погоднији од постојећих, а који уважавају постојећи

техничко-технолошки ниво на газдинствима и потребе пољопривредних газдинстава. Поред тога, систем вредновања је потребно прилагодити новим приступима који су више кориснички орјентисани и који се заговарају у оквиру Европског партнерства за иновације и ЕУ Комитета за пољопривредна истраживања (EU SCAR, 2013, 2015).

Наше искуство (базирано на пројектима финасираних од Светске Бнаке, ФАО и др. међународних организација) указује да партиципативно акционо истраживање, партиципативни и интерактивни иновациони модели могу значајно да допринесу унапређењу система пољопривредног знања и иновација код нас. Применом нових приступа у истраживањима и развоју могуће је постићи знатно боље резултате у одрживом развоју, односно знатно већи ефекат на развој привреде и друштва, унапређење конкурентности и запошљавања.

Неки оперативни алати који у раду са фармерима и другим заинтересованим странама методолошки укључују овакве приступе су оперативне групе, школе у пољу, партиципативни развој иновација, посредовање у иновационом процесу и др. Комбинацијом различитих приступа и њихово повезивање у иновационе платформе са више учесника и на више нивоа указује на обећавајуће могућности у агро-еколошким и социо-економским условима Републике Србије.

Како је већ речено, истраживање са пољопривредницима на газдинству и интерактивни иновациони модели не могу у потпуности заменити конвенционална научна истраживања и конвенционално научно истраживање не може да замени истраживање са пољопривредницима и интерактивне иновационе моделе. Потребан је нови систем који ће комбиновати ове приступе и који омогућава „симбиозу» између ових модела.

Потребно је развити флексибилније и организованије истраживачке системе који промовишу научну изврност, интердисциплинарност и служе друштву (UNESCO, 2009). У добром управљању лежи кључ успеха свих аспеката истраживања и иновација (Burget et al., 2017).

Закључак

Основни субјекат у пољопривредној производњи у брдско-планинском подручју Србије и њен носилац су породична пољопривредна газдинства. Постојећи начин рада у креирању иновација, технологија и знања код нас не показује спремност да адекватно одговори на изазове и потребе породичних пољопривредних газдинстава, унапређења конкурентности и запошљавања. Могу се идентификовати бројне слабости иновационог система у области пољопривреде у Србији. Недовољно је експериментисања и истраживања на газдинству која су вођена на партиципативан начин. Недостаје подршка приступима који омогућавају мобилизацију ресурса, тј. укључивање релевантних заинтересованих страна и њихов заједнички рад на развоју иновација, а у циљу решавања конкретних развојних проблема или искоришћавању могућности. Ограничене су могућности за финасирање примене нових приступа у раду са пољопривредним газдинствима. Мотивација истраживача да примене нове приступе је мала, јер начин вредновања и евалуације истраживача није стимулативан за рад са новим приступима и рад на конкретним развојним проблемима породичних газдинстава.

Постоји значајна могућност за знатно боље коришћење постојећих истраживачких капацитета који би омогућили развој пољопривреде на брдско-планинском подручју на породичним пољопривредним газдинствима у Републици Србији. Потребно је укључивање нових приступа у раду истраживача али и развој критеријума за оцењивање

резултата/учинка истраживача, истраживачких група, истраживачких пројеката и институција који су погоднији од постојећих, а који уважавају постојећи техничко-технолошки ниво на газдинствима и потребе пољопривредних газдинстава.

Постојећи систем истраживања је потребно унапредити како би био у стању да производи иновације, технологије и знања која су прилагођена потребама газдинства уз уважавање контекста у коме газдинство послује. За ширу примену нових приступа и бржи развој пољопривреде на породичним газдинствима потребно је обезбедити услове који омогућају бржи развој и примену иновација на породичним газдинствима.

Захвалница

Овај рад је настао као резултат истраживања у оквиру Уговора о реализацији и финансирању научноистраживачког рада у 2023. години између Пољопривредног факултета Крушевац, Универзитета у Нишу и Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије, евиденциони број уговора: 451-03-47/2023-01/200383.

Литература

1. Alston, J. (2010): The Benefits from Agricultural Research and Development, Innovation and Productivity Growth, OECD Food, Agriculture and Fisheries Working Papers, No 31, Paris.
2. Bergek, A., Jacobsson, S., Carlsson, B., Lindmark, S., Rickne, A. (2008): Analyzing the functional dynamics of the technological innovation systems: a scheme of analysis. *Research Policy* 37, 407–429.
3. Burget, M., Bardone, E. & Pedaste, M. (2017): Definitions and Conceptual Dimensions of Responsible Research and Innovation: A Literature Review. *Science and Engineering Ethics*, 23(1), 1-19. doi: <https://doi.org/10.1007/s11948-016-9782-1>
4. Vermeulen, S.J.; Campbell, B.M.; Ingram, J.S.I. (2012): Climate change and food systems. *Annu. Rev. Environ. Resour.*, 37, 195–222.
5. Gonsalves Julian, Becker Thomas, Braun Ann, Campilan Dindo, Hidelisa De Chavez, Fajber Elizabeth, Kapiriri Monica, Rivaca-Caminade Joy and Vernooy Ronnie (2005): Participatory Research and development for Sustainable Agriculture and Natural Resource Management: A Sourcebook. Volume 1: Understanding Participatory Research and Development. International Potato Center-Users' Perspectives With Agricultural Research and Development, Laguna, Philippines and International Development Research Centre, Ottawa, Canada.
6. GFAR (2010): The GCARD Road Map. Transforming Agricultural Research for Development (AR4D) Systems for Global Impact. GFAR Secretariat, c/o FAO (OEKD), Viale delle Terme di Caracalla, 00153, Rome, Italy.
7. GFAR (2013): The Global Forum on Agricultural Research Medium Term Plan 2013-2016. Transforming agricultural research, extension, education and enterprise in development Gonsalves, J., T. Becker, A. Braun, D. Campilan, H. De Chavez, E. Fajber, M. Kapiriri, J. Rivaca-Caminade and R. Vernooy (eds).
8. GFAR (2013): Medium Term Plan 2014-2017. Shaping the Future Together. Transforming agricultural research, extension, education and enterprise in development. 2013. Rome, Italy.
9. GFIA (2015): Report on the ADFCA sponsored Hosted Scientist Program at Global forum for innovations in agriculture (GFIA) held in Abu Dhabi 9-10 March 2015.
10. GFAR (2018): Global Forum for Agricultural Research and Innovation An independent forward-looking learning review Final report. Maastricht, NL: May 8, 2018.
11. EIP-AGRI (2017): The agricultural European Innovation Partnership (EIP-AGRI), Press article: Knowledge systems.
12. European Commission, Directorate-General for Research and Innovation (2015): Indicators for promoting and monitoring responsible research and innovation: report from the Expert Group on policy indicators for responsible research and innovation, Publications Office.
13. EU SCAR (2012): Agricultural knowledge and innovation systems in transition – a reflection paper, Brussels.
14. EU SCAR (2013): Agricultural knowledge and innovation systems towards 2020 – an orientation paper on linking innovation and research, Brussels.
15. EU SCAR (2015): Agricultural Knowledge and Innovation Systems Towards the Future – a Foresight Paper, Brussels.
16. EU SCAR (2018): Programming research and innovation (R&I) for improved impact. Strategic Working Groups: ARCH, AKIS & FOOD SYSTEMS. (<https://scar-europe.org/food-main-actions/82-strategic-working-groups/akis/akis-documents/38-akis-documents>)

17. EU SCAR (2019): Preparing for future AKIS in Europe. European Commission: Brussels, Belgium.
18. ISDC (2022): Independent Science for Development Council. 2022. Transformation through inclusive innovation. Rome: CGIAR Independent Advisory and Evaluation Service
19. Klerkx, L., Schut, M., Leeuwis, C., Kilelu, C. (2012): Advances in knowledge brokering in the agricultural sector: towards innovation system facilitation. *IDS Bull.*, 43: 53–60.
20. KMR (2022): Knowledge mobilization report (2022): RR - Inclusive Responsible Research. Knowledge Mobilisation and University Social Responsibility. Erasmus programme. Grant agreement number 2020-1-ES01-KA203-081978.
21. Knickel, K., T. Tisenkopfs, S. Peter (eds.) (2009): Innovation Processes in Agriculture and Rural Development Results of a Cross-National Analysis of the Situation in Seven Countries, Research Gaps and Recommendations. IN-SIGHT Final report.
22. Којић и сар. (1992): Livadska vegetacija Rudnjanske visoravni i Radočela. Medicinske komunikaciji Institut za krmno bilje, Beograd.
23. Kristof V. A., and Hornidge A. K., (2015): Rural development Knowledge & expertise in governance; Wageningen Academic Publishers, The Netherlands.
24. Krucken, G., Sh. Mishra, and T. Seidenschneur (2021): “Theories and Methods in Higher Education Research – a Space of Opportunities.” *European Journal of Higher Education*, 11 (sup1): 461– 467. doi:10.1080/21568235.2021.2004905.
25. Лазаревић Р, Терзић Д. (2019): Одржива традиционална пољопривреда на породичним газдинствима брдско-планинског подручја у Србији. Монографија , Издавачи: Академска мисао, Београд и Академија инжењерских наука Србије (АИНС), Београд, 2019. године, 1-169, ISBN: 978-86-7466-776-7
26. Лазаревић Ратко и Терзић Драган (2020): Европеизација и будућност сточарства Србије. Академска мисио, Академија инжењерских наука Србије. Београд.
27. Lamers, D., Schut, M., Klerkx, L., & Van Asten, P. (2017): Compositional dynamics of multilevel innovation platforms in agricultural research for development. *Science and Public Policy*, 44(6), 739-752.
28. Nind, M. 2017. “The Practical Wisdom of Inclusive Research.” *Qualitative Research* 17 (3):278–288. doi:10.1177/1468794117708123.
29. OECD (1999): Boosting Innovation. The Cluster Approach, OECD, Paris, 1999.
30. OECD (2015): Frascati Manual (2015): Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris. DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264239012-en>
31. Piekut, A., and G. Valentine. (2017): Spaces of Encounter and Attitudes Towards Difference: A Comparative Study of two European Cities.” *Social Science Research*, 62: 175–188. doi:10.1016/j.ssresearch.2016.08.005.
32. Pound Barry, Sieglinde Snapp, Cynthia McDougall and Ann Braun (2003): Managing Natural Resources for Sustainable Livelihoods-Uniting Science and Participation; International Development Research Centre.
33. Sales Auxiliadora, Reina Ferrández-Berruoco, Aida Sanahuja & Odet Moliner (2022): Knowledge mobilisation strategies for responsible and inclusive academic research, *European Journal of Higher Education*, DOI: 10.1080/21568235.2022.2113904
34. Smits R.E., Kuhlmann S. and Shapira P. (2010): The Theory and Practice of Innovation Policy – An International Research Handbook, Edgar Elgar. 2010.

35. Stošić M., Slavica Mrfat-Vukelić, Lazarević, D. (1999): Effects of fertilizers on floristic and production changes in *Ass. Danthonietumcalycinae* at different locations of hilly mountain regions of Serbia. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*. Vol. 2, No. 2, 178-187.
36. Schut, M., Klerkx, L. W. A., Kamanda, J., Sartas, M., & Leeuwis, C. (2018): Innovation Platforms: Synopsis of Innovation Platforms in Agricultural Research and Development. In P. Ferranti, E. M. Berry, & J. R. Anderson (Eds.), *Reference Module in Food Science*. Vol. 3, pp. 510-515. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.22197-5>
37. Терзић Д., Лазаревић Р, Стошић М., Мађеј О., Ђорђевић Н., Радивојевић Д., Вељковић Б., Бауман Ф., Копривица Р, Петрушић З. (2019): Могућности унапређења економичности на фармама за производњу оваца и коза. Монографска студија, Издавач: Истраживачко-развојни Центар за одрживи рурални развој и иновације, АгроЛинк Центар доо, Крушевац Октобар 2019, ИСБН: 978-86-901606-0-0
38. Терзић Д., Лазаревић Р, Стошић М. (2020): Значај развојних и иновативних решења за унапређење искоришћавања травњака и сточарске производње на брдско-планинском подручју Србије. Зборник радова научног скупа “Развојна истраживања и иновације у функцији унапређења пољопривреде и шумарства Србије”, 04. новембар 2020. године, Београд. Издавач: Академија инжењерских наука Србије, Одељење биотехничких наука.
39. Терзић Д., Стошић М. (2022): 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, 22: 161-179, Издавач: Српска академија наука и уметности, Кнеза Михаила 35, Београд. ISBN 978-86-7025-931-7.
40. Totin, E., van Mierlo, B., & Klerkx, L. (2020): Scaling practices within agricultural innovation platforms: Between pushing and pulling. *Agricultural Systems*, 179, 102764. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102764>
41. UNESCO (2009): *World Conference on Higher Education: The New Dynamics of Higher Education and Research for Societal Change and Development*. Paris: UNESCO.
42. FAO (2017): *Climate Smart Agriculture Sourcebook*. <http://www.fao.org/climate-smart-agriculture-sourcebook/about/en/>
43. Hagmann, J., E. Chuma, K. Murwira, M. Connolly and P. Ficarella (2002): Success Factors in Integrated Natural Resource Management R & D - Lessons from Practice. *Conservation Ecology*, No. 5(2), 29. Online documents at URL: <http://www.consecol.org/vol5/iss2/art29> [31.10.2002]
44. Walter D.O. and Terzić D. (2013): *Farmer Field School for extension workers. Year 2013*. Организација: Food and Agriculture Organization of the United Nation (FAO). Published in the official FAO web-site on the following address: <http://www.fao.org/publications/card/en/c/39d6b42c-c184-5c64-911a-d76e0ab37f38/>

SUMMARY

New Approaches in the Development of Innovations and Knowledge Exchange for Faster Development of Agriculture in the Hilly-Mountainous Area of Serbia

Dragan Terzić¹, Ratko Lazarević², Milorad Stošić³, Marko Marić⁴,
Vera Rajičić⁵, Dragoslav Đokić⁶

The basic operating entity in agricultural production in the hilly-mountainous area in Serbia, as well as the carrier of production is family farm. In addition to the importance they have for society and the economy, family farms have been neglected in research and innovation policy in recent decades. Based on the recommendations of relevant world institutions and on the basis of our insights and experience, the paper proposes the expansion of approach within the system of creating innovations, technologies and knowledge exchange.

New approaches enable a stimulating environment for a better link between science and practice, contribute to improving the functionality of the innovation system and building a system for the generation of knowledge and innovations needed by family farms. The approaches provide the possibility of mobilizing and connecting native, national, regional and global knowledge and provide the opportunity to contribute to sustainable development through better management of existing resources. Approaches include, among other things, the use of participatory action research, participatory development of innovations, network and interactive model of innovation development, innovation platforms, mediation and innovation process, etc.

The existing system needs to be improved in order to be able to generate innovations, technologies and knowledge that are adapted to the needs of the economy, while respecting the context in which the economy operates. For the wider application of new approaches and faster development of agriculture on family farms in the hilly - mountainous area, it is necessary to create a more favourable environment for their application at the level of institutions.

Key words: family farms, participatory innovation development, interactive innovation models, knowledge mobilization

¹ University of Niš, Faculty of Agriculture Kruševac, Kosančićeva 4, Kruševac, Serbia
(terzic.dragan@ni.ac.rs)

² Academy of Engineering Sciences of Serbia (AINS); Kraljice Marije 16, Belgrade, Serbia

³ Academy of Engineering Sciences of Serbia (AINS); Kraljice Marije 16, Belgrade, Serbia

⁴ Zlatiborski Eko agrar DOO, Aleksandra Karadorđevića 6 Čajetina, Serbia

⁵ University of Niš, Faculty of Agriculture Kruševac, Kosančićeva 4, Kruševac, Serbia

⁶ University of Niš, Faculty of Agriculture Kruševac, Kosančićeva 4, Kruševac, Serbia

ТРАВЊАЦИ –УСЛОВ И ОСНОВА ЗА РЕВИТАЛИЗАЦИЈУ СТОЧАРСТВА У БРДСКО-ПЛАНИНСКОМ ПОДРУЧЈУ СРБИЈЕ

Милорад Стошић¹, Драги Лазаревић², Драган Терзић³

Апстракт

Укупне пољопривредне површине у Србији заузимају око 5 милиона хектара (по подацима Републичког завода за статистику за 2012.годин). Исти извор за 2020. годину бележи да се користи само око 3,5 милиона хектара (70%). Природне ливаде и пашњаци се простиру на око 1,5 милиона хектара, што је 30% пољопривредне површине. Од укупних површина под травњацима се користи око 670 хиљада хектара што је 46%. Приноси суве материје на природним ливадама су испод 2, а на пашњацима испод 1 т/ха. Невероватно је, забрињавајуће и разочаравајуће, да при оскудици домаћег меса исто увозимо. Природни извори сточне хране у брдско-планинском подручју (ливаде и пашњаци) су не само неискоришћени, већ се због тога стање на њима стално погоршава, ширењем корова и жбунасте вегетације.

У Србији, посебно у брдско-планинском подручју, нема те биљне производње на којој се тако једноставно и лако стање може коренито променити и да се ова држава од увозника може ефикасно превести у извознике квалитетног меса чија је потражња константна.

У раду су приказани резултати вишегодишњих истраживања који јасно илуструју шта се све може остварити једноставним захватима на травњацима да би они постали водећа, разуме се преко сточарства, привредна грана. Види се да решења постоје, али се мора рећи да се она могу увести битним променама у организационој сфери, што, нажалост, није прамет ових разматрања. Важно је нагласити да се на овим подручјима лако може организовати систем сточарске производње; од органске до високо продуктивне.

Кључне речи: травњаци, флористички састав, љубрење, приноси, искоришћавање

Увод

Србија, јужно од Саве и Дунава, је претежно земља брдско-планинских подручја. То битно опредељује и њену оријентацију у пољопривредној производњи, посебно због тога што са повећањем надморске висине травњаци добијају претежан или доминантан удео. То добро илуструје податак да они заузимају 30% пољопривредних површина Србије, док у 41 општини у централном брдско планинском подручју заузимају 41 (Владичин Хан) до 93% (Црна Трава). Нажалост, стање у коме се ова биљна формација налази је крајње незадовољавајуће, са ретким изузецима који ће бити наведени у овом прегледу.

¹ Академија инжењерских наука Србије. Краљице Марије 16, Београд, Србија (miloradstosic1938@gmail.com)

² Алтисеме, Кобиље 219, Крушевац, Србија

³ Универзитет у Нишу, Пољопривредни факултет у Крушевцу, Косанчићева 4, Крушевац, Србија

Многобројни резултати истраживања у дугом временском периоду, започети половином педесетих година двадесетог века, у свим деловима Србије су омогућили да се добро упознају најважније флористичке, ботаничке и производне карактеристике наших природних травњака, да се утврде методе унапређења и њихови производни потенцијали у различитим методама поправке и искоришћавања. Тада је започето систематско и свестрано истраживање метода заснивања сејаних травњака, компоновања смеша трава и легуминоза у свим производним подручјима Србије.

Највећи број резултата потиче из Института за крмно биље у Крушевцу, као једине специјализоване институције у земљи. Томе се морају додати и Институт за сточарство у Земун Пољу, пољопривредни факултети у Београду и Новом Саду, потом Агрономски факултет у Чачку, као и у најновије време Пољопривредни факултет у Крушевцу. У првом периоду организованог и систематског рада биле су активне и пољопривредне станице у Ваљеву и Ужицу. Значајан податак за примену резултата истраживања је и чињеница да су све поменуте институције и директно сарађивале са привредним организацијама и приватним произвођачима, преносећи стечена сазнања у производњу. Од половине шездесетих па до краја седамдесетих година то је био период полета у унапређењу травњака и развоју сточарства у брдско-планинским подручјима.

Природно је да највећи број резултата потиче из Института за крмно биље у Крушевцу, јер је био једина специјализована институција за ову област и у претходној Југославији. У њему је била и највећа концентрација кадрова. Институт је почео са радом у овој области 1959. године, а наставио је богату традицију Огледне станице за оплемењивање и производњу биља основане 1932. године у Крушевцу, која је следбеник претходне Бановинске пољопривредне станице Нишке Бановине, а она Угледног добра и врта, основаног 1884. године.

Овом приликом наша анализа стања и резултата производње на природним и сејаним травњацима ће се првенствено заснивати на резултатима остварених у Институту за крмно биље, јер они потичу из многобројних истраживања у брдско-планинском подручју на целој територији Србије. Истраживања су, без обзира на околности, била континуирана, што је и сада случај. Примена добијених резултата је имала врло буран и динамичан развој у периоду од половине шездесетих до краја седамдесетих година прошлог века. Објективно, то је био период откривања и полета. Од нарочитог значаја је чињеница да је увођење сејаних травњака уместо стрних жита на нагнутих теренима и земљиштима лаког механичког састава, битно доприносили заштити земљишта од ерозије, обезбеђујући истовремено и већу профитабилност ратарске и сточарске производње.

Историјске и друштвене околности су довеле до катастрофалног пада свега позитивног што је учињено, па су данас, у првој петини двадесет првог века, травњаци запостављени и запуштени природни извори сточне хране. Данас, и без било икаквог утицаја човека, природа обезбеђује сточну храну која се не користи.

Резултати истраживања

У овом раду ће се приказати неки од резултата који се односе на проблематику унапређења производње сточне хране на травњацима (природним и сејаним) у непуном седамдесетогодишњем континуираном истраживачком раду. Сваком читаоцу ће се учинити да се ради о једностраном прилазу и биће у праву. Нису изнети резултати из генетике и селекције, створеним бројним сортама и технологијама у производњи ораничног

кмног биља, проблематици унапређења семенарства и производње вишегодишњих легуминоза и властистих трава, резултати агрохемијских истраживања, бихемијских и физиолошких аспеката, микробиологије земљишта, конзервисања биолошке масе са ораница и травњака и њеног искоришћавања. Велика већина остварених резултата је, не само проверавана код фармера у непосредној производњи, већ је постала и њихова редовна пракса. То је у доброј мери и резултат бројних пројеката финансираних, не само од републичких фондова за ту намену, већ и формирањем наменских фондова у великом броју локалних самоуправа.

Потенцијали Србије за производњу сточне хране на травњацима су изузетно велики. То потврђује податак да се природни травњаци простире на близу 1500000 хектара, не рачунајући сејане травњаке, за које не постоји посебна и званична статистика или је њихова категоризација променљива. Дуго се „оперише“ са 100-150000 ха. Без обзира на десетоструко мање површине, сејани травњаци из више разлога, имају врло значајну улогу, о чему ће се детаљније говорити у наставку овог текста. Уопштено говорећи, травњаци у Србији заузимају трећину пољопривредних површина.

Табела 1. Пољопривредно земљиште Србије и његова структура 000 ха

Територија	Укупно	Оранице	Воћњаци	Виногради	Ливаде	Пашњаци	Укупно травњаци
Србија	5069 100 %	3298 65,1	239 4,7	50 0,9	653 12,9	829 16,4	1482 29,2
Србија-север	1953 100%	1744 89.3	35 1.8	10 0.5	54 2.8	111 5.6	165 8.4
Београд	208 100%	165 79.3	16 7.7	9.6 0.1	15 7.2	10 4.8	25 12.0
Војводина	1745 100%	1579 90.5	19 1.1	8 0.5	39 2.2	101 5.8	140 8.2
Србија-југ	3115 100%	1554 49.9	205 6.6	40 1.3	599 19.2	718 23.0	1317 42.2
Шумадија и западна Ср.	1585 100%	780 49.2	131 8.2	13 0.8	299 18.9	361 22.8	660 41.6
Јужна и источна Србија	1531 100%	774 50.6	73 4.8	27 1.7	300 19.5	357 23.3	657 42.9

Извор: Републички завод за статистику, Статистички годишњак 2012.

Травњаци су сконцентрисани у централном делу, где су не само највеће површине већ и далеко већи удео у односу на северни део - подручје Београда и Војводина. У Шумадији и западној Србији, јужној и источној Србији налази се готово 90% природних травњака, а сејаних још више.

Забрињавајући је податак о коришћењу пољопривредног земљишта, посебно природних травњака на нивоу Србије. Међутим, збуњује податак да се тамо где су највеће површине под травњацима (централна Србија), травњаци потпуно користе. То, свакако,

није уверљиво, јер је стање на терену алармантно. Природни травњаци за, углавном, запуштене површине, са изузецима о којима ће касније бити више речи.

Неповољно стање је првенствено последица велика депопулација брдско-планинских терена, а са одласком људи, сточарство је поред економских проблема везаних за пољопривреду генерално, доживело још поразније падове. Какве су могућности за опоравак, гледано са аспекта реалних потенцијала остварљивих коришћењем резултата научно истраживачког рада, биће изложено у наставку овог текста.

Табела 2. Коришћење пољопривредног земљишта

Територија	Година	Број газдинст.	Пољо-прив. површина	Оранице	Воћњаци	Виногради	Травњаци укупно	Коришћење %
Србија укупно	2012	631	5069	3298	239	50	1482	100
	2020	564	3426	2572	183	20	677	45.5
Шумадија и Западна Србија	2012	262	1585	519	86	7	385	100
	2020	242	1036	567	98	8	352	91.4
Јужна и Источна Србија	2012	188	1531	427	8		199	100
	2020	164	720	460	51	7	196	98.5

Природни травњаци

Полазећи од чињенице да природни травњаци доминирају по површинама, као да се сејани ретко заснивају изнад 1500м, у овом тексту ће природним травњацима бити посвећена и већа пажња.

Флористички састав

Природни травњаци су сложене биљне заједнице, врло богате врстама из различитих фамилија. То потврђују бројна истраживања која показују да се на малом простору може наћи и преко 200 биљних врста (Којић и др.,2004, Стошић и др.2022). Утврђено је да наше трвањаке изграђује око 600 врста; од тога десетак легумниноза, двадесетак трава и око 560 врста корова (Ђукић и др.20004.). У овом излагању нећемо улазити у детаље, али нам је намера да укажемо на општа места ради лакшег сагледавања стања и промена које су врло динамичне, а условљене бројним чиниоцима, као што су климатски и метеоролошки фактори, земљиште, с једне стране и врло снажан утицај човека, с друге стране. Природни чиниоци делују спорије али дуготрајније, док утицај човека кроз мере поправке делује врло брзо. Различитим мерама интервенције у циљу побољшања, врло богата биљна заједница (са 100 и више врста) се може превести у крајње поједностављену, где само неколико врста чини основну биљну масу. Остварена сазнања, стечена истраживањима, омогућавају да се може одлучујуће утицати на укупан број врста у једној „травној“ заједници, као и на њихов међусобни однос. Зашто о овоме желимо да

будемо детаљнији? Стока конзумира биљну масу у облику паше, сена или силаже. Какав ће квалитет сточних производа, првенствено млечних прерађевина бити, зависи и од флористичке грађе травњака. Добро је познато да се у научним радовима сви флорни елементи сврставају у три групе: легуминозе (*Faceae*), траве (*Poaceae*) и све остале врсте, колоквијално назване „корови“. Од броја и удела врста из групе корова, посебно на испашама, у великој мери зависи какви ће бити млечни производи по боји, мирису, укусу. То је посебно значајно за планинске травњаке. Отуда се млечни производи из ових крајева управо и препознају по органолептичким карактеристикама, носећи своја специфична својства. Селективна испаша, познат феномен, доприноси да грла на паши радије бирају нежније и укусније биљке, али да их грло због велике густине травњака не могу избећи и мање пожељне биљке. Такође се догађа да је при већој оптерећености пашњака стоком иста принуђена да узима и мање пожељне врсте. Тровања животиња на паши су ретка; прво због тога што бројност отровних врста није посебно изражена, али и због инстинктивног избегавања животиња. Опасност од тровања на паши је принципијелно већа него при коришћењу сена, јер се отровност врста најчешће губи приликом сушења.

Наводимо неке од најчешћих врло или слабо отровних врста, као и лоших и безвредних, које су често робусне.

Врло отровне

Aristolochia clematitis
Cholchicum autumnale
Equisetum sp.
Euphorbia sp.
Heleborus odoratus
Pteridium aquilinum
Veratrum album
Verbascum sp.

Слабо отровне и штетне

Adonis vernalis
Allium sp.
Cardus sp.
Carum carvi
Coronilla varia
Cuscuta sp.
Galium sp.
Galega officinalis
Genista sp.
Juncus sp.
Ononis sp.
Ranunculus sp.
Rhinanthus sp.
Rumex sp.
Solanum nigrum

Лоше и безвредне

Capsella bursa pastoris
Cearastium sp.
Dianthus sp.
Viola sp.
Vaccinium myrtillus
Primula sp.
Potentilla sp.
Ononis spinosa
Geranium sp.
Polygala sp.
Veronica sp.
Plantago sp.
Thymus sp.
Gentiana sp.
Galium sp.
Knautia sp.
Myosotis sp.
Xanthium sp.
Cardus sp.
Cirsium sp.
Centaurea sp.
Hieracium sp.
Crocus sp.
Juncus sp.
Luzula sp.
Carex sp.

Врсте које штетно делују на квалитет сточарских производа

Gratiola officinalis – даје млеку горак укус

Colchicum autumnale – смањује количину млека, а отровне материје прелазе у млеко

Anemone nemorosa – смањује количину млека коме даје црвену боју

Anchusa officinalis – даје непријатан мирис и беличасту боју

Oxalis acetosela – изазива згрушавање млека

Aristolochi chlematitis – даје млеку горак укус и боји га

Allium sp. - боји млеко црвено-жуто и мирис лука

Galium sp. - боји млеко црвеном бојом

Artemisia sp. – даје млеку горак укус

Equisetum sp. – смањује количину млека, боји га плавичасто и чини га воденастим

Rumex acetosa – згрушава млеко и даје му кисео укус

Matricaria chamomilla – даје млеку непријатан мирис

Melilotus sp. – Дају млеку горак укус

Oxalis acetosella – изазива згрушавање млека

Thlipsis arvense – смањује производњу млека и даје му мирис лука

На ботаничку (флористичку) структуру човек може брзо и лако битно да утиче, као ни у једној другој биљној производњи, па ће, сходно томе, директно управљати и квалитетом сточарских производа.

У искоришћавању природних травњака човеку се отварају велике могућности управљања; почев од класичног, номадског сточарења до савремених принципа. Садашње стање и бројност стоке, посебно у планинском подручју, омогућава да постојећа биљна маса може задовољити врло значајно повећање стоке, без примене било каквих мера неге травњака. Истина, квалитет сточне хране није задовољавајући пошто је „зако-ровљеност“ велика која је праћена и настањивањем инвазивних жбунастих врста. Увођењем пашњачког и делимично контролисаног коришћења, доводило би до постепеног потискивања ових врста, док би њихово механичко уклањање, где је то могуће, довело до радикалних промена.

Подразумева се да би било какво ђубрење битно убрзавало промене флористичког састава на боље (елиминација корова и форсирање развоја квалитетнијих врста трава). То врло добро илуструју резултати вишегодишњих истраживања (25 година) на природном травњаку на Гочу (*Danthonietrum calycinae*), (Stošić, 1974). У почетним годинама, учешће коровских врста је износило 35-40% и оно се континуирано је, врло малим разликама, одржавало у целом периоду. До промена је долазило искључиво због различитих метеоролошких услова. Међутим, на различито ђубреним варијантама, удео трава се повећао са 65-73% у првој на 80-95%, док су коровске врсте потиснуте на 5- 12%. Од друге декаде до краја истраживања, настављене су постепене промене, највише у односу врста трава. Повећањем количина азотног ђубрива, константно је повећаван удео квалитетније врсте *Agrostis capillaris* на рачун мање продуктивне *Festuca rubra*. За наше разматрање ових промена важан је податак да је на третману са „комплетним“ (НПК) ђубрењем, при мањим количинама хранива (по 50 кг/ха НПК) у задовољавајућој мери одржан биодиверзитет, када је удео коровских врста износио 15-20%. Док је на овом третману оствариван принос 2,4 т/ха апсолутно суве материје, на контролном, неђубреном делу је износио око 0.5 т/ха.

Производна и флористичка деградираност свуда, а посебно на најважнијим планинским масивима, је последица одсуства било каквих мера неге и искоришћавања

је и последица одсуства стоке. Светла тачка је Западна Србија (Сјеничко-пештерска висораван, Златибор) у којој депопулацина није изражена у тако оштрој мери. Обзиром да у њој има становништва, истина не као раније, али број говада и оваца захтева негу травњака, а тиме и боље њихово стање. Ђубрење овде примењује 38% произвођача, који просечно уносе око 220 кг/ха минералних ђубрива. Три четвртине произвођача заснива сејане травњаке. Контролисану испашу практикује скоро 60%, а 17% користи и електричне ограде. Недостатак сточне хране се јавља у мару и априлу, што говори да се и на овим подручјима не произведу довољне количине, а силирање практикује тек свако треће газдинство (Терзић и др., 2022.).

Производња на природним травњацима

Наша анализа ће се односити на травњаке централног дела Србије, значи јужно од Саве и Дунава. На овом делу се налази око 85% од укупних површина и њихова основна карактеристика да се простиру у брдско планинским деловима. Велике разлике у надморској висини, клими и типовима земљишта одлучујуће доприносе и израженом флористичком богатству. Тај аспект се проучава дуги низ година и првенствено је предмет рада биолога, али су и агрономи дали запажен допринос. Тако су Којић и сар. (2004.) испитивали фитоценологију природних травњака идентификовали 48 асоцијација али су издвојили десетак по привредном значају. Међутим, и оне се битно разликују по привредној вредности; три су распрострањене у низијском делу Србије и оне су или разоране, или се ближе крају постојања, три су распрострањене на високо планинским травњацима, ниске су производности, јер су настањене на плитким, скелетним и скелетоидним земљиштима. То су *Agrostietum vulgaris*, *Alopecuretum pratensis*, *Cynosuretum cristati*, *Chrysopogonetum grilli*, *Danthonietum calycinae*, *Festucetum vaginate*, *Molinietum caeruleae*, и продуктивнија *Nardetum strictae*, *Poetum violaceae*. Од њих, најраспрострањенија је *Nardetum strictae*. Практично, највећи значај има заједница *Danthonietum calycinae* јер је најраспрострањенија у Србији. Њену важност повећава и чињеница да се већи број осталих заједница, мерама неге, трансформише у њу.

Без обзира на тип травњака и спољашње услове, њихова продукција је на врло ниском нивоу. Сва досадашња испитивања у дугом временском периоду су показала да постоји више метода да се стање на травњацима коренито промени на боље. У наставку ће бити изнети неки резултати, чија је примена у пракси показала шта и како треба радити за већу и квалитетнију производњу сточне хране као услова за унапређење сточарства у планинским подручјима.

Највећи број истраживања се односи на ђубрење, првенствено минералним ђубривима, јер је то најефикаснији и најбржи пут брзим променама. Има и резултата са употребом стајњака и његовим благотворним деловањем. Међутим, кромпир и житарице (јечам, пшеница, овас, ређе раж) су велики конкурент због чега је његова примена симболична. Истина, торење се и даље практикује, највише у Санцаку, мада на мањим површинама, у близини насеобина.

Истраживан је утицај ђубрења и рокова косидбе *acc. Danthonietum calycinae* на две локације на Копаонику; (1000 и 1500 м (Lazarević D. i dr, 2009.). Просечан удео „коровских“ врста на делу без ђубрења је износио 50-54%, док се на ђубреним варијантама смањило на 38-45 при нижим дозама, односно на 14-20 при вишим количинама ђубрива (Н60П30К30 и Н80П30К30). Косидбом у првом откосу, почев од фазе почетка влагања до почека метличања, приос суве материје се константно повећавао, док је у другом

откосу била супротна тенденција. Захваљујући таквим променама, разлике у укупним приносима су мале (2,55, 3,39 и 3,74 т/ха суве материје). Под утицајем ђубрења испитивана асоцијација се на оба локалитета трансформисала у *Festucetum rubrae*.

Испитиване су промене природног травњака при прегонској и континуираној испашаи и при косидби (Lazarević D. i dr., 1996). Приноси травњака су се смањивали по прегонима, док су се при континуираној испашаи и косидби повећавали протоком времена. Међутим, укупни приноси су добијени при прегонској (4,76 т/ха), док су при друга два система били мањи (4,35, односно 4,04 т/ха суве материје). Али, дневни прираст оваца и укупна производња меса је била највећа при континуираној испашаи. Коефицијент иускоришћавања травњака при прегонској испашаи је износио просечно 56,7%, док је при континуираној испашаи износио 45,6%. Укупан прираст оваца на прегонској испашаи је износио 318,5 а на континуираној 355,8 кг/ха.

Интересантно је навести флористичке промене природних травњака на Копаонику у зони 1400-1800 м у дужем временском периоду (Stošić M., i dr. 1999). После вишегодишњег ђубрења, травне површине су остављене без мера неге 12 година. Тада су се развиле жбунасте врсте *Vaccinium myrtillis* и *Juniperus nana* које су постале доминантне. Поновна примена ђубрива и правовремена косидба су допринели да се за четири године ове врсте потисну, готово потпуно. У периоду 1981-1986. године развиле су и постале доминантне врсте *Agrostis capillaris* и *Festuca rubra*, а потиснута је *Nardus stricta*. Данас су исте те површине непроходне због потпуне доминације врсте *Juniperus nana*.

У циљу да се ублажи неравномерност продукције природних травњака (Stošić i dr. 1996a i 1996b) су у петогодишњим истраживањима на две локације на Копаонику (1000 и 1600м) покушали да различитим временима прве косидбе (у зависности од фазе развића најзаступљенијих врста и различитом времену примене азотне компоненте у минералним ђубривима утичу на развлачење акумулације органске масе. Прва косидба почињала 40 дана по кретању вегетације, а свака наредна (укупно 6) у размаку од недељу дана. Регенерација другог откоса је трајала 42 дана за сваки рок косидбе. На овај начин је успостављен дванаесто недељни период континуираног праћења, односно обезбеђеност тромесечне континуиране испаше. Вегетација на 1600м је почињала од 15. априла до 1. маја, а на 1000 м, две недеље раније. Приноси у првом откосу на нижем локалитету су расли од првог ка шестом року, од 1,9 до 6,8 т/ха суве материје, док су у другом откосу опадали од првог ка шестом року, са 1,9 на 0,4 т/ха. На вишем локалитету промене су имале исти карактер; пораст приноса са 0,8 на 4,5 у првом, а опадање са 2,6 на 0,3 т/ха у другом откосу. На оба локалитета укупни приноси су расли са одлагањем косидбе.

У првој фази заснивања сејаних травњака, било је уобичајено у пракси да се разоравају природни травњаци и сеју стрна жита (пшеница, јечам, оvas у зависности од надморске висине, земљишта и потреба), а да се после тога оставља терен за тзв. самозатрављивање. Користећи ову праксу, организована су истраживања на 1000м (Рудно-Голија, Којић М. i dr., 1995) да се региструју промене биљног покривача све до успостављања ливадске заједнице стабилног састава флоре. Утврђено је да *ass. Agrostietum vulgaris* представља трајни стадијум, све док траје антропогени утицај. Престанком деловања човека, ова заједница би прешла у шумске асоцијације (*Quercetum*).

На основу резултата вишегодишњих истраживања и података из непосредне производње, аутори су закључили да се у низијском подручју производња млека заснива, углавном, на кукурузу за зрно и силажу, луцерки, и у мањој мери на међуусевима, да у брдском подручју основу оброка чини ограничено крмно биље и травњаци, док су планинском подручју травњаци (природни и сејани) једини извор сточне хране, (Stošić

i dr.,1996). У низијском подручју се на основу произведене енергије и сварљивих протеина може добити 9210 , односно 7577 кг/ха млека, у брдском 6022, односно 7487, а у планинском 3059, односно 4302 кг млека. Пошто постоји дебаланс, а ради потпуног искоришћавања произведених хранљивих компоненти, у низијском подручју треба додавати протеинску, а у планинском енергетску компоненту.

Из прегледа бројних испитивања се може закључити да су травњаци типа *Danthonietum calycinae* најраспрострањенија заједница. У наставку износимо резултате истраживања на четири међусобно удаљена локалитета на различитим надморским висинама. Иако је у питању иста заједница, њен флористички састав је разнолик. То је последица земљишних услова првенствено, али и други фактори значајно доприносе израженом флоро биодиверзитету. То се, пре свега, односи на врсте из осталих фамилија или како се колоквијално називају корови. Поред едификаторске врсте (*Danthonia calycina*), најчешће пратилице су *Festuca rubra* и *Agrostis vulgaris*. Отуда се почетно стање првобитне заједнице под утицајем мера неге, првенствено ђубрења, редовно трансформише у заједнице типа *Agrostietum vulgaris* или *Festucetum rabrae* или њихове прелазне облике. Без обзира на спољашње услове, свака мера неге, употреба ђубрива посебно, већ у првој години, радикално смањују учешће коровских врста, са преко 50 на 10-20%. Захваљујући оваквим променама, приноси травњака се значајно повећавају, нарочито у првим годинама (две до три). У то време почиње стабилност флористичког састава и приноса. У даљем коришћењу травњака његова продуктивност готово искључиво зависи од метеоролошких услова, количине и висине падавина и њихов распоред у току вегетационог периода.

Табела 3. Испитивање производног потенцијала природног травњака типа *Danthonietum calycinae* на различитим локалитетима (Stošić i dr.1999)

Третмани	Локалитети							
	Гоч 800м		Пештер 1000		Голија 1000м		Јавор 1200м	
	т/ха	%	т/ха	%	т/ха	%	т/ха	%
Без ђубрења	0.83	100	0.57	100	2.05	100	1.33	100
П50К50	1.3	156.6	0.84	147.4	2.55	124.4	3.24	243.6
Н50П50К50	2.65	319.3	1.32	231.6	4.51	220	4.55	342.1
Н100П50К50	4.02	484.3	2.31	405.3	5.06	246.8	5.97	448.9
Н150П50К50	5.14	619.3	2.91	510.5	5.33	260	6.42	482.7

Када се анализирају приноси и његове промене на различитим локалитетима, јасно се уочавају велике разлике, почев од првобитног стања, као и у току активности усмерене на унапређење. Гоч и Сјеничко пештерска висораван се издвајају по ниским приносима, што је утицај дубине и плодности земљишта, али и нижих водених талоба. Значајне разлике које се применом ђубрива јављају су резултат дубљег и плодније земљишта на Гочу. На Сјеничко пештерској висоравни, дубина и плодност земљишта су врло хетерогени, а у овом случају је у питању плитко, суво и сиромашно земљиште. На осталим локалитетима земљишта су била дубока, плоднија и влажнија тако да је

остваривана производња и до 6,4 т/ха сена. Значајан индикатор ефикасности употребљених минералних ђубрива је ефекат азотне компоненте, јер се она најчешће варира на истим количинама фосфора и калијума. То илуструју и резултати: сваки килограм азота је „производио“ 10-15 кг сена на Висоравни, док је на Гочу добијано 26-27, на Голији 19-39, а на Јавору 21-27 кг сена. Наведени резултати могу бити врло употребљиви за сваког умешног произвођача.

Травњаци типа *Nardetum strictae* у Србији су распрострањени претежно на теренима изнад 1400м, мада се у источном делу могу наћи у нижим просторима. За њих је карактеристично да су хомогене флористичке грађе, с добром покровношћу, посебно едификаторске врсте.

По правилу, они су и мање закоровљени од других типова. Те одлике су и разлог зашто је њихова поправка применом ђубрива спорија (Radojević D., 1972.) И када се побољшају ђубрењем, укупни приноси ретко прелазе 3 т/ха сена. При ревитализацији сточарства у планинским подручјима Србије, овај тип травњака би био последњи за унапређење производње.

Свестрана и континуирана, седамдесет година, истраживања природних травњака су дала изузетне резултате, тиме што је упозната њихова природа што је допринос науци о травњацима и што је њихова примена у пракси омогућила коренито побољшање. То се првенствено огледа у коренитој промени флористичког (ботаничког) састава на боље и на вишеструко повећање приноса сточне хране значајно бољег квалитета. Не улазећи у детаље, важно је истаћи да у процесу унапређења производње на природним травњацима, одлучујућу улогу имају минерална ђубрива. После почетних тражења најповољнијих решења, утврђено је да је од одлучујећег значаја успостављање правилног односа три основна хранива (азот, фосфор и калијум). Тај однос би требало да се креће у границама

2-4:1:1. Пошто је у нашим травњацима удео легуминоза готово занемарљив, а када их има и више од 5% (то су врсте слабије хранљиве вредности и мањег производног потенцијала) није целесходно прилагођавати њима односе хранива која се уносе минералним ђубривима. Фосфор треба уносити нешто више него што га травни покривач износи приносима (Стошић и др., 2004.). И поред тога што су наша земљишта, углавном, добро обезбеђена калијумом, оправдано је уносити веће количине, јер ослобађање калијума из неприступачних облика у земљишту не прати динамику његовог усвајања биљкама. Генерално, наша земљишта су сиромашна у лако приступачном фосфору, а земљишта под травњацима су често и екстремно сиромашна (мање од 1мг P_2O_5 на 100 гр земље) Количине минералних ђубрива које се препоручују варирају у широком интервалу; азот 40-100, фосфор и калијум по 30-50 кг/ха. Без обзира на тип травњака и његову локацију, све количине ђубрива треба примењивати пре кретања вегетације (увек у пролеће) и не практиковати прихрањивање азотом.

Сејани травњаци

Сејани травњаци су врло значајна компонента у производњи сточне хране иако се простиру на далеко мањим површинама од природних (100-120000ха). Због значајно веће продуктивности, с једне стране и другачије динамике формирања приноса, с друге стране, они су незаменљиви у продужењу вегетационог периода, јер њихова вегетација почиње раније у пролеће, а завршава се касније у јесен. Дају два до три откоса у зависности од надморске висине, јер имају бржу регенерацију после прве косидбе или

пашњачког коришћења. Сточна храна са сејаних травњака је квалитетнија и због бољег квалитета сејаних врста трава али и због већег удела легуминоза, бар у прве две до три године искоришћавања.

Обимнија истраживања везана за сејане травњаке у нашој земљи су почела у петој деценији двадесетог века. Реализована су у свим раније поменутиим институцијама, али, природно, највише у Институту за крмно биље у Крушевцу. Почетна фаза је обележена и малим несналажењима, јер је та проблематика била мало позната. За тај период је карактеристично да су компоноване сложене смеше (и до десетак врста) и да је било лутања у успостављању односа легуминоза и трава. Већ дужи период, готово тридесетак година, највише се користе смеше са 3-4 врсте трава и 1-2 врсте легуминоза (Лазаревић и др., 2016.). Појава на тржишту сложенијих смеша је, првенствено, интерес трговачких кућа. У вези с тим, основни проблем је што се семе трава у потпуности увози и где сортна припадност није под строгим контролом. Без обзира на те мањкавости, заснивање и ширење сејаних травњака је имало карактер широко прихваћене акције, почев од половине шездесетих година. Истраживањима су утврђене закономерности понашања врста које се укључују у смеше, тако да су усвојена основна правила избора врста. За легуминозну компоненту се практикује да се на нижим надморским висинама, на дубљим и влажнијим земљиштима мање киселости укључује луцерка, за више терене црвена детелина и жути звездан, а за највише бела детелина. Од високих трава, најчешће се користе јежевица, ливадски вијук, мачји реп, високи вијук, француски љуљ, а од ниских енглески љуљ, италијански љуљ, црвени вијук, росуља и ливадарка, ређе овчији вијук. При заснивању травњака, жеља је да удео легуминоза буде што већи, али је највећи проблем што се оне кратко одржавају у смеси. Зато се за ове врсте одређује количина семена која обезбеђује 20-30% покровне вредност, да би њиховим нестајањем из травног покривача, бокорење трава могло да попуни настале празнине. Правилно компоноване смеше могу да трају преко десет година, што потврђују вишегодишња истраживања на Копаонику.

Табела 4. Сејани травњаци на различитим надморским висинама (Стошић и др.1980)

Надморска висина м	Трајање испитивања година	Варирање приноса т/ха суве материје	Просечан принос т/ха суве материје
1100	9	3,2-12,7	7,49
1600	15	4,5-11,7	7,46
1800	14	4,2-10,3	6,3

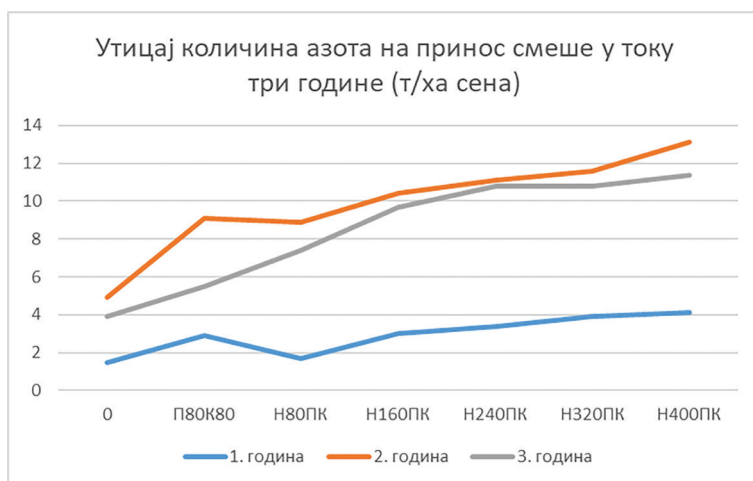
Да у планинском и високо планинском подручју сејани травњаци могу трајати и више од 10 година, то је привлачно за произвођаче, јер њихово заснивање није јевтина операција. Истина, овом приликом треба указати на то какве су се промене догађале са променом надморске висине. У наведеним истраживањима је испитивано понашање 10 различитих смеша. Закључено је да се у истој смеси са порастом надморске висине учешће француског љуља опадало, да је јежевица одржавала удео у смеси, а да је са порастом висине стално повећаван удео мачјег репа. Ово је и добар индикатор за компоновање смеше и њено прилагођавање условима спољне средине.

Овом приликом наводимо резултате испитивања утицаја ђубрења једне смеше на промене ботаничког састава и приносе у четворогодишњем периоду (Лазаревић Р. и др.2022.) на Копаонику (1000 м).

Табела 5 . Састав смеше испитиване на утицај ђубрења и времена косидбе

Врста	%	кг/ха
Црвена детелина	30	7,5
Јежевица	30	15
Француски љуљ	10	6
Ливадски вијук	10	5
Црвени вијук	20	10

Испитиван је утицај различитих количина и облика азота у ђубривима (амонијачно-нитратни и амидни). На фону П80К80 додаван је азот 80,160,240,320 и 400 кг/ха, и времена прве косидбе (почетак класања и почетак цветања доминантне врсте (јежевице) на принос и његову дистрибуцију у току године. У првој години је добијен један, а у наредне три по три откоса. Још у години сетве је дошло до битних промена у ботаничком саставу смеше. Највећи тежински удео црвене детелине је био на ПК варијанти (30%), док је на третманима са азотом, без обзира на облик, рапидно опадао; 14% при најнижој дози, на симболично учешће при највећој (испод 1%). У другој години удео црвене детелине је износио 66 у првом и 60% у другом откосу. У трећој години црвена детелина је учествовала у формирању приноса у првом откосу са 12-17%, а у другом откосу са 46-25% у зависности од рока косидбе. Четврте године црвене детелине је било само у траговима. У години сетве добијен је један откос који је на неђубреној површини дао 1,5 а на ђубреним 1,7-4,1 т/ха суве материје. У другој години на контроли је добијено 4,9 а на ђубреним варијантама 8,7-13,1 т/ха суве материје. Као што се види, приноси су високи



Графикон 1.

али је распон приноса велики. Значајно је напоменути да су приноси на варијанти ПК били већи од приноса на третманима са најмањом количином азота, иако је та количина фактички висока. То је последица битних промена у ботаничком саставу смеше. Ова количина азота је значајно потиснула црвену детелину што је смањило укупан принос.

Приноси су у великој мери зависили и од времена прве косидбе. Природно, увек су били већи уколико је косидба била каснија. Али, то је имало и велики утицај на дистрибуцију по откосима, односно у току вегетационог периода. Косидбом у фази почетка класања распоред приноса по откосима је био: 36,41,23%, а када је косидба обављана почетком цветања: 59,29,12%. Међутим, врло је значајно указати на резултат да је укупан принос сирових протеина био увек већи када је косидба обављана у ранијем року. Без обзира на велике количине азота које у овом времену нису актуелне, треба истаћи да детаљном хемијском анализом није утврђено присуство нитратног облика азота у биљној маси, потенцијално опасног у исхрани животиња.

Истраживања смеша легуминоза и трава на Копаонику, 1200м (Стошић и др. 1996) у циљу рационализације производње су показала да су највећи приноси суве материје (8,83 т/ха) добијани од смеше беле детелине и ниских трава. Смеше легуминоза и трава су увек давале веће приносе од смеша трава, док су смеше црвене детелине или жутог звездана са високим травама увек давале веће приносе од смеша са ниским травама. Како су добијана два или три откоса (у зависности од количине и распореда водених талоба), прихрањивање азотним ђубривом није доприносило бољем распореду приноса.

У коликој мери се може производња рационалисати укључивањем легуминоза у смеше, илуструју подаци из наредне табеле (Стошић, 2004.)

Табела 6. Допринос легуминоза рационализацији производње

Смеша/врста	Н кг/ха	Сува материја т/ха
Луцерка 70% + траве 30 %	0	12,4
Траве 100%	150	11,6
Бела детелина 70% + енглески љуљ	0	11,8
Енглески љуљ 100%	100	1104
Црвена детелина 70% + италијански љуљ 30%	0	9,1
Италијански љуљ 100%	120	9,5

Три врсте легуминоза (луцерка, црвена и бела детелина) су у овим примерима замениле 100-150 килограма азота из минералних ђубрива, што представља висок допринос рационализацији производње сточне хране на сејаним травњацима, све док се легуминозе одржавају у смеси.

Сејани травњаци, поред великих потенцијала за производњу сточне хране, су значајна допуна природним травњацима. Њихова вегетација почиње раније у пролеће, брже се развија, има бржу регенерацију после првог и другог откоса, траје дуже у јесен и на тај начин продужава укупан период коришћења. Због мањих осцилација у формирању органске материје, сејани травњаци су и поузданији извор сточне хране, посебно у

другој половини лета, када је на природним травњацима вегетацији крајње успорена или потпуно престала.

Комбинацијом природних и сејаних травњака или, пак, коришћењем само једне врсте травњака, у планинском подручју се може организовати сточарство за производњу млека или меса, или комбиновано, при чему би требало обезбедити потребне површине. У наредној табели се ради поједностављења планирају потребе и могућности за једно условно грло.

Табела 7. Годишње потребе, сетвена структура и производња сточне хране у планинском подручју за 1 условно грло

Врста хране	Годишње потребе кг	Планирани принос т/ха		Потребно ха по грлу	
		Сејани	Природни	Сејани	Природни
Травњаци		8	4	1	2
– сено	1500				
– силажа	6000				
– зелена маса	5500				
Укупно				1	2

Уколико се производња базира на сејаним травњацима (где је планиран принос од 8 т/ха суве масе у којој се налази и део предвиђен за испашу), за једно грло са једног хектара се могу обезбедити све потребе. Уколико су природни травњаци извор сточне хране онда је потребно планирати 1,5 до 2 ха. Овде је планиран принос од 4 т/ха сена, мада се из напред наведених података може добити и знатно већи. Значи, један хектар сејаних травњака би обезбедио производњу 4500 кг, док би се са природних травњака добијало 2250-3000 кг млека.

Закључци

Брдска, а посебно планинска подручја су предодређена за сточарску производњу, јер на њима доминирају травњаци (природни и сејани), који се само преко сточарства могу сврстати у изворе хране за људску популацију. Повезаност преживара и травњака чине природну целину, заокружујући складан спој земљишта, биљке и животиња и при правилном димензионисању доприносе унапређењу животне средине и њеној стабилизацији, у иначе деликатним условима какви су планински.

Вишегодишња и многобројна систематска истраживања су одлучујуће допринела да се добро упозна природа травњака. На тој основи су изнађена једноставна технолошка решења, лако применљива у производњи. То су многобрини примери у пракси и потврдили..

Највећи допринос у унапређењу травњака је постигнут применом ђубрења, пре свега минералног. У томе је било важно да се на основу педлошко-агрохемијских особина земљишта и потреба травног покривача у хранљивим елементима одреди што тачнији однос главних хранива (НПК) и њихове количине у зависности од производног потен-

цијала сваког травњака. Та сазнања су допринела да однос ових хранива треба да буде 2-4:1:1, а количине 40-100 кг/ха азота и по 30-50 фосфора и калијума.

Сејани травњаци, иако на много мањим површинама, имају врло велики значај због производње квалитетне сточне хране са бољим распоредом акумулације органске материје и продужењу периода вегетације. У смешама треба правилно одредити однос легуминоза и трава, најчешће да удео првих у покровној вредности треба да буде око 30%. Много је примера да су сејани травњаци коришћени и преко 10 година, при чему је оствариван принос и 10-15 т/ха суве материје.

У овим подручјима, за свако условно грло, треба обезбедити 2 ха природних или 1 сејаних травњака, на којима би ђубрење било у границама еколошке одрживости.

Литература

1. Драган Терзић, Милорад Стошић, Марко Марић, Вера Рајичић, Ранко Копривица (2022): Нове технологије и праксе у производњи и искоришћавању волуминозне сточне хране на брдско-планинском подручју Србије. Нове технологије и праксе у пољопривреди и шумарству (радови са научног скупа). АИНС, Академска мисао, Београд, 73-90
2. Đukić D., Janjić V., Moisuć A., Kišgeci J. (2004.): Krmne, korovske, otrovne i lekovite biljke, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad
3. Kojić M., Mrfat-Vukelić S., Dajić Z., Ajder S., Stošić M., Lazarević D. (1992): Livadska vegetacija Rudnjanske visoravni i Radočela. Fitocenološka i ekofiziološka studija. Medicinske komunikacije, Institut za krmno bilje Kruševac, Kruševac, 95-102.
4. Kojić M., Mrfat-Vukelić S., Stošić M. (1995): Successive phases in the formation of the meadow community *Agrostietum vulgaris* Z. Pavl. on the Rudnjanska plateau. Review of research work at the Faculty of agriculture, 1, 51-58.
5. Kojić M., Mrfat-Vukelić S., Dajić Z., Đorđević-Milošević S. (2004): Livade i pašnjaci Srbije. Institut za istraživanja u poljoprivredi Srbija, Beograd, 1-89.
6. Lazarević D., Stošić M., Dinić B., Lugić Z. (1996): Production of natural grassland in different systems of utilization. Proceedings of 16th EGF Meeting "Grassland and land use systems", Grado (Italy) 15-19.09., 483-488.
7. Lazarević D., Stošić M.; Dinić B.; Terzić, D. (1999): Dynamics of grass-legume mixture production under continuous grazing by sheep. Procc. of the. V Yugoslav International Congress on Animal Husbandry "New trends in breeding farm animals". Biotehnologija u stočarstvu, 5-6. 267-273.
8. Lazarević D., Stošić M., Dajić Z., Trezić D., Cvetković Mirjana (2009): Productivity and quality of plant mass of meadow ass. *Danthoniethum calycinae* depending on the fertilization and utilization time. Biotechnology in animal husbandry. Vol. 25, 1-2. 133-143.
9. Radojević D. (1972): Melioracije travnjaka tipa *Nardetum strictae* na Kopaoniku. Zbornik naučnih radova Zavoda za krmno bilje, sv. IV, 3-32, Kruševac
10. Ратко Лазаревић, Милорад Стошић, Ненад Ђорђевић (2016): СТОЧАРСТВО ослонац одрживог развоја брдско-планинског подручја у Србији. Академска мисао, Београд
11. Ратко Лазаревић, Милорад Стошић (2022): БУДУЋНОСТ ОВЧАРСТВА у брдско-планинском подручју Србије у фармској еколошкој производњи. Академска мисао, Београд
12. Stošić M. (1974): Uticaj mineralnih đubriva na prinos i floristički sastav brdske livade tipa *Danthonietum calycinae*. Arhiv za poljoprivredne nauke, 97, 121-147.
13. Stošić M., Radojević D. (1980): Duration and suitability of grass-legume mixtures for forage production in the mountain regions of Serbia. Proceedings 8th general meeting of the EGF, Zagreb, 93-101.
14. Stošić M., Dinić B., Lazarević D., Koljajić V., Ostojić S. (1996): Ispitivanje sistema kontinuirane proizvodnje stocne hrane u različitim ekološkim područjima. Zbornik radova V međunarodnog simpozijuma Savremeni trendovi u proizvodnji mleka, Kopaonik, 12-17.
15. Stošić M., Lazarević D., Dinić B. (1996a): Uticaj vremena iskorišćavanja i načina primene azotnog đubriva na raspored produkcije prirodnog travnjaka tipa *Agrostetium vulgaris* na Kopaoniku. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, 26, 309-316.
16. Stošić M., Lazarević D., Tomić Z., Dinić B. (1996b): Investigation on the effect of the time and nitrogen fertiliser application pattern on the production dynamics and quality in

- grassland of the *Festuceto - Agrostietum* type in the Kopaonik. Mt. J. Sci. Agric. Res., 203, 79-87.
17. Stošić M., Dinić B., Lazarević D., Koljajić V., Ostojić S. (1996): Ispitivanje sistema kontinuirane proizvodnje stočne hrane u različitim ekološkim područjima. Zbornik radova V međunarodnog simpozijuma Savremeni trendovi u proizvodnji mleka, Kopaonik, 12-17.
 18. Stošić M., Lazarević D., Dinić B. (1996): Ispitivanje uticaja sistema iskorišćavanja sejanog travnjaka na njegove proizvodne karakteristike i stočarsku proizvodnju. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, 26, 541-548.
 19. Stošić M., Lazarević R., Dinić B., Lazarević D., Ostojić S. (1997): Agroecological, technological and organizational conditions of forage production in Yugoslavia. I Yugoslav International Congress on Animal Husbandry, Institut za stočarstvo, Beograd, 89-102.
 20. Stošić, M., Mrfat-Vukelić S., Lazarević, D. (1999): Effects of different fertiliser rates and cutting dates on grassland production and shrub population on Mt. Kopaonik, Serbia. International Occasional Symposium of the EGF "Grasslands and Woody Plants in Europe. Thessaloniki, Greece, 419-423.
 21. Stošić, M., Lazarević, D., Slavica Mrfat-Vukelić (1999): Effects of fertilizers on floristic and production changes in Ass. *Danthonietum calycinae* at different locations of hilly mountain regions of Serbia. Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2, 2, 178-187.
 22. Stošić, M., Lazarević, D., Mrfat-Vukelić S.(1999): Effects of fertilizers on floristic and production changes in Ass. *Danthonietum calycinae* at different locations of hilly mountain regions of Serbia. Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2, 2, 178-187.
 23. Stošić M., Lazarević D., Terzić D., Simić A.(2004): Uloga fosfora u proizvodnji stočne hrane na travnjacima. Acta Agriculturae Serbica. Vol.IX, 17. (Special Issue) 263-272.

SUMMARY

Grasslands - A Condition and Basis for the Revitalization of Livestock Breeding in the Hilly and Mountain Area of Serbia

Milorad Stošić¹, Dragi Lazarević², Dragan Terzić³

The total agricultural land in Serbia occupy about 5 million hectares (according to the data of the Statistical Office of the Republic of Serbia for 2012). The same source for 2020 records that only about 3.5 million hectares (70%) are used. Natural meadows and pastures cover about 1.5 million hectares, which is 30% of the agricultural land. About 670 thousand hectares, which is 46%, are used from the total land under lawns. Dry matter yields on natural meadows are below 2, and on pastures below 1 t/ha. It is incredible, worrying and disappointing, that we have a scarcity of local meat and we import it.

The natural sources of fodder in the hilly and mountain area (meadows and pastures) are not only unused, but also their condition is constantly deteriorating, with the spread of weeds and bushy vegetation.

In Serbia, especially in the hilly and mountain area, there is no plant production where the situation can be radically changed so simply and easily, and Serbia can effectively be transformed from an importer into an exporter of quality meat whose demand is constant.

The paper presents the results of several years of research that clearly illustrate what can be achieved with simple operations on grasslands in order for them to become a leading, understood through animal husbandry, economic branch. It can be seen that there are solutions, but it must be said that they can be introduced by significant changes in the organizational sphere, which, unfortunately, is not the subject of these considerations. It is important to emphasize that a cattle production system can easily be organized in these areas; from organic to highly productive.

Key words: lawns, floristic composition, fertilization, yields, utilization

¹ Academy of Engineering Sciences of Serbia, Kraljice Marije 16, Belgrade, Serbia (miloradstosic1938@gmail.com)

² Alti-seme Kobilje, Kruševac, Serbia

³ University of Niš, Faculty of Agriculture Kruševac, Kosančičeva 4, Kruševac, Serbia

ИСХРАНА ОВАЦА И КОЗА ПО ПРИНЦИПИМА ОРГАНСКЕ ПРОИЗВОДЊЕ

Ненад Ђорђевић¹, Алекса Божичковић², Благоје Стојковић³

Апстракт

У раду је дат преглед специфичних поступака и мера, као и законске регулативе, који се користе у производњи хране и исхрани ситних преживара, по принципима и захтевима органске производње, а што може имати велики значај за брдско-планинска подручја Србије.

Основни услов за ову производњу је коришћење органски произведене хране за животиње. Производња и коришћење волуминозне хране у свежем или конзервисаном облику искључује употребу минералних ђубрива, пестицида, већине додатака за конзервисање (при силирању), забрањује употребу ГМО и ГМО деривата, па чак ограничава и употребу стајњака. Течна исхрана јагњади и јаradi обавља се искључиво сисањем мајчиног млека или напајањем млеком од друге овце (козе), а исхрана млеком минимално треба да траје 45 дана. У производњи млека коза, количина суве материје из кабасте хране треба минимално да износи 50% у прва три месеца лактације, а у другом делу, као и ван лактације, минимално 60%.

Кључне речи: овце, козе, исхрана, органска производња.

Увод

У органској сточарској производњи централно место припада коришћењу пашњака и слободном држању животиња, не само преживара, већ и свиња, па чак и живине, због чега ова тема може бити актуелна за брдско-планинско подручје Србије (Ђорђевић *et al.*, 2014). Наиме, могућност бављења интензивном сточарском производњом условљена је у великој мери крмном базом, јер трошкови исхране учествују у укупним трошковима производње са 50 до 80% (Lazarević, Ђорђевић, 2019). Савремена транспортна средства и путна мрежа омогућују брзу доставу хране за животиње и на веће удаљености, што значи и до фарми на већим надморским висинама, али јој при томе повећавају и цену. То се нарочито односи на кабасту храну, при чему је најмањи утицај на цену сена, силажу и/или сенажу је могуће транспортовати (за дужи временски период коришћења) само у виду пластифицираних бала, док транспорт зелене хране практично и не долази у обзир (пре свега висок садржај воде, преко 80%). Са друге стране, сено се сматра скупим хранивом, а по хемијском саставу и најваријабилнијим (Ђорђевић *et al.*, 2022). Зато је гајење оваца и коза на већим надморским висинама тренутно најисплативији

¹ Универзитет у Београду – Пољопривредни факултет, Немањина 6, Београд – Земун, Србија (nesadjordjevic63@gmail.com)

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

³ Универзитет у Београду – Пољопривредни факултет, Немањина 6, Београд – Земун, Србија

поступак коришћења таквих терена. Често се за традиционално гајење малих преживара у таквим рејонима помиње и појам „органска производња” (због очуване природе али и ограничених ресурса). Међутим, евидентно је постојање значајних разлика између традиционалне (екстензивне) и органске производње (Grubić, Đorđević, 2006), што је детаљно објашњено у Правилнику о контроли и сертификацији у органској производњи и методама органске производње (у даљем тексту: Pravilnik, 2020, 21). Овакав вид сточарске производње може бити исплативији у поређењу са класичном, управо за наведене терене, али уз познавање и спровођење захтева који су прецизирани у наведеном Правилнику (2020,21).

Производња и коришћење хране за овце и козе у органском сточарству

Основни услов за бављење органском сточарском производњом је коришћење органски произведене хране (Pantelić *et al.*, 2013). У одређеним фазама органске производње, и изузетним ситуацијама, може се користити и храна из конвенционалне производње, али у строго прецизираним количинама, у тачно одређеном периоду и уз строго вођену евиденцију. У органској исхрани нису дозвољена многа средства, додаци и поступци без којих се не може замислити конвенционална сточарска производња, а посебно треба нагласити забрану употребе ГМО и ГМО деривата у било којем производном ланцу.

Да би се на ливадама или ораницама произвела „органска” храна за животиње, неопходно је да прође одређено време (период конверзије) од момента примене принципа органске биљне производње: за једногодишње крмне биљке најмање две године пре сетве а у случају пашњака и вишегодишњег крмног биља, најмање две године пре коришћења као хране за животиње из органске производње (Pravilnik, 2020,21). У случају да је храна из периода конверзије произведена на сопственом пољопривредном газдинству, и то на површинама на којима се у последњих пет година није одвијала органска производња, а та храна се обезбеђује испашом или жетвом пашњака или парцела са вишегодишњим крмним биљем у њиховој првој години конверзије, учешће такве хране може да износи до 20%. У случају да се у исхрани животиња користи и храна из периода конверзије и храна из прве године конверзије, укупно учешће такве хране не треба да прелази 30% (Pravilnik, 2020,21).

У циљу производње органске хране за животиње користи се репродуктивни материјал (семе) који је произведен методама органске производње и није третиран синтетичким препаратима, и то врсте, сорте и хибриди крмног биља који су прилагођени локалним агроеколошким условима. Предност треба дати аутохтоним сортама, као и сортама и хибридима који су толерантни на проузроковаче болести и штеточине. У том погледу велики значај имају управо домаће оплемењивачке куће - институти (Đorđević *et al.*, 2014).

Да би се уопште започела органска производња хране за животиње, мора се имати на располагању квалитетно пољопривредно земљиште које није загађено тешким металима и пестицидима, повољна клима, могућност обезбеђења просторне изолације, избалансираност биљне и сточарске производње, одговарајућа механизација и тржиште. Обрада земљишта и гајење биљака за сточну храну у органској биљној производњи треба да се врши на начин којим се обезбеђује да се одржи или повећа садржај органских материја у земљишту, повећа стабилност и биодиверзитет земљишта, као и да се спречи сабијање и ерозија земљишта. Пошто је коришћење минералних ђубрива

строго забрањено, плодност и биолошка активност земљишта одржава се и повећава вишегодишњим плодоредом и применом стајског или неког другог органског ђубрива (која такође потичу из органске производње).

Pravilnik (2020,21) захтева минималну употребу кабасте хране од 50% у прва три месеца лактације а касније минимално од 60%. С обзиром да употреба великих количина волуминозне хране (свеже или конзервисане, произведене на ливадама или ораницама) делује ограничавајуће на производња млека и меса, неопходно је постићи максималан квалитет такве хране, да би се употреба концентрата свела на најмању и дозвољену меру (Ђорђевић *et al.*, 2010).

Према Pravilniku (2020,21), исхрана биљоједа у органској сточарској производњи у највећој могућој мери треба да се заснива на испашаи, у зависности од расположивости пашњака у различито доба године. Исхрана на паши је, свакако, најприроднији и најјефтинији начин исхране, који позитивно утиче на плодност и дуговечност, омогућује константно ђубрење травњака фецесом и урином (који потичу директно из органске производње) и има друге погодности. Међутим, храна произведена на пашњацима у различитим фазама вегетације не одговара како по квалитету (мањак енергије у пролећном периоду и мањак енергије и протеина у другој половини лета и у јесен), тако и по квантитету (количини), због чега захтева интервенцију другим хранивима, што поскупљује производњу. *Vyström et al.* (2002) наводе да је услед лошег квалитета кабасте хране (касније кошење, мањи удео енергије и протеина, већи удео целулозе) конзумирање кабастог дела оброка у органском систему производње било мање (1,6 кг СМ/100 кг СМ) од предвиђеног (2-2,5 кг) иако је било по вољи.

Према Pravilniku (2020,21), сваке године, у ограниченом временском периоду, животиње из конвенционалне производње могу да користе пашњаке на којима се примењују методе органске производње, под условом да те животиње потичу из екстензивног система гајења и да на том пашњаку у то време нису присутне животиње из органске производње. У том случају, заједничко земљиште не сме бити третирано производима који нису дозвољени у органској производњи најмање три године. Такође, према Pravilniku (2020,21), при преласку са једног пашњака на други, животиње из органске производње могу да пасу на земљишту из конвенционалне производње, с тим што унос хране из конвенционалне производње у облику траве и друге вегетације које животиње пасу у току овог периода не треба да пређе 10% од укупне количине хране годишње (прерачунато на суву материју у храни). Међутим, нигде није објашњено како то може да се провери, односно измери (примедба аутора).

У периоду године када нема вегетације, животиње се хране конзервисаном храном, сеном и силажом (односно сенажом). Уколико се сено спрема са природних ливада, његов квалитет је често незадовољавајући, нарочито у случају када је главно или једино кабасто храниво у исхрани оваца и коза, које су у том (зимском периоду) високо бремените и имају повећане захтеве. У том случају, оброци се могу допунити силажом (сенажом) и/или концентрованим хранивима. И овде се наглашава да било која врста биљног материјала за спремање силаже мора да потиче из органске ратарске производње (*Bauman, Ђорђевић, 2020*). Технологија спремања силаже у органској сточарској производњи је слична као и у конвенционалној (Ђорђевић *i sar.*, 2016). При спремању силаже треба поштовати листу дозвољених додатака који су прописани Pravilnikom (2020,21). Мада Pravilnik (2020,21) дозвољава употребу млечне, мравље, сирћетне и пропионске у производњи силаже при временским условима који не дозвољавају правилну ферментацију (опет примедба аутора: ко ће то објективно утврдити?), за наше услове та могућност

никада није коришћена нити ће бити актуелна. Треба обратити пажњу на Прилог 8 и 3. став *Pravilnika* (2020,21) по коме у „супстанце за спремање силаже” спадају: морска со, груба камена со, сурутка, шећер, шећерна репа, брашно од житарица и меласа, при чему употреба већине од наведених није реална за праксу. Употреба биолошких адитива (инокуланата) као стимулатора ферментације (за луцеркину силажу) или у циљу очувања аеробне стабилности (за кукурузну силажу), данас је итекако значајна за наше услове (Ђорђевић *et al.*, 2018) а и дозвољена је *Pravilnikom* (2020,21). Насупрот томе, коришћење урее као додатка за силажу кукуруза или концентрате (Ђорђевић *et al.*, 2006), у циљу супституције скупих протеина, апсолутно је забрањено *Pravilnikom* (2020,21).

У случају мале хранљиве вредности кабасте хране, или недовољних количина исте, оброк се допуњује зрнастим хранивима, пратећим (споредним) производима различитих видова прехранбене индустрије или смешама концентрата. Зрнаста хранива или њихове смеше морају такође потицати из органске производње. Хранива која се добијају као остаци из прехранбене индустрије и технолошки процеси у којима настају треба да буду у складу са захтевима органске производње. У току њиховог добијања не сме доћи до мешања (контаминације) са остацима и хранивима из конвенционалне производње!!! Међу најважнијим пратећим производима јесу остаци након прераде сунцокрета и соје, због високог удела протеина. При томе, за праксу органске производње долазе у обзир само погаче од сунцокрета и соје из хладног поступка добијања, јер сачме садрже резидуе хемијских растварача који су коришћени за екстракцију уља (Ђорђевић, Динић, 2007).

Исхрана оваца у органском сточарству

Основни принцип исхране у органској производњи захтева да иста мора бити прилагођена физиолошким потребама животиње, уз максимално учешће кабасте хране. Овце су типичне пашне животиње, што значи да у појединим деловима производног циклуса, нарочито у периоду по завршетку лактације, па и у прве две трећине бременитости, највећи део својих потреба, или чак целокупне потребе, могу да задовоље на пашњацима, што зависи од њиховог квалитета (Ђорђевић *et al.*, 2009). То се пре свега односи на наше аутохтоне моноестричне расе оваца које се јагње зими, и које су нарочито погодне за органску овчарску производњу. На две до три недеље пред сезону припуста, као и најмање три недеље после сезоне припуста, овце треба квалитетније хранити, у циљу постизања веће концепције и добијања више јагњади у стаду. То се постиже коришћењем квалитетнијих пашњака, или, пошто је то често период суше, мањих приноса и лошег квалитета паше, давањем концентрованих хранива (Lazarević, Ђорђевић, 2019).

У периоду ван вегетације (када су и бремените) овце се хране у стаји или на испустима конзервисаном храном, најчешће сеном, евентуално силажом. У периоду високе бременитости, као и лактације, потребе оваца су тако велике да се морају користити и одговарајућа концентрована хранива или смеше концентрата. Исхрана оваца у лактацији зависи од расе, телесне масе, старости, млечности и броја јагњади. Исхрана након партуса почиње сеном и мекијама, од седмог дана уводе се и концентрована хранива, а са две недеље исхрана се нормализује. Уколико овца доји близанце, због ограничене запремине органа за варење треба повећати количину концентрованих хранива на рачун недовољног конзумирања кабасте хране. Силажу и сочна хранива треба давати пре а концентрована хранива после напајања. Храна се расподељује два до три пута, по лепом и сувом времену ван овчарника, а у време падавина испод стрехе или у овчарнику.

Прелазак са зимске на летњу исхрану (испашу) је један од најкритичнијих момената и треба да буде постепен, у трајању од 10-15 дана, у циљу прилагођавања микрофлоре преджелудца. Поступак се састоји у давању сена као првог obroка, пре изгона на пашу, и увече после повратка са паше. У почетку, испаша треба да траје што краће и да овце конзумирају мање количине зелене масе, а после 10-15 дана могу се држати и по цео дан. Животиње се гоне на пашњаке тек пошто сунце „подигне” росу или влагу од кише. Летња исхрана оваца у екстензивном овчарству код нас се и иначе заснива искључиво на паши, која може бити и једина храна. У том случају треба имати на уму да је бујна пролећна паша богата протеинима, али је углавном дефицитарна у енергији, као и неким микроелементима. Зато је неопходно да се овцама које су на паши и које не добијају концентрована хранива, обезбеди макар минерални додаток, и то по могућству свакодневно. Уколико се практикује и давање концентрованих хранива, онда се у њих може умешати одговарајући минерални премикс. Уколико је пашњак врло квалитетан и приносан, довољно је да концентровани део obroка садржи око 10% сирових протеина, па се као концентрат може користити зрневље жита (кукуруз, јечам, оvas). У другом делу лактације млечност се постепено смањује, због чега треба смањити и количину концентрованих хранива, а у периоду засушености потребе оваца се могу задовољити на просечним пашњацима, уз давање соли и минералног премикса.

Главни, а често и једини производ овчарске производње код нас је месо, које се добија исхраном (товом) пре свега јагњаци. Основу исхране јагњаци у почетку чини млеко мајке. Pravilnikom (2020,21) је забрањено коришћење млека других врста животиња (кравље) као и замена за млеко! Тов траје 90-120 дана. У нашим условима јагњад се држе заједно са мајкама и прихрањују квалитетним сеном (најбоље луцеркиним) и концентрованим хранивима. Тов одлучене јагњаци је мање интензиван од тога у дојном периоду. Најчешће се изводи на паши уз прихрањивање концентрованим хранивима, зависно од квалитета паше. Међутим, паша је веома варијабилног хемијског састава и приноса. Зато би требало стално пратити квалитет и квантитет хране са пашњака и оброк благовремено допунити одговарајућом смешом концентрованих хранива.

Исхрана коза у органском сточарству

У односу на остале преживаре, специфичност коза је да користе много већи број биљака у исхрани, као и да посебно место и нарочит значај у њиховом „јеловнику” има брст (Ђорђевић, Грубић, 2005). Пошто та врста хране најчешће потиче из природе, у старту има органски карактер. Међутим, брст свакако није довољан извор хранљивих материја за козе, нарочито у задњем делу бременитости и у току лактације, због чега се користе друга кабаста или концентрована хранива, која потичу из органске биљне производње.

Исхрана коза током припуста и бременитости обично протиче на паши, а од њеног квалитета директно зависи и успех у оплодњи. У случају да је паша лошег квалитета, козама је неопходно додати концентрована хранива. Са „појачаном” исхраном треба наставити најмање још три недеље после сезоне оплодње, јер се тада оплођене јајне ћелије причвршћују за зид материце. У сваком случају, количину и врсту додатне хране трена ускладити и са тренутном кондицијом животиња (Ђорђевић *et al.*, 2009).

Након прекида вегетације и нестанка зелене хране прелази се на традиционалну конзервисану храну - сено, а у задње време у ту сврху се користи силажа. Од ливадских сена више воле она која су састављена из више врста трава и лептирњача, и која потичу

са сејаних и брдско-планинских ливада. У току зиме, козама би требало давати и сочну храну, на првом месту силажу. Због проблема товљења препоручује се да се кукурузна силажа, у дневној количини до 3 кг, користи само у првој половини лактације, и да се у оброцима обавезно комбинује са 0,4-0,5 сена. Травне силаже су много „безбедније” за исхрану коза јер немају толику концентрацију енергије, мада у ретким случајевима могу да доведу до појаве листериозе. Опште правило, без обзира на врсту силаже, јесте максималан квалитет. Сено, силажа, концентрована хранива, као и друге врсте (коренасто-кртоласта, пратећи производи прехранбене индустрије, сламе...) треба да потичу из органске производње (Bauman, Đorđević, 2020).

У прве 2/3 бременитости козе потребе за развој плода су мале, те исхрана може да протиче са уобичајеним количинама хранива. У задњој трећини бременитости оброк треба повећати за 20-30%. При крају бременитости, када је пораст плода најинтензивнији, смањује се учешће сочне хране и повећава количина концентрованих хранива у оброку. Пред само јарење искључују се сочна и концентрована хранива, а количина obroка смањује на 75-50%, у складу са стањем вимена. Након партуса коза лучи из дана у дан све више млека, при чему један део производи на рачун конзумиране хране, а други на рачун телесних резерви (негативни енергетски биланс) па долази до губитка телесне масе.

После јарења коза треба да добије најпре напој од мекиња и квалитетно сено. У прва два-три дана по партусу оброк за козе треба да садржи квалитетно луцеркино или ливадско сено и до 100 г смеше концентрованих хранива. Након тога, уколико је стање вимена задовољавајуће, у оброк се постепено уводи и сочна храна, а количина концентрованих хранива повећава, тако да 7-8 дана по јарењу достигне 400-500 г. Кози са једним јаретом која добија квалитетно луцеркино сено, богато протеинима, довољно је обезбедити прекрупну неког жита (на пример кукуруза) која обезбеђује потребну енергију. Супротно томе, кози са два-три јарета треба обезбедити, поред квалитетне кабасте хране, и смешу концентрованих хранива, која ће поред угљенохидратних (енергетских) хранива да садржи и неко протеинско храниво. Козама са слабијом телесном кондицијом треба понудити квалитетно сено по вољи и количину концентрованих хранива у складу са њеним апетитом. У каснијим фазама лактације, козама са добром кондицијом, уз квалитетну кабасту храну треба давати и концентрат (однос концентрат : млеко = 1 : 3, а у завршном делу лактације овај однос не треба да буде већи од 1 : 5. Високопроизводним грлима треба обезбедити 400 г концентрованих хранива по килограму произведеног млека, и додатак од 150 г концентроване смеше за основне животне потребе. Уколико је из неког разлога квалитет кабастог дела obroка лошији (садржи мање од 10% протеина), треба обезбедити смешу концентрованих хранива са 16% протеина. Међутим, без обзира на потребе и могућности коза у у производњи млека, количина суве материје из кабасте хране треба минимално да износи 50% у прва три месеца лактације, а у другом делу, као и ван лактације, минимално 60% (Pravilnik, 2020,21). Сточну со са минералима треба давати козама преко целе године, без обзира на фазу производње.

Фаза пуне лактације козе се често поклапа са коришћењем зелене хране (у стаји или на паши), те се смањују или у потпуности искључују конзервисана хранива. У овој фази произведена количина млека директно зависи од количине и квалитета obroка, и то је период за постепену поправку кондиције козе.

Пожељно је да се козе засуше на 6-8 недеља пред јарење како би се обновили телесне резерве и регенерисала млечна жлезда. Исхрана бременитих коза може да се заснива,

или да буде искључиво на квалитетној кабастој храни. Сматра се да је за засушене козе најбољи оброк који је састављен за производњу 2 кг млека (иако се млеко не лучи) јер треба да обезбеди потребе за убрзани развој ембриона. Без обзира на квалитет кабастог дела оброка, ипак се препоручује коришћење концентрованих хранива у одговарајућој количини, због благовремене припреме буражне микрофлоре на оброке које ће добијати по партусу, али и због константног смањења запремине трбушне дупље. Да би партус протекао што лакше, на неколико дана пред јарење кабаста део оброка се смањује за четвртину, па и за половину, а концентрати искључују.

Према Правилнику, јарад сиса или се напаја искључиво козјим органски произведеним млеком (или колострумом) док је напајање заменама за млеко забрањено!!! Исхрана млеком које не потиче из органске производње дозвољена је једино уколико није могућа исхрана мајчиним млеком (у случају угинућа козе при јарењу а органско козје млеко није доступно). Исхрана млеком мора да траје најмање 45 дана! Јарад која су планирана за приплод сисају три месеца. Што пре по рођењу, јаре треба да посиса довољну количину колострума који садржи повећан садржај хранљивих материја, али и материје које јарету обезбеђују пасивну имунозаштиту првих дана живота. Због тога се препоручује да козе буду на локалитету на коме ће се јарити најмање 14 дана пред партус, како би произвеле одговарајућа антитела за тај специфичан амбијент, која ће пренети на јарад. У случају да коза утине на партусу или не лучи колострум, јарету се може дати колострум друге козе која се ојарила у слично време (и која је у систему органске производње) или колострум који је чуван у замрзнутом стању (до годину дана). Период течне исхране траје 2-3 месеца, а минимално 45 дана (Pravilnik, 2020,21).

Прихрањивање јаради сувом храном (сеном и концентратом) почиње између 7. и 14. дана живота, а са три недеље јаре почиње и да прежива. У овом периоду јаре треба да добија што квалитетније сено и смешу концентрованих хранива са 18% сирових протеина. Класично залучење се врши постепеним одбијањем јарета при старости од 8 недеља. После залучења постепено се прелази на смешу концентрованих хранива са 15% сирових протеина.

Исхрана залучене јаради зависи од тога дали ће се користити за приплод или тов. Приплодна јарад се хране мање интензивно (у циљу постизања просечног дневног прираста од око 150 г и масе од 30-35 кг при узрасту од 7-8 месеци), што се постиже коришћењем што квалитетнијег сена по вољи и ограниченим количинама концентрата. Насупрот томе, товна јарад се храни интензивније, тако да са 4-5 месеци постигну масу од 20-25 кг, а са 5-6 месеци 25-30 кг.

Утицај исхране на квалитет козјег млека. Од свих хемијских састојака млека, количина и маснокиселински састав млечне масти је под највећим утицајем исхране (Ђорђевић и сар, 2020). Исхрана већим количинама кабастих хранива повољно утиче на масноћу млека али негативно на количину (Ђорђевић *et al.*, 2021,a,b). Исхрана на паши, односно зеленом храном, доприноси већем садржају полинезасићених масних киселина, које позитивно утичу на људско здравље, испољавају антиканцерогени ефекат, делују против шећерне болести и поседују анти-упални ефекат (Radonjić *et al.*, 2019).

Осим на хемијски састав, исхрана утиче и на неке органолептичке особине козјег млека. Боја млечне масти може да се мења под утицајем различитих хранива. Тако на пример, зелена хранива и мрква због обиља каротина у себи доводе до појаве жуте боје масти. За време зимске исхране, када у оброку доминирају сено, коренасто-кртоласта хранива и концентрована хранива, масти попримају белу боју. Осим боје, код масти се може променити и чврстоћа. Тако на пример, употреба зрнења жита, силаже, мекиња,

уљаних сачми и погача доприноси „омекшавању” маслаца. Насупрот томе, повећању тврдоће маслаца доприноси нарочито сточни грашак (Ђорђевић *et al.*, 2009).

Под утицајем индига из неких биљака (преслица, кукурек, поточница, хибридна детелина) млеко може да поприми плаву боју. Црвени и љубичаста боја се јавља због већих количина смоластих материја, пореклом из четинара, у оброку. Међутим, црвена боја млека се јавља и због маститиса, повреда вимена, односно због присутне крви.

Мирис млека такође може лако да се мења под утицајем исхране. Тако, на пример, планинске траве дају млеку пријатан ароматичан мирис. Насупрот томе, употреба репе, крмне репице, као и присуство у паши пелена, камилице, млечике и дивљега лука делује неповољно. Од конзервисаних хранива силажа показује такође неповољно дејство, преносећи мирис преко ваздуха, али и крви. Због тога силажу не треба држати без потребе у стаји, а исрану силажом треба обављати после муже. Исти треба практиковати и при коришћењу других хранива са јаким и специфичним мирисом.

Закључак

Значај брдско-планиског подручја Србије нарочито долази до изражаја у органској сточарској производњи, пре свега оваца и коза. Међутим, сертификација произведеног меса и млека захтева строгу примену принципа који су садржани у одговарајућем правилнику, а који могу додатно ограничити производњу због прецизних захтева, уз оскудне ресурсе који су карактеристични за брдско-планинска подручја. Због тога је неопходна и адекватна едуација потенцијалних произвођача, као и тржиште таквих производа, уз испуњење низа других услова, што органску производњу битно разликује од традиционалне или екстензивне.

Захвалница

Рад је резултат истраживања у оквиру уговора (евиденциони број 451-03-47/2023-01/200116) о реализацији и финансирању научноистраживачког рада у 2023. години између Пољопривредног факултета у Београду и Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

Литература

1. Grubić G., Đorđević N. (2006): Ishrana krava, ovaca i koza u tradicionalnom stočarstvu. Poglavlje u monografiji: Autohtoni beli sirevi u salamuri. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet. Str. 227-268.
2. Đorđević N., Grubić G. (2005): Ishrana koza. Savetovanje „Proizvodnja i prerada kozijeg mleka”. Poljoprivredni fakultet univerziteta u Beogradu, 25.10.2005. Zbornik radova, 17-27.
3. Đorđević N., Grubić G., Adamović M., Stojanović B., Lalović M. (2006): Promene kvaliteta i kvantiteta azotnih materija u silažama kukuruza sa dodatkom uree i organozeolita. Zbornik naučnih radova, 12, 3-4: 29-36.
4. Đorđević N., Dinić B. (2007): Hrana za životinje. Cenzone Tech-Europe-Arandelovac.
5. Đorđević N., Makević M., Grubić G., Jokić Ž. (2009): Ishrana domaćih i gajenih životinja. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet.
6. Đorđević N., Grubić G., Dinić B., Levic J., Stojanović B., Božičković A. (2010): Animal feed quality – past and present. XII international Symposium on Forage Crops of Republika of Serbia - Forage Crops Basis of the Sustainable Animal Husbandry Development. Vol. 26, book 1, 249-260.
7. Đorđević N., Stojanović B., Grubić G., Božičković A. (2014): Proizvodnja voluminozne hrane po principima organskog stočarstva. Zbornik naučnih radova, 20, 1-4: 175-186.
8. Đorđević N., Dinić B., Stojanović B., Božičković A. (2016): Ishrana silažom i proizvodnja mleka. Zbornik naučnih radova, 22: 39-46.
9. Đorđević N., Grubić G., Stojanović B., Božičković A., Blagojević M. (2018): The influence of inoculation on fermentation intensity and proteolysis in annual legume silages. Proceedings of the International Symposium on Animal Science 2018 (ISAS), 182-187.
10. Đorđević N., Radonjić D., Grubić G., Stojanović B., Božičković A. (2020): Uticaj ispaše na sadržaj masnih kiselina u mleku krava. XXV Savetovanje o biotehnologiji sa međunarodnim učešćem. Čačak, 13-14. mart 2020. Zbornik radova 1: 257-264.
11. Đorđević N., Radonjić D., Grubić G., Stojanović B., Božičković A., Stojković B. (2021a): The influence of forage and concentrate ratio in the diet on essential fatty acid content in cows milk fat. Proceedings of the XII International Scientific Agricultural Symposium « Agrosym 2021 », October 7-10, 2021. Pp. 1136-1142.
12. Đorđević N., Radonjić D., Grubić G., Stojanović B., Božičković A., Stojković B. (2021b): Uticaj masti obroka na sadržaj esencijalnih masnih kiselina u mlečnoj masti preživara. XXVI Savetovanje o biotehnologiji sa međunarodnim učešćem, 12-13. mart 2021.
13. Đorđević N., Grubić G., Stojanović B., Božičković A. (2022): Hrana i ishrana životinja - značajni faktori proizvodnosti i kvaliteta proizvoda u Srbiji. Srpska akademija nauka i umetnosti, zbornik radova sa naučnog skupa održanog 12. maja 2021. godine: Značaj stočarstva u proizvodnji hrane i održivom razvoju sela. Naučni skupovi, knjiga CCVI, odeljenje hemijskih i bioloških nauka, knjiga 22, str. 141-160.
14. Byström S., Jonsson S., Martinsson K. (2002): Organic versus conventional dairy farming – studies from the Öjebyn Project. UK organic Research 2002: Proceedings of the COR Conference, 26-28th March 2002, Aberyswyth, pp. 179-184.
15. Lazarević R., Đorđević N. (2019): Stočarstvo u agroekološkim uslovima Srbije. AKADEMSKA MISAO i AKADEMIJA INŽENJERSKIH NAUKA SRBIJE.
16. Pantelić V., Bauman F., Radović Č., Đorđević N., Žerajić-Tmušić A. (2013): Priručnik za organsko stočarstvo. Poljoprivredna savetodavna i stručna služba Užice.

17. (2020, 2021): Pravilnik o kontroli i sertifikaciji u organskoj proizvodnji i metodama organske proizvodnje. Službeni glasnik RS”, broj 95 od 3. jula 2020., 24 od 19. marta 2021.
18. Radonjic D., Djordjevic N., Markovic B., Markovic M., Stesevic D., Dajic-Stevanovic Z. (2019). The effect of phenological phase of dry grazing pasture on fatty acid composition of the cows milk. Chilean Journal of Agricultural Research, 2: 278-287.

SUMMARY

Nutrition of Sheep and Goats According to the Principles of Organic Production

Nenad Đorđević¹, Aleksa Božičković², Blagoje Stojković³

The paper provides an overview of specific procedures and measures, as well as legal regulations, which are used in the food production and feeding of small ruminants, according to the principles and requirements of organic production, which can have great importance for the mountainous areas of Serbia.

The main prerequisite for this production is the usage of organically produced food for animal feeding. The production and use of voluminous food in fresh or conserv form excludes the use of mineral fertilizers, pesticides, most conservation additives (during ensiling), prohibits the use of GMOs and GMO derivatives, and even restricts the use of manure. Liquid feeding of lambs and goats is carried out exclusively by sucking breast milk or feeding milk from another sheep (goat), and the milk diet should last at least 45 days. In the production of goat milk, the amount of dry matter from forage should be at least 50% in the first three months of lactation, and in the second part, as well as outside lactation, a minimum of 60%.

Key words: sheep, goats, nutrition, organic production.

¹ University of Belgrade, Faculty of Agriculture (nesadjordjevic63@gmail.com)

² University of Belgrade, Faculty of Agriculture

³ University of Belgrade, Faculty of Agriculture

ПРИРОДНИ РЕСУРСИ КАО ИЗВОР ХРАНИВА – УЛОГА ОРГАНСКИХ И БИО-ЋУБРИВА У ИСХРАНИ БИЉАКА

Весна Драгичевић¹, Милена Симић², Милена Шенк³, Наталија Павловић⁴,
Душан Ковачевић⁵, Снежана Младеновић Дринић⁶, Милан Бранков⁷

Апстракт

Савремена пољопривредна производња се суочава са прогресивним смањењем обрадивих површина, загађењем земљишта и вода, екстремном флукуацијом метеоролошких услова, недостатком ђубрива, као и енормним скоком цена истих. Употреба минералних ђубрива дугорочно доводи до исцрпљивања земљишта микро-хранивима и смањења плодности и органске материје. Данас све више расте потреба за применом другачијих извора хранива који би у потпуности задовољили потребе усева и повољно се одразили на плодност земљишта. Стајњак је један од најзначајних ђубрива који утиче на плодност земљишта, али недостатак сточног фонда условљава његову (не) расположивост. Стога су развијени одрживи системи ђубрења, као што су зеленишна ђубрива, малч, компост и биохар, који повољно утичу на квалитет земљишта и на принос гајених биљака, посебно када се користе дужи низ година. Био-ђубрива се састоје од корисних микроорганизама и представљају јединствену праксу за побољшање плодности земљишта и приноса усева. Појединачни микроорганизми, као и њихови конзорцијуми, могу да убрзају разлагање жетвених остатака, повећају приступачност макро- и микро-елемената из земљишта и промовишу раст и фитнес биљака синтетичући фитохормоне и стимулаторе. Показало се да органска и био-ђубрива, посебно при дуготрајној примени, могу да одрже, као и да поврате плодност еродираним земљиштима. Такође, њихова употреба се повољно одражава и на раст и потенцијал приноса гајених биљака, обезбеђујући им све потребне макро- и микро-елементе, као и бројне друге протективне и стимулативне супстанце.

Кључне речи: ђубрење, плодност земљишта, органска материја, микро-елементи, макро-елементи.

¹ Институт за кукуруз „Земун Поље”, Слободана Бајића 1, Београд, Србија (vdragicevic@mrizp.rs)

² Институт за кукуруз „Земун Поље”, Слободана Бајића 1, Београд, Србија

³ Институт за кукуруз „Земун Поље”, Слободана Бајића 1, Београд, Србија

⁴ Институт за кукуруз „Земун Поље”, Слободана Бајића 1, Београд, Србија

⁵ Универзитет у Београду – Пољопривредни факултет, Немањина 6, Београд – Земун, Србија

⁶ Институт за кукуруз „Земун Поље”, Слободана Бајића 1, Београд, Србија

⁷ Институт за кукуруз „Земун Поље”, Слободана Бајића 1, Београд, Србија

Увод

Савремена пољопривредна производња се одвија под сталном претњом промена које се дешавају на планети, почевши од климатских промена, укључујући метеоролошке екстреме, па све до загађења и деградације животне средине, што има за последицу смањење обрадивих површина са једне стране и смањењем њиховог потенцијала за гајење усева, са друге стране. Пољопривреда је, такође, један од главних фактора који значајно доприноси загађењу животне средине. Процењено је да, у односу на глобалну антропогену емисију гасова стаклене баште (ГХГ), пољопривреда учествује са 10–12% (Lin *et al.*, 2011), с тим што не учествују сви сектори подједнако. Тако, дефорестација примарно учествује са 18% у глобалној емисији ГХГ, а 12-14% се приписује директној производњи, односно примени ђубрива и сточарској производњи (FAO, 2012). Потребно је истаћи да индустријска пољопривреда (нарочито у Европи и северној Америци) у највећем степену учествује у емисији ГХГ из пољопривреде. Наведени системи додатно дестабилизују природне ресурсе и смањују биодиверзитет, водећи неповратним променама, чиме компромитују будућу пољопривредну производњу. Пољопривредни произвођачи се суочавају са све већим ризицима од метеоролошких екстрема, природних катастрофа, неповратних промена животне средине, ограничења ресурса, као и растом и нестабилношћу цена на тржишту. Са друге стране, еколошки базирана производња, укључујући мале произвођаче, троши мање количине енергије и незнатно утиче на повећање емисије ГХГ. Еколошки модели у већем степену доприносе очувању угљеника, тако да не само да мање учествују, већ доприносе смањењу нивоа атмосферског угљен диоксида. Може се рећи да, када су у питању климатске промене, пољопривреда је у исто време и један од узрочника и део решења. Узимајући наведено у обзир, Lin *et al.* (2011) су указали на постојање бројних изазова и баријера везаних за имплементацију еколошких метода, које се примењују на малим имањима и на велике производне комплексе, како би се смањили штетни утицаји на околину и повећала ефикасност у искоришћењу природних ресурса, са посебним освртом на смањење емисије ГХГ. С тим у вези истиче се и питање обрадивих површина. Процењено је да би пољопривредне површине требало да се повећају са 5,1 милијарде хектара на 5,4 милијарде хектара до 2030. године, како би се задовољиле потребе растућег броја становника (Wirsenijs *et al.*, 2010). Комбинујући моделе веће продуктивности који би се, према процени у сточарству, односили на замену дела говедарске производње са производњом свиња и живине, површине би апроксимативно биле смањене на чак 4,4 милијарде хектара, док би додатно смањење за око 15%; могло последично да уследи са преласком дела становништва на вегетеријанску и веганску исхрану, као и мањих губитака хране.

Наведени подаци директно показују да сигурност хране, тј. њена производња, поприма нове димензије. До друге половине XX века, основи проблем се огледао у немогућности да се обезбеди адекватна количина хране растућем броју становника у свету, и захваљујући резултатима „зелене револуције”, односно индустријализацији пољопривреде, број гладних и смртности узроковане недостатком хране у свету драстично се смањило (Welch, Graham, 1999). Међутим, све растући тренд хроничних болести код људи указао је на недостатке оваквог приступа и бројне последице, не само по животну средину, већ и по здравље људи. Такозвана скривена глад представља пре свега последицу недовољне обезбеђености протеинима, као и бројним микро-елементима, компромитујући изнова сигурност хране, тј. њен квалитет (Welch, Graham, 2005; Graham *et al.*, 2012). Стога, одрживост, из угла утицаја на животну средину, није само питање избора,

већ постаје потреба и тежња савремене пољопривреде. Потребе тржишта за нутритивно богатом и квалитетном храном су све веће, стављајући у први план системе производње хране са нижим улагањима, тзв. low-input системе, паралелно са толерантним генотиповима, који обезбеђују стабилне приносе са већим нивоом различитих хранива, важних како за човека, тако и за животиње. Познато је да су приноси који се остварују у оквиру органских система знатно нижи, али су овакви системи прилагодљивији променљивим агро-еколошким условима; и могу да обезбеде храну бољег нутритивног квалитета, уз мање, или без резидуа, пестицида (Reganold, Wachter, 2016). Уштеде на име пестицида и минералних ђубрива су веће, уз рециклирање и интензивније коришћење свих природних ресурса, што додатно даје предност оваквом типу производње (Röös *et al.*, 2018). Такође је важно истаћи да су органски системи у земљама у развоју конкурентни по висини приноса, или чак дају и веће приносе у појединим случајевима, у односу на конвенционалне, доприносећи већој сигурности у производњи хране (Scialabba, Müller-Lindenlauf, 2010). Посебно је важно истаћи да све више расте потреба тржишта за органским и еко-сертификованим производима и да су у многим развијеним земљама, посебно када је Европа у питању, потребе знатно веће у односу на производњу. Купци, посебно у развијеним земљама, су спремни да плате већу цену оваквих производа; јер очекују и њихов већи квалитет. Тако, потрошња органских производа у земљама као што су Данска, Аустрија и Швајцарска износи 4,5-5,5% од укупне потрошње хране. Битно је напоменути и да је органска производња максимално подржана у оквиру руралног развоја у већини европских држава, представљајући сектор са најинтензивнијим развојем у индустрији производње хране (2008). На основу наведеног; може се рећи да ће површине, како под органском; тако и под другим типовима одрживе производње, а на рачун конвенционалне пољопривреде, убрзано расти у блиској будућности. Сходно томе, смањиваће се потреба за минералним ђубривима, а рашће потреба тржишта за различитим типовима еко-ђубрива која обогаћују земљиште са минералима и другим био-активним компонентама, омогућавајући већу приступачност минерала, циклирање минерала у оквиру агро-екосистема, побољшавајући раст и развој биљака.

Земљишта брдско планинских подручја и значај исхрана биљака

Потреба за производњом нутритивно богате хране, нарочито када су у питању минерални елементи, ставља у први план квалитет земљишта, као основног ресурса. Када су у питању земљишта брдско-планинског подручја Србије, Petrović (1994) истиче њихову хетерогеност: од бонитета V до VIII класе у планинским подручјима до бонитета III и IV класе у долинама река и котлина, и у односу на то дефинисање правца пољопривредне производње на њима. Једна од важних ставки везаних за земљишта брдско-планинских подручја је ерозија. Захваљујући процени фактора који условљавају ерозију, могуће је дефинисати осетљива подручја и планирати адекватне конзервацијске процесе (Perović *et al.*, 2013). Осим ерозије, и други фактори утичу на губитке и деградацију, посебно када су у питању земљишта брдско-планинског подручја, као што су: промена намене коришћења, смањење органске материје земљишта, закишељавање, загађење (од индустрије; до нерационалне примене агро-хемикалија), као и други облици физичког пропадања (Ličina *et al.*, 2011). Заправо, захваљујући одређивању осетљивих тачака, детаљној анализи хемијског и механичког састава; као и могућности ораничног слоја, могуће је дефинисати које врсте би могле успешно да се гаје и на оваквим земљиштима.

Потребно је нагласити да сва земљишта имају ограничен буџет хранива и да смањени буџет резултира већим или мањим недостатцима. Познато је да је велики део обрадивих површина дефицитаран у приступачном цинку и гвожђу, и да њихов недостатак представља светски проблем, јер не само да доводи до смањења приноса биљака, већ има за последицу и озбиљне здравствене проблеме код људи (Alloway, 2009; Graham *et al.*, 2012). Nikolic *et al.* (2016) су анализирали узорке земљишта и зрна хлебне пшенице из различитих делова Србије и утврдили да недостатак ова два елемента у земљиштима није толико изражен, али да је њихова концентрација у зрну, и нарочито у белом брашну произведеном од таквог зрна, изразито ниска. Такође, недостатак селена у односу на већину елемената у Србији је посебно изражен, кренувши од земљишта, преко биљака, па све до животиња и човека, представљајући висок фактор ризика за људско здравље, (Maksimović, Djujić, 1998).

Битно је напоменути и да укупни садржај минералних елемената није оптималан показатељ снабдевености, већ да њихова приступачност зависи како од механичког, тако и од хемијског састава земљишта, земљишних микроорганизама и самог усева који се гаји, тј, излучевина корена биљака које у већој или мањој мери могу повећати приступачност елемената из облика из којих их биљке не могу усвојити. Dinić *et al.* (2019) су показали да киселост земљишта у високом степену утиче на приступачност Ni, Mn, Pb, и Cu, као и њихово усвајање од стране корена биљака. Такође, садржај органске материје и глине, у мањем степену, утичу на приступачност микро-елемената. Ово је посебно важно; када су у питању тешки метали, односно токсични елементи, као што су Ni, Mn, Pb, Cu, Al, Hg, Cd, чија акумулација може довести како до застоја у расту и развићу биљака, тако и до озбиљних здравствених проблема код људи и животиња, уколико се хране оваквим биљкама. Такође, хемијски састав матичне стене на којој се формира земљиште, као и близина индустријских центара и површина која се налазе у близини некадашњих рудника, могу представљати потенцијални извор контаминације биљака, односно хране. Тако су ултрабазне стене и серпентинске подлоге у западној Србији и Босни богате са Cr, Ni, Mg, Co и Fe, док се у близини индустријских и урбаних зона такође могу наћи високе концентрације тешких метала у земљишту. Без обзира на наведене чињенице, важно је пратити мобилност и приступачност потенцијално токсичних елемената у земљиштима, као и гајити усеве са смањеном способношћу њиховог усвајања, уз паралелно примењивање специфичних агротехничких мера које спречавају улазак наведених елемената у ланац исхране (Manojlović, Singh, 2012). Исти аутори истичу да, без обзира на постојање потенцијалног загађења токсичним елементима, када су у питању есенцијални микро-елементи; недостатак је доминантнији, нарочито Zn, Fe, Cu и Se, те је потребно развити стратегије које подржавају њихово боље и ефикасније усвајање.

Додатно, многи елементи могу бити међусобни анатагонисти или синергисти; кад је у питању усвајање од стране корена, а такође се могу позитивно или негативно одразити на раст и развој корена, спречавајући или стимулишући усвајање других елемената. Тако, на пример, код биљака које расту на земљиштима дефицитарним у појединим минералним елементима, са додатком минералних ђубрива може доћи до вишеструког повећања масе корена, које некад може бити праћено скраћењем дужине корена, док при оптималној снабдевености минералним хранивима корен развија знатно више коренових длачица и захваљујући томе повећава способност усвајања воде и минералних хранива из земљишта (Sathiyavani *et al.*, 2017). Паралелно са развијањем система мера којима би се повећала приступачност есенцијалних минералних елемената, повећање органске материје земљишта је једна од кључних ставки одрживе и успешне пољоприв-

редне производње. Закони у сектору агро-индустрије Европске Уније истичу важност органске материје, као индикатора плодности земљишта са једне стране, а са друге као и начина секвестрације, односно очувања угљеника, чиме би се смањила емисија угљен-диоксида у атмосферу (Lugato *et al.*, 2014). С тим у вези, подржани су сви системи пољопривредне производње који се повољно одражавају на повећање органске материје и смањење респирације земљишта. Посебна важност у оквиру тога је дата органској пољопривреди, при чему Србија поседује велики потенцијал. Олјаћа *et al.* (2008) истичу да су планински региони Србије један од шест центара биодиверзитета умерене климе и да је за очување ових реона потребно успоставити интегралну стратегију руралног развоја, посебно када је у питању органска производња. Аутори истичу да органска производња, као тип пољопривреде, у највећој мери одговара заштићеним подручјима, с обзиром да не угрожава природне ресурсе, већ напротив може чак да допринесе повећању биодиверзитета; захваљујући низу мера; као што су плодоређи, који укључују ротацију једногодишњих, а посебно вишегодишњих легуминоза, уз рационално ко-ришћење стајњака и/или других органских ђубрива (Watson *et al.*, 2008).

Органска ђубрива као извор биљних хранива

Захваљујући високом степену специјализације у пољопривреди, која чак иде до нивоа земаља специјализованих за производњу одређених пољопривредних производа (хране), кружење хранива кроз агро-екосистем је поремећено. Овај процес је нарочито потпомогнут широком применом минералних ђубрива, тако да је стајњак, као извор хранива, у великој мери запостављен и потцењен (Schröder, 2005). Без обзира што је много лакше руковати са минералним ђубривима и одредити њихову потребну количину, примена стајњака је непроцењива из аспекта његове нутритивне вредности, јер обезбеђује сва потребна макро- и микро-хранива гајеним биљкама, и то током неколико сетвених сезона. У односу на наведено, смањење сточног фонда, како у Европи; тако и у Србији, у великој мери условљава могућност примене овог високо-квалитетног извора хранива. Стога су Martin *et al.* (2016) предложили различите форме интеграције биљне и животињске производње, као меру сигурности у обезбеђивању хранива биљкама, као у производњи хране генерално. Међутим, важно је напоменути да се дуготрајна примена стајњака као и других органских ђубрива, позитивно одражава на повећање нивоа органске материје у земљишту, али однос и ниво хранива у њима је другачији у односу на хранива изнета са приносом гајених биљака. Због наведеног може доћи до експесне акумулације поједних хранива, као и њихових губитака, посебно када је у питању азот, али и фосфор, када су земљишта лака и пропусна. Из тог разлога Edmeades (2003) не препоручује употребу стајњака као трајно, односно дугорочно решење. Контролисана примена уноса (високо-прецизна пољопривреда) би могла у великој мери да смањи могућност губитака и загађења, у погледу количине, времена, места и начина примене стајњака.

Поред стајњака, један од популарнијих и добро познатих начина за производњу органских ђубрива је компостирање, које представља ефикасну и јефтину методу, уколико се правилно спроводи. Чврст органски отпад представља глобални проблем и његовим компостирањем, као одрживом праксом, могу се решити бројни проблеми, укључујући рециклирање органског отпада из градских подручја, као и био-ремедијацију загађених подручја (Shiralipour *et al.*, 1992; Taiwo, 2011). Овако произведен компост се најчешће користи за гајење украсних биљака, а када је у питању био-ремедијација, претходно је

потребно извршити фито-екстракцију биљне биомасе, или најчешће спаљивање, као најједноставнију и најисплативију меру (Sas-Nowosielska *et al.*, 2004). Међутим, када је у питању пољопривредна производња, важно је истаћи да се компостирањем у високом степену побољшава квалитет земљишта, од механичког састава преко способности задржавања воде, повећања органске материје; као и смањења испирања растворљивих облика азота у односу на стандардну примену минералних ђубрива (Evanylo *et al.*, 2008). Посебни бенефити у односу на квалитет земљишта и гајених биљака се могу добити употребом верми-компоста (гlisteњака), који осим веће приступачности минерала, садржи и бројне био-активне супстанце које стимулишу раст биљака (Solis-Mejia *et al.*, 2012).

Један од начина рециклирања угљеника, не тако познат у Србији, је употреба био-хара, тј. пиролизовананих биљних остатака, који се сматра једним од најефикаснијих начина секвестрације угљеника; (Majumder *et al.*, 2019), нарочито ако се зна да биохар значајно смањује губитке у односу на жетвени индекс минералних хранива (Yadav *et al.*, 2019). Међутим, и даље је, због саме производње, присутан проблем његове економске оправданости.

Када су у питању бенефити гајених биљака, у односу на претходно наведена органска ђубрива, малчирање и тзв. зеленишна ђубрива све више стичу популарност у Србији. Малчирање је одавно позната метода којом се штити земљиште од неповољних метеоролошких услова, задржава влага, повећава температура земљишта, спречава раст корова, те се смањује и употреба хербицида и минералних ђубрива (Rupali, Sandeep, 2017). У повртарству се најчешће користе биоразградиве пластичне фолије различитих перформанси које су у данашње време прилагођене за одређене усеве (Lamont, 2017). Своју оправданост су пронашли и картонски, односно папирни малчеви, који се релативно брзо након постављања разлажу и инкорпорирају у земљиште (Naarala *et al.*, 2014).

Еколошки најрационалнији начин обогаћивања земљишта органском материјом је употреба зеленишних, односно покровних усева, који попут малча имају вишеструку улогу, од спречавања ерозије и утицаја неповољних временских услова, па све до контроле закоровљености, рециклирања минералних хранива; као и смањења испирања азота и емисије ГХГ (Hartwig, Ammon, 2002; White *et al.*, 2017; Abdalla *et al.*, 2019; Simić *et al.*, 2020). Захваљујући фотосинтези они везују угљен-диоксид из атмосфере, док су махунарке способне да користе и атмосферски азот, обогаћујући на тај начин земљиште додатно угљеником и азотом након инкорпорирања биомасе покровних усева. Стога се системи гајења који укључују зеленишна ђубрива; сматрају системима који превазилазе пољопривредну продукцију. Резултати 10-годишњих истраживања су показали; да се применом зеленишних ђубрива осигурава производња, уз редукуцију улагања у пестициде и ђубрива, што је посебно значајно када се узме у обзир раст цена агро-хемикалија (Schipanski *et al.*, 2014; Daryanto *et al.*, 2018; Jacobs *et al.*, 2022). Покровни усеви се могу користити како при гајењу једногодишњих усева, тако и код вишегодишњих засада. У ту сврху могу се користити различите биљне врсте, једногодишње (озиме или јаре и њихове комбинације), као и вишегодишње биљке, које се наменски бирају и комбинују у зависности од карактеристика земљишта, климатских услова, као и типа основног усева (Cherr *et al.*, 2006). Показало се да су легуминозе, као и њихове комбинације с травнатим усевима, супериорније у погледу приноса и квалитета (нпр. већи ниво протеина, минерала) у low-input системима (Wortman *et al.*, 2012; Kramberger *et al.*, 2014; Janosevic *et al.*, 2017; Marcillo, Miguez, 2017; Dragicevic *et al.*, 2021). Потребно је нагласити да покровни усеви имају значајну улогу у органским системима, повећавајући значајно њихову продуктивност (Watson *et al.*, 2008).

Значај био-ђубрива за биљке и агро-екосистем

Заједно са осталим агро-хемикалијама, интензивна употреба минералних ђубрива је довела до смањења нивоа органске материје и до губитка биодиверзитета земљишта, резултирајући поремећајем еколошког баланса. Захваљујући бројним деградабилним променама агро-екосистема, као одрживи тренд све већу популарност добија и примена микробиолошких, односно, тзв. био-ђубрива, која се начелно састоје од органског носача са појединачним микроорганизмима или групама (конзорцијума) микроорганизама: промовишућих бактерија (ПППР), ендо- и екто-микоризних гљива, цијанобактерија и многих других, који позитивно утичу, како на раст и развој гајених биљака, тако и на квалитет земљишта. Наведени микроорганизми помажу боље усвајање минералних елемената обезбеђујући биљке са оптималним концентрацијама P, Ca, Cu, Zn, као и других важних елемената, омогућавају боље усвајање воде и луче одређен супстанце којима додатно подржавају раст и развој биљака, повећавајући толерантност на стресне факторе, отпорност на болести и патогене, и фитнес биљака, уопште. Наиме, познато је да су бројни земљишни микроорганизми способни да ублаже ефекте екстремних услова, односно абиотског стреса, као што су суша, салинитет, киселост, загађење и недостатак појединих елемената. Осим ПППР, значајну улогу имају и арбускуларне микоризне гљиве (АМФ) и микоризне бактерије, које у синергији са матичним микроорганизмима позитивно утичу на раст и развој биљака (Odoh *et al.*, 2020). Стога, Mishra *et al.* (2013) и Roychowdhury *et al.* (2017) и истичу важност био-ђубрива као новог и одрживог начина који подржава смањење употребе минералних ђубрива, са позитивним утицајем на окружење, чиме постају интегрални део одрживог управљања минералним хранивима.

Микроорганизми из био-ђубрива су способни да везују атмосферски азот, као и да ослобађају азот и фосфор из слабо приступачних облика (нерастворних минералних или органских) у облике које биљке могу одмах да усвоје, да смањују загађеност и да допринесу целокупном здрављу земљишта, генерално. Она доприносе смањеној употреби агро-хемикалија, подржавајући одрживост пољопривреде (Rashid *et al.*, 2016). Посебна важност је дата микроорганизмима који су способни да везују атмосферски азот, било да се ради о симбионтима који живе на корену легуминоза или слободним азотофиксаторима, јер се показало да је много мања вероватноћа да ће доћи до губитка азота из земљишта; који је микробиолошки везан (Jensen, Hauggaard-Nielsen, 2003).

Односи између гајених биљака и микроорганизама су динамичке природе и зависе од бројних фактора, укључујући карактеристике земљишта, заступљеност и активност појединих група микроорганизама, као и врсту усева, фенофазу и тип био-ђубрива (Vollú *et al.*, 2018). С обзиром да се ради о живим организмима, који интерреагују са кореном биљака и целокупним окружењем у земљишту, врло је тешко проценити њихову конкретну ефикасност и конзистентност у односу на гајене биљке. Успешна производња био-ђубрива, односно њихов квалитет, су примарно везани за иновативне технологије у односу на функционалну улогу ПППР у односу на гајене биљке, и њихову примену у одрживој пољопривреди (Bhardwaj *et al.*, 2014). Посебна пажња је дата земљишним микроорганизмима, односно био-ђубривима, као начину разградње жетвених остатака, посебно при употреби покровних усева и у органској производњи, где се повољно одражавају на повећање земљишног биодиверзитета, захваљујући како уносу жетвених остатака покровних усева тако и интерреакцији са постојећим микроорганизмима из земљишта (Gosling *et al.*, 2006; Njeru *et al.*, 2014).

Закључак

Пољопривреда у свету и у Србији трпи многобројне последице климатских промена и загађења, које резултирају проблемима у производњи хране. У односу на трећу аграрну револуцију, тј. индустријски период у пољопривредној производњи где је значајно повећан утицај на животну средину кроз загађење, деградацију и драстично смањење плодности земљишта, данас се све већа пажња, посебно у Европи, посвећује одрживим мерама пољопривреде, које поред позитивног утицаја на повећање приноса и квалитет пољопривредних производа, подржавају и агро-екосистем, с посебним нагласком на плодност зељишта.

Брдско-планинска подручја су посебно осетљива због карактеристика земљишта, која су углавном мање моћности, нижег нивоа органске материје и специфичног хемијског састава, склона различитим типовима ерозије и деградације, те је стога примена одрживих и конзервацијских система посебно значајна за ове реоне. Посебан значај има органска пољопривреда, као и други регенеративни системи који имају за циљ очување земљишта и повећање органске материје, што последично утиче и на повећање производног капацитет гајених биљака, не само у погледу приноса, него и у погледу квалитета, кроз бољу снабдевеност хранивима. Паралелно, бенефити се огледају и у повећању биодиверзитета и регенерацији агро-екосистема. С наведене тачке гледишта, основну улогу имају органска и био-ђубрива, која кроз смањење уноса агро-хемикалија (посебно минералних ђубрива) остварују уштеде, повећавају принос и квалитет гајених биљака, уз истовремену регенерацију агро-екосистема. На овај начин могуће је повећати сигурност и квалитет производње у брдско-планинским подручјима.

Литература

1. (2008): Vision for an Organic Food and Farming Research Agenda 2025. Organic Knowledge for the Future, Bonn. Prepared by Urs Niggli, Anamarija Slabe, Otto Schmid, Niels Halberg and Marco Schluter.
2. Abdalla M., Hastings A., Cheng K., Yue Q., Chadwick D., Espenberg M., Truu J., Rees R.M., Smith P. (2019): A critical review of the impacts of cover crops on nitrogen leaching, net greenhouse gas balance and crop productivity, *Global Change Biology* 25 (8), 2530-2543.
3. Alloway B.J. (2009): Soil factors associated with zinc deficiency in crops and humans, *Environmental Geochemistry and Health* 31 (5), 537-548.
4. Bhardwaj D., Ansari M.W., Sahoo R.K., Tuteja N. (2014): Biofertilizers function as key player in sustainable agriculture by improving soil fertility, plant tolerance and crop productivity, *Microbial Cell Factories* 13, 1-10.
5. Cherr C.M., Scholberg J.M.S., McSorley R. (2006): Green manure approaches to crop production: A synthesis, *Agronomy Journal* 98 (2), 302-319.
6. Daryanto S., Fu B., Wang L., Jacinthe P.A., Zhao W. (2018): Quantitative synthesis on the ecosystem services of cover crops, *Earth-Science Reviews* 185, 357-373.
7. Dinić Z., Maksimović J., Stanojković-Sebić A., Pivić R. (2019): Prediction models for bioavailability of Mn, Cu, Zn, Ni and Pb in soils of Republic of Serbia, *Agronomy* 9 (12), 856.
8. Dragicevic V., Dolijanović Ž., Janosevic B., Brankov M., Stoilkovic M., Dodevska M.S., Simić M. (2021): Enhanced nutritional quality of sweet maize kernel in response to cover crops and bio-fertilizer, *Agronomy* 11 (5), 981.
9. Edmeades D.C. (2003): The long-term effects of manures and fertilisers on soil productivity and quality: A review, *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 66, 165-180.
10. Evanylo G., Sherony C., Spargo J., Starner D., Brosius M., Haering K. (2008): Soil and water environmental effects of fertilizer-, manure-, and compost-based fertility practices in an organic vegetable cropping system, *Agriculture, Ecosystems & Environment* 127 (1-2), 50-58.
11. FAO (2012): Achieving food security in the face of climate change, Final report from the Commission on Sustainable Agriculture and Climate Change.
12. Graham R.D., Knez M., Welch R.M. (2012): How much nutritional iron deficiency in humans globally is due to an underlying zinc deficiency?, *Advances in Agronomy* 115, 1-40.
13. Gosling P., Hodge A., Goodlass G., Bending G.D. (2006): Arbuscular mycorrhizal fungi and organic farming, *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 113 (1-4), 17-35.
14. Haapala T., Palonen P., Korpela A., Ahokas J. (2014): Feasibility of paper mulches in crop production-A review, *Agricultural and Food Science* 23(1), 60-79.
15. Hartwig N.L., Ammon H.U. (2002): Cover crops and living mulches, *Weed Science* 50 (6), 688-699.
16. Jacobs A.A., Evans R.S., Allison J.K., Garner E.R., Kingery W.L., McCulley R.L. (2022): Cover crops and no-tillage reduce crop production costs and soil loss, compensating for lack of short-term soil quality improvement in a maize and soybean production system, *Soil and Tillage Research* 218, 105310.
17. Janosevic B., Dolijanovic Z., Dragicevic V., Simic M., Dodevska M., Djordjevic S., Moravcevic D., Miodragovic R. (2017): Cover crop effects on the fate of N in sweet maize (*Zea mays L. saccharata* Sturt.) production in a semiarid region, *International Journal of Plant Production* 11 (2), 287-294.

18. Jensen E.S., Hauggaard-Nielsen H. (2003): How can increased use of biological N₂ fixation in agriculture benefit the environment?, *Plant and Soil* 252, 177–186.
19. Kramberger B., Gselman A., Kristl J., Lešnik M., Šuštar V., Muršec M., Podvršnik M. (2014): Winter cover crop: The effects of grass-clover mixture proportion and biomass management on maize and the apparent residual N in the soil, *European Journal of Agronomy* 55, 63-71.
20. Lamont W.J. (2017): *Plastic mulches for the production of vegetable crops*, “A Guide to the Manufacture, Performance, and Potential of Plastics in Agriculture”, ed. Orzolek M., Elsevier, 45-60.
21. Ličina V., Nešić L., Belić M., Hadžić V., Sekulić P., Vasin J., Ninkov J. (2011): The soils of Serbia and their degradation, *Ratarstvo i povrtarstvo*, 48 (2), 285-229.
22. Lin B.B., Chappell M.J., Vandermeer J., Smith G., Quintero E., Bezner-Kerr R., Griffith D.M., Ketcham S., Latta S.C., McMichael P., McGuire K.L., Nigh R., Rocheleau D., Soluri J., Perfecto I. (2011): Effects of industrial agriculture on climate change and the mitigation potential of small-scale agro-ecological farms, *CABI Reviews*, 1-18.
23. Lugato E., Panagos P., Bampa F., Jones A. Montanarella L. (2014): A new baseline of organic carbon stock in European agricultural soils using a modelling approach, *Global Change Biology* 20 (1), 313-326.
24. Majumder S., Neogi S., Dutta T., Powel M.A., Banik P. (2019): The impact of biochar on soil carbon sequestration: Meta-analytical approach to evaluating environmental and economic advantages, *Journal of Environmental Management* 250, 109466.
25. Maksimović Z., Djujić I. (1998): Selenium research in Serbia, Yugoslavia, *Journal of Environmental Pathology, Toxicology and Oncology: Official Organ of the International Society for Environmental Toxicology and Cancer* 17 (3-4), 165-171.
26. Manojlović M., Singh BR. (2012): Trace elements in soils and food chains of the Balkan region, *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Soil & Plant Science* 62 (8), 673-695.
27. Marcillo G.S., Miguez F.E. (2017): Corn yield response to winter cover crops: An updated meta-analysis, *Journal of Soil and Water Conservation* 72 (3), 226-239.
28. Martin G., Moraine M., Ryschawy J., Magne M.A., Asai M., Sarthou J.P., Duru M., Therond O. (2016): Crop–livestock integration beyond the farm level: A review, *Agronomy for Sustainable Development* 36 (3), 53.
29. Mishra D.J., Singh R., Mishra U.K., Shahi S.K. (2013): Role of bio-fertilizer in organic agriculture: A review, *Research Journal of Recent Sciences* 2, 39–41.
30. Nikolic M., Nikolic N., Kostic Lj., Pavlovic J., Bosnic P., Stevic N., Savic J., Hristov N. (2016): The assessment of soil availability and wheat grain status of zinc and iron in Serbia: Implications for human nutrition, *Science of the Total Environment* 553, 141-148.
31. Njeru E.M., Avio L., Sbrana C., Turrini A., Bocci G., Bårberi P., Giovannetti M. (2014): First evidence for a major cover crop effect on arbuscular mycorrhizal fungi and organic maize growth, *Agronomy for Sustainable Development* 34, 841-848.
32. Odoh C.K., Sam K., Zabbey N., Eze C.N., Nwankwegu A.S., Laku C., Dumpe B.B. (2020): *Microbial consortium as biofertilizers for crops growing under the extreme habitats*, “Plant Microbiomes for Sustainable Agriculture”, eds. Yadav A., Singh J., Rastegari A., Yadav N., Springer, Cham, 381-424.
33. Oljača S., Glamočlija Đ., Kovačević D., Oljača M., Dolijanović Ž. (2008): Potencijali brdsko-planinskog regiona Srbije za organsku poljoprivrednu proizvodnju, *Poljoprivredna tehnika* 33 (4), 61-68.

34. Perović V., Životić L., Kadović R., Đorđević A., Jaramaz D., Mrvić V., Todorović M. (2013): Spatial modelling of soil erosion potential in a mountainous watershed of South-eastern Serbia, *Environmental Earth Sciences* 68, 115–128.
35. Petrović S.M. (1994): Poljoprivredno zemljište kao faktor razvoja biljne proizvodnje u brdsko-planinskom području Srbije, *Ekonomika poljoprivrede* 41 (10-12), 303-315.
36. Rashid A., Mir M.R., Hakeem K.R. (2016): *Biofertilizer use for sustainable agricultural production*, “Plant, Soil and Microbes”, eds. Hakeem K., Akhtar M., Abdullah S., Springer, Cham, 163-180.
37. Reganold J., Wachter J. (2016): Organic agriculture in the twenty-first century, *Nature Plants* 2 (2), 1-8.
38. Rööös E., Mie A., Wivstad M., Salomon E., Johansson B., Gunnarsson S., Wallenbeck A., Hoffmann R., Nilsson U., Sundberg C., Watson C.A. (2018): Risks and opportunities of increasing yields in organic farming. A review, *Agronomy for Sustainable Development* 38, 1-21.
39. Roychowdhury D., Mondal S., Banerjee S.K. (2017): The effect of biofertilizers and the effect of vermicompost on the cultivation and productivity of maize - A review, *Advances in Crop Science and Technology* 5 (1), 1-4.
40. Rupali S., Sandeep B. (2017): Effect of mulching on soil and water conservation - A review, *Agricultural Reviews* 38 (4), 311- 315.
41. Sas-Nowosielska A., Kucharski R., Małkowski E., Pogrzeba M., Kuperberg J.M., Kryński K. (2004): Phytoextraction crop disposal - an unsolved problem, *Environmental Pollution* 128 (3), 373-379.
42. Sathiyavani E., Prabakaran N.K., Surendar K.K. (2017): Role of mineral nutrition on root growth of crop plants - A review, *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences* 6 (4), 2810-2837.
43. Schipanski M.E., Barbercheck M., Douglas M.R., Finney D.M., Haider K., Kaye J.P., Kemanian A.R., Mortensen D.A., Ryan M.R., Tooker J., White C. (2014): A framework for evaluating ecosystem services provided by cover crops in agroecosystems, *Agricultural Systems* 125, 12-22.
44. Schröder J. (2005): Revisiting the agronomic benefits of manure: A correct assessment and exploitation of its fertilizer value spares the environment, *Bioresource Technology* 96 (2), 53-261.
45. Scialabba N.E., Müller-Lindenlauf M. (2010): Organic agriculture and climate change, *Renewable Agriculture and Food Systems* 25 (2), 158-169.
46. Shiralipour A., McConnell D.B., Smith W.H. (1992): Uses and benefits of MSW compost: A review and an assessment, *Biomass and Bioenergy* 3 (3–4), 267-279.
47. Simić M., Dragičević V., Chachalis D., Dolijanović Ž., Brankov M. (2020): Integrated weed management in long-term maize cultivation, *Zemdirbyste-Agriculture* 107 (1), 33-40.
48. Solis-Mejia L., Islas-Espinoza M., Esteller M.V. (2012): Vermicomposting of sewage sludge: Earthworm population and agronomic advantages, *Compost Science & Utilization* 20 (1), 11-17.
49. Taiwo A.M. (2011): Composting as a sustainable waste management technique in developing countries, *Journal of Environmental Science and Technology* 4, 93-102.
50. Vollú R.E., Cotta S.R., Jurelevicius D., Leite D.C.D.A., Parente C.E.T., Malm O., Martins D.C., Resende Á.V., Marriel I.E., Seldin L. (2018): Response of the bacterial communities associated with maize rhizosphere to poultry litter as an organomineral fertilizer, *Frontiers in Environmental Science* 6, 118.

51. Watson C.A., Stockdale E.A. Rees R.M. (2008): Assessment and maintenance of soil fertility in temperate organic agriculture, CABI Reviews, 11-pp.
52. Welch R.M., Graham R.D. (1999): A new paradigm for world agriculture: Meeting human needs: Productive, sustainable, nutritious, Field Crops Research 60, 1-10.
53. Welch R.M., Graham R.D. (2005): Agriculture: The real nexus for enhancing bioavailable micronutrients in food crops, Journal of Trace Elements and Medicine Biology 18, 299-307.
54. White C.M., DuPont S.T., Hautau M., Hartman D., Finney D.M., Bradley B., LaChance J.C., Kaye J.P. (2017): Managing the trade off between nitrogen supply and retention with cover crop mixtures, Agriculture, Ecosystems & Environment 237, 121-133.
55. Wirseniuss S., Azar C., Berndes G. (2010): How much land is needed for global food production under scenarios of dietary changes and livestock productivity increases in 2030?, Agricultural Systems 103 (9), 621-638.
56. Wortman S.E., Francis C.A., Lindquist J.L. (2012): Cover crop mixtures for the western corn belt: Opportunities for increased productivity and stability, Agronomy Journal 104 (3), 699-705.
57. Yadav V., Karak T., Singh S., Singh A.K., Khare P. (2019): Benefits of biochar over other organic amendments: Responses for plant productivity (*Pelargonium graveolens* L.) and nitrogen and phosphorus losses, Industrial Crops and Products 131, 96-105.

SUMMARY

Natural Resources as a Source Of Nutrients – The Role of Organic and Bio-Fertilizers in Plant Nutrition

Vesna Dragičević¹, Milena Simić², Milena Šenk³, Natalija Pavlović⁴,
Dušan Kovačević⁵, Snežana Mladenović Drinić⁶, Milan Brankov⁷

Modern agricultural production is faced with a progressive reduction of arable land, soil and water pollution, extreme fluctuations in meteorological conditions, a lack of fertilizers, as well as an enormous jump in their prices. The use of mineral fertilizers in the long term leads to depletion of the soil with micro-nutrients and a decrease in fertility and organic matter. Today, the need for the application of different sources of nutrients that would fully satisfy the needs of crops and have a favorable effect on soil fertility is growing. Manure is one of the most important fertilizers that affects soil fertility, but the lack of livestock determines its (una) availability. Therefore, sustainable fertilization systems have been developed, such as green manures, mulch, compost and biochar, which have a favorable effect on the quality of the soil and the yield of cultivated plants, especially when used for many years. Bio-fertilizers consist of beneficial microorganisms and are a unique practice for improving soil fertility and crop yields. Individual microorganisms, as well as their consortia, can accelerate the decomposition of crop residues, increase the availability of macro- and micro-elements from the soil, and promote plant growth and fitness by synthesizing phytohormones and stimulators. It has been shown that organic and bio-fertilizers, especially with long-term application, can maintain and restore the fertility of eroded soils. Also, their use has a favorable effect on the growth and yield potential of cultivated plants, providing them with all the necessary macro- and micro-elements, as well as numerous other protective and stimulating substances.

Key words: fertilization, soil fertility, organic matter, micro-elements, macro-elements

¹ Maize research Institute “Zemun Polje”, Slobodana Bajića 1, Belgrade, Serbia (vdragicevic@mrizp.rs)

² Maize research Institute “Zemun Polje”, Slobodana Bajića 1, Belgrade, Serbia

³ Maize research Institute “Zemun Polje”, Slobodana Bajića 1, Belgrade, Serbia

⁴ Maize research Institute “Zemun Polje”, Slobodana Bajića 1, Belgrade, Serbia

⁵ University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, Belgrade-Zemun, Serbia

⁶ Maize research Institute “Zemun Polje”, Slobodana Bajića 1, Belgrade, Serbia

⁷ Maize research Institute “Zemun Polje”, Slobodana Bajića 1, Belgrade, Serbia

ДОПРИНОС ГАЈЕЊА СТРНИХ ЖИТА ОДРЖИВОСТИ ПРИВРЕДЕ У БРДСКО-ПЛАНИНСКИМ ПОДРУЧЈИМА

Ново Пржуљ¹

Апстракт

Стрна жита су важна сировина у исхрани људи и домаћих животиња, битан елемент плодореда и део пољопривредне стратегије многих земаља. У стрна жита сврставају се хлебна хексаплоидна пшеница (*Triticum aestivum* L.), јечам (*Hordeum vulgare* L.), овас (*Avena sativa* L.) и раж (*Secale cereale* L.). У групу алтернативних стрних жита могу се сврстати оне биљне врсте и варијетети које се гаје на малим површинама, или се уопште не гаје, а које могу представљати замену или алтернативу за комерцијално гајене врсте. Алтернативне биљне врсте имају регионални карактер, односно оно што је алтернативно у једном региону, не мора бити у другом. У алтернативна стрна жита могу се сврстати: пир једнозрнац (*Triticum monococcum* L.), пир двозрнац (*Triticum dicoccum* L.), крупник или спелта пшеница (*Triticum spelta* L.), компактум пшеница (*Triticum aestivum* ssp. *compactum*). У ширем смислу, у групу алтернативних стрних жита спадају и дурум пшеница (*Triticum turgidum* ssp. *durum*), голозрни овас (*Avena nuda*), голозрни јечам (*Hordeum vulgare* ssp. *nudum*) и тритикале (*X Triticosecale* Wittmack). У раду је дискутован значај стрних и алтернативних жита у исхрани људи и њихов потенцијални допринос диверзификацији туристичке понуде у брдско-планинским подручјима Србије.

Кључне ријечи: Стрна жита, принос, квалитет, интегрална жита, рурална подручја

Увод

У групу стрних жита сврставају се хлебна хексаплоидна пшеница (*Triticum aestivum* L.), јечам (*Hordeum vulgare* L.), овас (*Avena sativa* L.) и раж (*Secale cereale* L.). Тешко је дефинисати шта, у ствари, спада у групу алтернативних стрних жита (Pržulj и сар., 2012а). У овом раду у ту групу сврстаће се оне биљне врсте и варијетети које се гаје на малим површинама, или се уопште не гаје, а које могу представљати замену или алтернативу за комерцијално распрострањене биљне врсте, као што су хлебна пшеница, јечам и сл. Алтернативне биљне врсте имају регионални карактер, односно оно што је алтернативно у једном региону не мора бити у другом. Голозрни јечам свакако је алтернативно стрно жито на Балкану, али није у Непалу, у планинским подручјима где представља основу исхране становништва. И голозрни овас није алтернативно жито у неким деловима централне и источне Европе, Сибира, Кине, Јужне Америке. Имајући у виду комерцијалну заступљеност у производњи, биолошке и хемијске специфичности, као и односе према условима средине, у алтернативна стрна жита могу се сврстати пир једнозрнац

¹ Универзитет у Бањој Луци, Пољопривредни факултет, Булевар војводе Петра Бојовића 1а, Бања Лука, Република Српска, Босна и Херцеговина (novo.przulj@gmail.com)

(*Triticum monococcum* L.), пир двозрнац (*Triticum dicoccum* L.), крупник или спелта пшеница (*Triticum spelta* L.), корасан пшеница (позната под трговинским брендом КАМУТ) и клаб или компактум пшеница (*Triticum aestivum* ssp. *compactum*). У ширем смислу, у групу алтернативних стрних жита може се сврстати и дурум пшеница (*Triticum turgidum* ssp. *durum*), јер поред класичне употребе за справљање тестенина, њена алтернативност је у производњи специфичног хлеба, затим голозрни овас (*Avena nuda*), голозрни јечам (*Hordeum vulgare* ssp. *nudum*) и тритикале (X *Triticosecale* Wittmack). Када се говори о тритикалеу, голозрном овсу и голозрном јечму као алтернативним житима, видљиво је повећање површина под овим биљним врстама у последњих десет година. Њихову експанзију омогућују инпути који се односе на ову производњу, у првом реду мањи трошкови улагања, мањи захтеви према земљишту јер боље подносе киселија и мање плодна земљишта, као и реални захтеви млинско-пекарске индустрије. У раду је дискутован значај стрних и алтернативних жита у исхрани људи и њихов потенцијални допринос диверзификацији туристичке понуде у брдско-планинским подручјима Србије.

Стрна жита у исхрани људи

Жита и производи од жита основна су храна у исхрани највећег броја људи (Kushi и сар., 1999; McIntosh, 2001; McKeivith, 2004), како у развијеним земљама тако и у земљама у развоју, обезбеђујући велики део енергије и хранљивих материја. Зрно жита састоји се од приближно 75% угљених хидрата, углавном скроба, и око 6–15% протеина, што у глобалном смислу доприноси више од 50% снабдевања енергијом (World Health Organization, 2003). О значају жита и производа од жита говори и чињеница да глобална сигурност хране у највећој мери зависи од производње жита, која годишње износи око 2.600 милиона тона (FAO, 2019).

Значај жита и производа од жита често се анализира у научној и стручној литератури у односу на ниво потрошње и нутритивну вредност (O'Neil и сар., 2010; Papanikolaou и Fulgoni, 2017; Papanikolaou и Fulgoni, 2018). Неки производи од жита (хлеб, ролнице и тортиље, пецива и остали производи од брашна) представљени су као извори фолата, гвожђа, тиамина, ниацина, дијететских влакана (Papanikolaou и Fulgoni, 2017), мангана и цинка (Rubio и сар., 2009). Конзумација производа од целовитих или интегралних жита обезбеђују квалитетнију исхрану, у којој је храна богата протеинима, липидима, витамином Б (укључујући тиамин, ниацин, рибофлавин), витамином Е и минералима (калцијум, магнезијум, калијум, фосфор, гвожђе и натријум) (O'Neil и сар., 2010). Посебно је важна биорасположивост мангана (Schlemmer и сар., 2009) због његове улоге у метаболичким процесима (Watts, 1999; Hunt, 2003; Sánchez и сар., 2010; Avila и сар., 2013; Chen и сар. 2018) као и функционисању нервног, имунолошког и репродуктивног система (Watts, 1999; Avila и сар., 2013; Chen и сар., 2018). Многе студије истичу негативан ефекат фитата, супстанци које се налазе у житима и производима од жита, на биорасположивост минерала и елемената у траговима. Да би се обезбедила висока биорасположивост и адекватно снабдевање минералима и елементима у траговима треба узети у обзир интеракцију између фитинске киселине и минерала (Schlemmer и сар., 2009).

Тренутно су актуелна истраживања о значају жита у исхрани, посебно интегралних, због присуства дијететских влакана и биоактивних једињења у зрну жита. Дијететска влакана неравномерно су распоређена у зрну и њихова највећа концентрација је у спољашњим ткивима (Bach Knudsen, 2015). Цела зрна или грубо млевена зрна садрже

више дијететских влакана и фитохемикалија са потенцијалним антиинфламаторним и антиоксидативним својствима него рафинисана зрна (Ludwig и сар., 2018). На основу низа систематских прегледа и мета-анализа, може се констатовати да постоје значајни епидемиолошки докази да су дијететска влакна и храна од целог зрна повезани са смањеним ризиком од незаразних болести које су повезане са исхраном и другим навикама у исхрани (*dietary related non communicable diseases* DRNCD) (Gellynck и сар., 2009; Călinoiu и Vodnar, 2018; Mayor, 2019; Reynolds и сар., 2019). Исхрана са високим нивоом дијететских влакана и целих жита резултира смањењем ризика од смртности од кардиоваскуларних болести (Aune и сар., 2016; Reynolds и сар., 2019), атеросклеротичних кардиоваскуларних болести (Gani и сар., 2012; Tang и сар., 2015; Bechthold и сар., 2017; McRae, 2017), исхемијског можданиог удара (Zhou и сар., 2015; Chen и сар., 2016; Bechthold и сар., 2017), дијабетеса типа 2 (Gani и сар., 2012; McRae, 2017), гојазности (Seal и Brownlee, 2015) и неких врста карцинома (Zhou и сар., 2015; McRae, 2017). Дијететска влакна и резистентни скроб обезбеђују супстрат за микробну ферментацију дебелог црева, што доводи до производње кратколанчаних масних киселина које су директан извор енергије за епител дебелог црева и утичу на осетљивост јетре на инсулин (Bach Knudsen, 2015). Важност дијететских влакана у превенцији колоректалног рака остаје контроверзна. Међутим, студије спроведене на узорцима велике популације показале су да је висок унос дијететских влакана, посебно из жита и жита од целог зрна, повезан са смањеним ризиком од колоректалног (Kunzmann и сар., 2015; McRae, 2018; Reynolds и сар., 2019) и рака желуца (Gonzalez и Riboli, 2010; McRae, 2017). Многе друге студије потврђују доказе о заштитној улози дијететских влакана у превенцији рака дебелог црева и/или ректума (Murphy и сар., 2012; Song и сар., 2015). Уочена је инверзна повезаност између конзумирања целих жита и влакана жита и смањења укупног морталитета и смртности од специфичних узрока (Huang и сар., 2015). У принципу научни налази подржавају тврдњу да цела зрна вероватно смањују ризик од рака дебелог црева.

Интегрална жита укључују производе од више различитих жита, нпр. кукуруза, јечма, овса, пиринча и пшенице, док производи нпр. од интегралне пшенице потичу само од пшенице. То значи да је интегрална пшеница врста интегралног зрна. Термин *интегралан* означава да су сва три дела семена жита – омотач, клица и ендосперм – нетакнути, присутни у нативном облику и односу, тако да се тим производом обезбеђује максимална прехранбена и здравствена корист. Интегрална жита и производи од интегралних жита важан су део здраве исхране.

Значај пшенице у исхрани становништва

Висок удео пшенице у гајењу и исхрани људи и домаћих животиња последица је њене прилагодљивости и високог потенцијала приноса, али и садржаја фракције протеина глутена који даје вискоеластична својства која омогућавају прављење хлеба, тестенина, резанаца и других прехранбених производа. Пшеница такође доприноси људској исхрани есенцијалним аминокиселинама, минералима и витаминима, као и корисним фитохемикалијама и компонентама дијететних влакана. Међутим, такође је познато или сугерисано да су производи од пшенице одговорни за неке нежељене реакције код људи, укључујући нетолеранцију (посебно целијакију) и алергије (респираторне и прехранбене). Садашње и будуће активности укључују одржавање производње и квалитета пшенице са смањеним уносом агрохемикалија и стварање сорти са побољшаним квалитетом за специфичне крајње употребе, посебно за биогорива и исхрану људи.

Реакција људи на глутен

Иако имају највећи утицај на квалитет теста и квалитет различитих производа, глутенски протеини могу утицати на здравље потрошача. Висок садржај пролина чини глутен отпорним на разградњу ензимима гастроинтестиналног тракта, што има за последицу да велики имуногени пептиди глутена допру до површине слузнице танког црева и узрокују развој упалне реакције (Shan и сар., 2005). Глутен може изазвати неколико различитих поремећаја: целијакију, алергију на брашно и осетљивост на глутен, а за настаanak ових поремећаја одговорни су различити патомеханизми. Целијакија или глутен сензитивна ентеропатија је хронична аутоимуна болест коју карактерише доживотна неподношљивост глутена и не може се излечити привременим изостављањем глутена из исхране. Уносом хране која садржи глутен долази до оштећења слузнице танког црева, која губи ресичаст изглед и постаје заравњена, док број ткивних лимфоцита и епителних ћелија расте. Задебљана слузница има смањену моћ апсорпције што узрокује малу апсорпцију хранљивих материја, минерала и витамина (Catassi и сар., 1994). Алергија на брашно припада групи алергија на храну које су резултат погрешног имунолошког одговора на антиген унесен храном. Главну улогу играју антителима имуноглобулина Е (IgE) која учествују у патогенези ове болести. Алергија на брашно може се манифестовати широком лезом симптома као што су уртикарија/ангиоедем, анафилаксија, атопијски дерматитис, респираторни симптоми или пробавни поремећаји (Inomata, 2009).

Јечам

Јечам се вероватно почео гајити пре осталих жита и био је једна од главних намирница у исхрани људи знатно п.н.е. (Wendorf и сар., 1979). У Библији је обећана земља описана као „земља пшенице, јечма, лозе, маслине и поморанџи”. Јечам је био главно жито у исхрани од времена Римске империје па све до XVI века. Међутим, чак и у античком времену сматран је тешком храном за људску исхрану. Развојем и усавршавањем пољопривредне производње у Европи, посебно током XVII и XVIII века, пшенични хлеб је значајно потиснуо јечмени и данас се јечам врло мало употребљава у људској исхрани, изузимајући пиво и виски. Међутим, јечам је увек имао статус „здравствено корисне биљке” и налазио се у бројним лековитим смешама (Pržulj и сар., 1997). Хипократ је употребу јечма детаљно описао и веровао да су варива и укуван сок од јечма најбољи од свих састојака хране у третману акутних болести. Јечам се сада враћа у исхрану људи као одличан извор растворљивих биљних влакана (McIntosh и Oakenfull, 1990). С обзиром на ширу адаптабилност у односу на кукуруз, јечам представља значајну гајену биљку у сувљим и хладнијим регионима у којима је гајење кукуруза ограничено (Ulrich 2011). Ограничавајући фактор у производњи јечма је рН земљишта, где јечам на земљиштима са рН вредношћу нижом од 5,5 има отежан раст и развој (Pržulj и сар., 2010). Имајући наведено у виду, као и све израженије климатске промене, новији модел оплемењивања сточног јечма јасно усмерава процес селекције искључиво у правцу повећања приноса, али који свакако укључује и низ других битних особина, посебно квалитет (Pržulj и Momčilović, 2006).

Овас

Овас је ратарска биљна врста коју су Келти и Немци на подручју северне Европе гајили за справљање хлеба још 1.700 године п.н.е. (Moore-Colyer, 1995). Јаре сорте доминирају у укупној светској производњи овса, али захваљујући оплемењивачком раду

последњих деценија створен је већи број факултативних сорти. У подручјима са благим зимама предност се даје озимим и факултативним сортама јер су продуктивније и квалитетније (Sterna и сар., 2016). Факултативне сорте углавном имају потребну генетичку отпорност према ниским температурама и њихова јаровизација одвија се на нешто повишеним температурама (Dennis и Peacock 2009). Данас је овас важна компонента у исхрани домаћих и дивљих животиња, а у неким подручјима и у исхрани људи. Значај овса огледа се у нутритивној вредности (*novel food*), биолошкој пластичности и могућности гајења у различитим агроеколошким условима, као и скромнијим захтевима према условима гајења у односу на друга жита (Pržulj, 2009). Овас има вишеструку намену – користи се за сточну храну (преко 60%), у индустријској преради (30%) и за људску исхрану (5%) (Clemens и van Klinken, 2014). У исхрани стоке, зрно овса је изузетно вредна концентрована храна, посебно за коње, млечна грла и подмладак. Поред зрна, користи се и вегетативна зелена маса, као чист или здружени усев за пашу или за припремање квалитетне зелене хране и силаже (Blagojević и сар., 2017). Због повољног хемијског састава, нарочито квалитета протеина који имају велику растворљивост и сварљивост, зрно овса користи се у прехранбеној индустрији за справљање лако сварљивих производа, нискоглутенске хране и производа са повећаним садржајем β-глюкана (Rasane и сар., 2015). Највећи део протеина овса, око 55%, припада групи глобулина, глутелина око 21–27% и албумина око 9–20%. Уље овса садржи доста линоленске киселине која је битна у исхрани људи. Растворљива дијететна влакна овса чине бета глукани, чији садржај варира од 25 до 70 г/кг. Ниво бета глукана може бити повећан оплемењивањем на ту особину, као и применом одговарајуће агротехнике (Peterson и сар., 2005).

Раж

Раж је по ботаничким особинама врло слична пшеници. Поред коришћења у исхрани домаћих животиња, у последње време веома је тражено хлебно жито. Зрно садржи 10,5–13,1% протеина и 2,4% масти (Forsberg и сар., 2014). Има више минерала од пшенице (калијума, магнезијума, сумпора, гвожђа и натријума). Од витамина, највише има витамина В1, В2, В6 и Е. Садржај глутена код овог жита мањи је него код пшенице, што ражени хлеб чини тврђим и збијенијим од пшеничног. Због садржаја глутена, ражени, као и пшенични хлеб, не треба да конзумирају особе алергичне на глутен. Раж се увек користи у исхрани домаћих животиња заједно с другим житима. У односу на услове гајења најмање је захтевна биљна врста међу стрним житима, како у погледу климе, тако и у погледу земљишта (White и сар., 2006). Брже расте од пшенице, има јачи коренов систем, боље подноси сушу и боље искоришћава хранљиве материје из земљишта. Не подноси високе температуре. Раније класа (15–20 дана) и раније сазрева (7–8 дана) од пшенице. Не измрзава ни на -25 °С, а најотпорније сорте ни на -35 °С. Биљке ражи су најосетљивије на јаке мразове без снега, на почетку зиме, нарочито ако је земљиште доста влажно. За озиму раж неопходна је довољна количина воде у јесењем периоду, када се она налази у фази бокорења. При недостатку влаге долази до проређивања усева и смањења приноса. Раж има скромне захтеве према земљишту у односу на друга жита. Успева на подзолима, песковитим иловачама, новоосвојеним и исушеним мочварама. Толерантна је и на кисела земљишта. Боље подноси монокултуру него остала стрна жита. Веће и стабилније приносе даје ако се гаји у плодореду. С обзиром на ранију сетву од пшенице, предусев за раж мора раније напустити парцелу. Озима раж је добар предусев за друге гајене биљке, као што су кукуруз и кромпир.

Алтернативна стрна жита

Пир једнозрнац (*einkorn*) има диплоидни геном А са 14 ($2n=2x=14$) хромозома. Постоје веродостојни налази да је пир једнозрнац прво доместиковано жито, највероватније 12.000 година п.н.е. Гајио се у региону плодног полумесеца и у Европи током Неолита и раног Бронзаног доба (10.000–4.000 године п.н.е.), када са појавом приносних тетраплоидних и хексаплоидних пшеница губи значај. Ген центар порекла пира једнозрнца је Блиски исток, а доместикација је била у југоисточном делу Турске (Heun и сар., 1997). Пир једнозрнац данас се гаји у органичаним подручјима Медитерана на сиромашним земљиштима, у неприступачним пределима Француске, Италије, Турске и јужним дијеловима Балкана. Назив пир једнозрнац изведен је из ботаничке класификације, јер је сваки класић једноцветан и у њему се развија једно зрно (Сл. 1а). Иначе, клас је веома ломљив и врло лако се сегментира на појединачне класиће. Зрно је плевичасто (Сл. 1б), са јаче или слабије везаним плевцама за зрно, а боја плевца варира од беле, преко браон, до црне. Брашно има жућкасту боју, каква је боја и хлеба (Сл. 1в). Пир једнозрнац поседује непромењену оригиналну генетичку конституцију, која је код неких других врста пшенице знатно промењена оплемењивањем (Pržulj и сар., 20126).



Сл. 1. Пир једнозрнац: (а) грађа класића, (б) хексаплоидна пшеница и пир једнозрнац, (в) хлеб од пира једнозрнца (Pržulj и сар., 20126)

Пир двозрнац (*emmer wheat*) ($2n=4x=28$ хромозома) је друга врста древне плевичасте пшенице, чији први археолошки налази у Египту датирају 10.000 година п.н.е. Назив му потиче од морфолошке грађе класа (Сл. 2а), где се у класићима, који су наизменично поредани на класном вретену, налазе по два зрна покривена плевама (Сл. 2б). У овом подручју никада није рађено оплемењивање пира двозрнца и данас се налазе само аутохотни генотипови и дивље форме. Пир двозрнац имао је веома важну улогу у исхрани античких народа (Бабилон, Асирија, Египат). Традиционално се гајио у сушним подручјима, због чега има изузетно високу толерантност према различитим климатским условима. Данас се сусреће у екстремним планинским условима Пиринеја и Алпа, у Италији, Шпанији, Балкану, Турској, Етиопији (Pržulj и сар., 20126). За гајење пира двозрнца користе се подручја са маргиналним условима и површине са органском пољопривредом, где модерне сорте не могу реализовати свој потенцијал (Marconi и Cubadda, 2005). По укусу производа, сличан је пиру једнозрнцу. У почетку се конзумирао као каша, а након тога користио се у справљању хлеба, који није изгледао као од обичне хексаплоидне пшенице (Сл 1в). Једно време користио се у мешавини са хексаплоидном пшеницом.



Сл. 2. Пир двозрнац: (а) клас је од бијеле до браон боје, (б) зрно је плевичасто, (в) хљеб од пира двозрнца (Pržulj и сар., 20126)

Пшеница спелта (*spelta*) је хексаплоидна плевичаста форма пшенице ($2n=6x=42$ хромозома). Била је позната још Египћанима, јер су најстарији археолошки налази ове врсте пшенице откривени у долини Нила, и потичу из четвртог миленијума пре Христа. Ову плевичасту и јестиву врсту пшенице познавали су и користили за исхрану и стари Римљани и гајили су је скоро у целој империји, у Немачкој, у алпским пределима и деловима Панонске низије (Pržulj и сар., 20126). Има високо стабло, те је и склонија полегању него нове сорте пшенице. Класови су дуги са или без осја, са ломљивим класним вретеном (Сл. 3а). Клас спелте састоји се од класића (у класићу по два зрна) наизменично поређаних на класном вретену. Током вршидбе задржава плевике (Сл. 3б). Зрно спелте слично је зрну хлебне пшенице, с том разликом што је браздица изразита и дубока (Сл. 3в). Удео зрна у класку је око 70–75% а остатак су плевике. Поново је уведена у производњу седамдесетих година прошлога века, буђењем еколошке свести становништва и неопходности потрошње здравствено безбедне хране. Најзначајније повећање површина под спелтом постигнуто је у Швајцарској, у долини Рајне, Аустрији, а касније и у другим развијеним земљама Западне Европе и Северне Америке.



Сл. 3. Спелта пшеница: (а) клас, (б) класић, (в) зрно (Pržulj и сар., 20126)

Корасан пшеница (*KAMUT, khorasan wheat*) је тетраплоидна ($BBAA, 2n=4x=28$ хромозома) врста пшенице пореклом са Блиског истока и из централне Азије (Grausgruber и сар., 2005). Име корасан добила је по персијској провинцији Корасан, а назива се још

и оријентална пшеница. Камут је, у ствари, назив лиценцираног трговачког брэнда који је регистровала једна породица у Монтани (САД), а по пореклу представља египатску ријеч за дурум пшеницу. Биљке корасан пшенице имају усправне бокоре са веома уским листовима. Стабло је танко, високо око 130 цм и због еластичности има добру отпорност на полагање. Слабо бокори, због чега треба повећати сетвену норму. Клас је узак, растресит, са дугим и уским плевама (Сл. 4а). Леме класића имају дуго, бело или црно осје, које често отпадне. Зрно је веома крупно, скоро двоструко веће од хлебне пшенице, издужено, стаклаво, са карактеристичном грбом (Сл. 4б). Међутим, пецива од корасан пшенице одличне су текстуре и укуса и по тим особинама могу заменити исте производе од хлебне пшенице (Сл. 4в).



Сл. 7.4. Корасан пшеница: (а) клас, (б) зрно, (в) хљеб од корасан пшенице (Pržulj и сар., 2012б)

Компактум пшеница (*club wheat*) ($2n=6x=42$ хромозома) разликује се од хлебне пшенице првенствено по морфологији класа. Сорте компактум пшенице имају латерално збијене, компактне класове, обично краће од 6 цм, око 50% краће од хлебне пшенице, са 3–5 збијених зрна у класићу (Сл. 5а) (Zweg и сар., 1995). Компактум форма класа је под контролом доминантног *C* компактум гена, који је настао мутацијом алела за форму класа код хлебне пшенице (Dvorak и сар., 1998). Компактум пшеница има ситније зрно (Сл. 5б) од хлебне пшенице, али већи број зрна по класу.



Сл. 7.5. Компактум пшеница: (а) клас, (б) зрно (Pržulj и сар., 2012б)

Дурум пшеница (*durum wheat*) је најпознатија тетраплоидна пшеница ($2n=4x=28$ хромозома) и настала је укрштањем диплоидне пшенице *Triticum boeoticum* (А геном) и *Aegilops speltoides* (Б геном) (Körber-Grohne 1988). У односу на обичну пшеницу, дурум пшеница нема тако снажан и дуг корен и капацитет бокорења. Стабло дурум пшенице углавном је танко и његова отпорност на полегање је смањена. Листови већином нису покривени длачицама. Класови су у пресеку или округли или четвртасти и компактни, а могу бити са осјем или без осја, и они су ређи. Класови могу бити бели, црвени, лила или црни. Дурум (реч изведена из латинског језика за *īvergo*) има најтврђе зрно од свих врста пшенице. Зрно је релативно велико и елиптично, ређе кратко и округло, од жуте до мрке боје. Дурум има жути ендосперм који даје резанцима златну боју. Дурум пшеница најбоље је адаптирана у регионима са релативно сувом климом, са топлим данима и хладним ноћима током вегетације, што је типично за подручја са умереном и медитеранском климом. Производи се широм света, на површини 6–8% од укупних светских површина под пшеницом. Обично се гаји у подручјима где хлебна пшеница не даје добре резултате због суше и болести. Због високог садржаја протеина и глутена, дурум пшеница првенствено се користи за израду гриза и квалитетних тестенина (резанци, макарони, спирале и шпагети) (Сл. 6).



Сл. 6. Производи од дурум пшенице: (а) булгар, (б) фирик, (в) кускус (Pržulj и сар., 20126)

Голозрни овас (*naked oats*) морфолошки се јасно разликује од плевичастог, јер су плевике голозрног овса јако танке и приликом вршидбе се одстрањују. Мајор ген *N-1* одговоран је за голозрност овса (Simons и сар., 1978). Вршидба се мора обавити пажљиво, јер је голо зрно овса осетљиво на механичка оштећења (Pržulj, 2009). Голозрни овас има већи број цветова који се налазе на дужој рахили. Често се формира до 8 цветова, али има података да се може формирати и 10–12 цветова по класићу, што има за последицу да зрна јако варирају у величини, да је удео ситних зрна велики и мања је маса 1.000



Сл. 7.7. Хлеб од овсеног брашна (Pržulj и сар., 20126)

зрна (Hackett, 2018). Голозрни овас може се гајити на различитим земљиштима. Овас је хиљадама година био значајан у исхрани људи. Данас се у Северној Европи још увек прави хлеб од овса (Сл. 7). Овас се користи као додаток супама и кашама.

Голозрни јечам (*naked barley*) разликује се од плевичастог јечма јер се при вршидби плевица лако одстрани од кариопсиса (Ahmad и сар., 2012). Голозрност је контролисана једним рецесивним геном *nud*, који је смештен на дужем краку 7Н хромозома. Голозрни јечам може бити двореди и вишеређи (*Hordeum vulgare* subsp. *distichum* var. *nudum* и *Hordeum vulgare* subsp. *vulgare* var. *nudum*), иако је двореди јечам углавном плевичаст. Ген за голозрност има и плејотропни ефекат на многе особине голозног јечма, као што су: нижи принос, слабије бокорење, ниже стабло, мања маса 1.000 зрна и већи хектолитар (Pržulj и сар., 2000).

Тритикале представља хибрид између ражи (*Secale cereale* L.) и пшенице (*Triticum* sp.). За настанак овога хибрида одговоран је човек, који је, у ствари, убрзао еволуцију и омогућио спајање хромозомских комплета две биљне врсте из фамилије трава. Највећи број сорти има хексаплоидни геном конституције ВВААRR (6х, 42 хромозома), који је синтетисан од тетраплоидне пшенице (ВВАА) и ражи (RR). Постоји озима и јара форма тритикалеа, мада се у Републици Србији углавном сеју озиме сорте. Тритикале се највише користи за производњу зрна, али са регистрацијом безосатих сорти користи се данас и за спремање кабасте масе за исхрану домаћих животиња. Приноси нових сорти су на нивоу или виши од озиме пшенице, хектолитар нижи од пшенице, датум класања и садржај протеина као код пшенице. Установљено је да тритикале ефикасније искоришћава потенцијал земљишта и примењени азот. Тритикале је, као ретко која биљна врста, алтернатива другим усевима, не само житима, него и просоликим житима. Осим што је алтернативна врста, тритикале у многим системима даје боље резултате, било по искоришћености земљишта, приносу или квалитету у односу на врсте које мења. Пре свега, због својих биолошких особина, алтернатива је за мање погодне површине за остала жита. За органску производњу представља посебну алтернативу, јер због природне толерантности на штеточине и болести не захтева хемијску заштиту. Алтернатива је осталим стрним житима, као и просоликим житима, у исхрани домаћих животиња и у употреби је у људској исхрани. Тритикале је алтернатива и у индустрији производње био-етанола, слада, несладованих материја и сл. По нутритивној вредности, сличан је пшеници. Не користи се чисто брашно од тритикалеа за припрему хлеба, него се додаје брашну пшенице (Glamočlija и сар. 2017).

Закључак

У раду је представљен значај стрних жита за пољопривреду и производњу хране. Приказани су литературни подаци о стрним житима, укључујући и алтернативна, са циљем да се унапреди знање о значају стрних жита у исхрани људи. Жита се због својих особина сматрају најздравијом храном, али само у интегралном облику. Интегрално зрно и прерађевине задржавају ненарушену структуру, већи део хранљивих материја (угљени хидрати, протеини, масти, минерали, витамини) и заштитне материје. Жита су главни снабдевачи угљеним хидратима (већином у облику скроба, око 60–79% зрна) и високо вредним протеинима (7–16%). Незасићене масне киселине се налазе у хранљивом ткиву, а уље жита чини преко 7% зрна. Минерали (калијум, калцијум, магнезијум, гвожђе, цинк, силицијумска киселина) и витамини (најважнији су витамини Б групе: B1, B2, B3, B5, B9 и витамин Е) налазе се углавном у спољном омотачу зрна. Спољни

омотач даје преко 12% дијететних влакана зрна. Жита у исхрани треба да чине око 30% дневног енергетског уноса. Специјални локални производи на бази интегралних жита могу бити посебно интересантни у туристичкој понуди, што временом може постати и бренд неког подручја. Здравствене предности производа од жита од целог зрна сада су широко признате и разматране због њиховог хемијског састава. Многе студије су показале да је конзумација интегралних жита повезана са смањеним ризиком од рака, кардиоваскуларних болести, дијабетеса типа 2 и других хроничних болести. Посебне врсте хлеба и други производи од ражи, јечма и алтернативних стрних жита могу допринети диверзификацији понуде у руралним подручјима Србије.

Литература

1. Avila D.S., Puntel R.L., Aschner M. (2013): Manganese in Health и Disease. In Interrelations between Essential Metal Ions и Human Diseases; Springer: Dordrecht, The Netherlands, pp 199–227
2. Aune D., Keum N., Giovannucci E., Fadnes L.T., Boffetta P., Greenwood D.C., Tonstad S., Vatten L.J., Riboli E., Norat T. (2016): Whole grain consumption и risk of cardiovascular disease, cancer, и all cause и cause specific mortality: systematic review и dose-response meta-analysis of prospective studies. *BMJ*, 353: i2716
3. Ahmad A., Anjum F.M., Zahoor T., Nawaz H., Dilshad S.M.R. (2012): Beta Glucan: A Valuable Functional Ingredient in Foods, *Critical Reviews in Food Science и Nutrition*, 52: 201–212
4. Barlow K.K., Buttrose D.H., Simmonds D.H., Vesik M. (1973): The nature of the starch-protein interface in wheat endosperm, *Cereal Chemistry*, 50: 443–454
5. Bass E.J. (1988): Wheat flour milling. In Y. Pomeranz (ed), *Wheat: Chemistry и Technology* (Vol.2, 3rd edition, pp. 1–68). St.Paul, Minnesota, American Association of Cereal Chemists
6. Bach Knudsen K.E., Lærke H.N. (2014): The Influence of Rye Fiber on Gut Metabolism. In: Poutanen K. и Åman P. (eds): *Rye и Health*. AACCC Inc. St. Paul, Minnesota, USA: 50–64
7. Bach Knudsen K.E. (2015): Microbial Degradation of Whole-Grain Complex Carbohydrates и Impact on Short-Chain Fatty. *Adv. Nutr.*, 206–213
8. Bechthold A., Boeing H., Schwedhelm C., Hoffmann G., Knüppel S., Iqbal K., De Henauw S., Michels N., Devleeschauwer B., Schlesinger S. (2017): Food groups и risk of coronary heart disease, stroke и heart failure: A systematic review и dose-response meta-analysis of prospective studies. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 1–20
9. Blagojević M., Đorđević N., Dinić B., Vasić T., Milenković J., Petrović M., Marković J. (2017): Determination of Green Forage и Silage Protein Degradability of Some Pea (*Pisum sativum* L.) + Oat (*Avena sativa* L.) Mixtures Grown in Serbia. *Journal of Agricultural Sciences*, 23: 415–422
10. Gani A., Wani S.M., Masoodi F.A., Gousia H. (2012): Whole-Grain Cereal Bioactive Compounds и Their Health Benefits: A Review. *JFST*. 3: 1–10
11. Garcia Curbelo Y., Lopez M.G., Bocourt R., Rodriguez Z., Savon L. (2012): Prebiotics in the feeding of monogastric animals. *Cuban J Agr Sci*, 46: 231–236
12. Gellynck X., Kühne B., Van Bockstaele F., Van de Walle D., Dewettinck K. (2009): Consumer perception of bread quality. *Appetite*, 53: 16–23
13. Glamočlija Đ.N., Đurić N.A., Glamočlija N.M. (2017): Triticale, poreklo, značaj и tehnologija proizvodnje и čuvanja proizvoda. Institut PKB Agroekonomik, Beograd
14. Gonzalez C.A., Riboli E. (2010): Diet и cancer prevention: Contributions from the European Prospective Investigation into Cancer и Nutrition (EPIC) study. *Eur. J. Cancer*, 46: 2555–2562
15. Grausgruber H., Oberforster M., Ghambashidze G., Ruckebauer P. (2005): Yield и agronomic traits of Khorasan wheat (*Triticum turanicum* Jakubz.). *Field Crops Research*, 91: 319–327
16. Daou C., Zhang H. (2012): Oat Beta-Glucan: Its Role in Health Promotion и Prevention of Diseases. *CRFSFS*, 11: 355–365
17. Dvorak J., Luo M.-C., Yang Z.-L., Zhang H.-B. (1998): The structure of the *Aegilops tauschii* gene pool и the evolution of hexaploid wheat. *Theoretical и Applied Genetics*, 97: 657–670
18. Dennis E.S., Peacock W.J. (2009): Vernalization in cereals. *Journal of Biology*, 8: 57

19. Evers A.D., Bechtel D.B. (1988): Microscopic structure of the wheat grain. In: Y. Pomeranz (Ed.), *Wheat: Chemistry и Technology* (Vol.2, 3rd edition, pp.47–92). St. Paul, Minnesota, American Association of Cereal Chemists
20. Егоров, Г.А. (1973): Влияние тепла и влаги на процессы переработки и хранения зерна, Москва, Колос
21. Егоров, Г.А. (1977). *Технолојия њерерабојки зерна*, Москва, Колос.
22. Егоров Г.А. (1985): Технологические свойства зерна, Москва, Агропромиздат
23. El Shebini S.M., Moaty M.I.A., Tapozada S.T., Ahmed N.H., Mohamed M.S., Hanna L.M. (2014): Effect of Whole Wheat (*Triticum estivum*) и Oat (*Avena sativa*) Supplements on Body Weight, Insulin Resistance и Circulating Omentin in Obese Women Exhibiting Metabolic Syndrome Criteria. *WJMS*, 11: 373–381
24. Živković M. Prirodno liječenje probavnih organa. Zagreb: Školska knjiga, 1997. Dostupno na: <http://www.koval.hr/blageky/ljekovite%20biljke/zob.html>, Pristupljeno: 16.mart 2019
25. Zhou X., Xue H., Duan R., Liu Y., Zhang L., Harvey L., Cheng G. (2015): The Cross-Sectional Association of Energy Intake и Dietary Energy Density with Body Composition of Children in Southwest China. *Nutrients*, 7: 5396–5412
26. Zwer P.K., Sombrero A., Rickman R.W., Klepper B. (1995): Club и common wheat yield component и spike development in the Pacific Northwest. *Crop Science*, 35: 1590–1597
27. Inomata N. (2009): Wheat allergy. *Curr Opin Allergy Clin Immunol*, 9(3): 238–43
28. Körber-Grohne U. (1988) Nutzpflanzen in Deutschl и – Kulturgeschichte und Biologie – Mehlfrüchte (Getreide) I und II. 2. Aufl, Stuttgart, Verlag K, 21–39: 326–330
29. Kunzmann A.T., Coleman H.G., Huang W.-Y., Kitahara C.M., Cantwell M.M., Berndt S.I. (2015): Dietary fiber intake и risk of colorectal cancer и incident и recurrent adenoma in the Prostate, Lung, Colorectal, и Ovarian Cancer Screening Trial. *Am. J. Clin. Nutr.*, 102: 881–890
30. Kushi L.H., Meyer K.A., Jacobs D.R. (1999): Cereals, legumes, и chronic disease risk reduction: evidence from epidemiologic studies. *Am. J. Clin. Nutr.*, 70: 451s–458s
31. Khoury D., Cuda C., Luhovyy B.L., иerson G.H. (2012): Beta Glucan: Health Benefits in Obesity и Metabolic Syndrome. *J Nutr Metab.*, 2012: 1–28
32. Lattimer J.M., Haub M.D. (2010) Effects of Dietary Fiber и Its Components on Metabolic Health. *Nutrients*, 2: 1266–1289
33. Lineback D.R., Cashman W.E., Hosney R.C., Ward A.B. (1978): Note on measuring thickness of wheat bran by scanning electron microscopy, *Cereal Chemistry*, 55: 415–419
34. Ludwig D.S., Hu F.B., Tappy L., Br и-Miller J. (2018): Dietary carbohydrates: Role of quality и quantity in chronic disease. *BMJ*, 361
35. Mabile F., Abecassis J. (2003): Parametric modelling of wheat grain morphology: a new perspective. *Journal of Cereal Science*, 37: 43–53
36. Marconi M., Cubadda R. (2005): Emmer wheat. In: Abdel-Aal E-S.M., Wood P. (eds) *Speciality Grains for Food и Feed*. Minnesota, American Association of Cereal Chemists Inc, pp 63–108
37. Mayor S. (2019): Eating more fibre linked to reduced risk of non-communicable diseases и death, review finds. *BMJ*, 364: 159
38. Moore-Colyer R.J. (1995): Oats и oat production in history и pre-history. In: Welch RW (ed) *The Oat Crop*. World Crop Series. Springer, Dordrecht, pp 1–33
39. Murphy N., Norat T., Ferrari P., Jenab M., Bueno-de-Mesquita B., Skeie G., Dahm C.C., Overvad K., Olsen A., Tjønnel и A. (2012): Dietary Fibre Intake и Risks of Cancers of the Colon и Rectum in the European Prospective Investigation into Cancer и Nutrition (EPIC). *PLoS One* 7: e39361

40. McNosh G.H., Oakenfull D. (1990) Possible health benefits from barley grain. *Chemistry in Australia*, pp 294–296
41. McIntosh G.H. (2001): Cereal foods, fibres и the prevention of cancers. *Aust. J. Nutr. Diet.*, 58: S35–S48.
42. McKeivith B. (2004) Nutritional aspects of cereals. *Br. Nutr. Found. Nutr. Bull.*, 29, 111–142.
43. McRae M.P. (2017): Dietary Fiber Is Beneficial for the Prevention of Cardiovascular Disease: An Umbrella Review of Meta-analyses. *J. Chiropr. Med.*, 16: 289–299
44. O'Neil C.E., Nicklas T.A., Zhanovc M., Cho S. (2010). Whole-Grain Consumption Is Associated with Diet Quality и Nutrient Intake in Adults: The National Health и Nutrition Examination Survey, 1999–2004. *J. Am. Diet Assoc.*, 110: 1461–1468
45. Othman R.A. (2011): Moghadasian MH, Jones P. Cholesterol-lowering effects of oat β -glucan. *Nutr rev*, 69: 299–309
46. Papanikolaou Y., Fulgoni V.L. (2017): Certain grain foods can be meaningful contributors to nutrient density in the diets of U.S. children и adolescents: Data from the national health и nutrition examination survey, 2009–2012, *Nutrients* 9
47. Papanikolaou Y., Fulgoni V. (2018): Grains Contribute Shortfall Nutrients и Nutrient Density to Older US Adults: Data from the National Health и Nutrition Examination Survey, 2011–2014. *Nutrients* 10: 534
48. Pazyar N., Yaghoobi R. (2012): Oatmeal in dermatology: A brief review. *IJDVL*. 78: 142–145
49. Peterson D.M., Wesenberg D.M., Burrup D.E., Erickson C.A. (2005): Relationships among Agronomic Traits и Grain Composition in Oat Genotypes Grown in Different Environments. *Crop Science*, 45: 1249–1255
50. Pomeranz Y. (1968): Relation between chemical composition и bread-making potentialities of wheat fl our. *Adv Food Res*, 16: 335–455
51. Pomeranz Y. (1983): Struktura zrna i karakteristike finalne upotrebe, *Žito-hleb*, 10: 77–132
52. Pomeranz Y. (1988): Chemical composition of kernel structure. In Y. Pomeranz (ed), *Wheat Chemistry и Technology*, Vol.2, 3rd edition, pp 97–158, St.Paul ,Minnesota, American Association of Cereal Chemists.
53. Posner E.S. (1985): The Technology of wheat germ separation in flour mills, *Association of Operative Millers-Bulletin* (October), 4577–4592
54. Posner E.S., Hibb, A.N. (2005): *Wheat Flour Milling*. Minnesota, American Association of Cereal Chemists
55. Pržulj N., Mladenov N., Momčilović V. (1997): Ječam i ovas kao sirovine za proizvodnju novel food i funkcionalne hrane. *Savremena poljoprivreda* 5–6: 5–10
56. Pržulj N., Momčilović V., Mladenov N., Đurić V. (2000): Golozrni ječam u uslovima Panonske nizije. In: Aleksić N. (ur) *EKO-konferencija 2000- Zdravstveno bezbedna hrana*, Tematski zbornik, str 299–304
57. Pržulj N., Momčilović V. (2006): Oplemenjivanje ječma na prinos i kvalitet. *Glasnik zaštite bilja*, 29: 49–57
58. Pržulj N. (2009) Ječam i ovas u ljudskoj ishrani. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo и povrtarstvo*, Novi Sad, 46: 255–260
59. Pržulj N., Momčilović V., Nožinić M., Jestrović Z., Pavlović M., Orbović B. (2010): Značaj i oplemenjivanje ječma i ovasa. *Ratarstvo и povrtarstvo*, 47: 33–42
60. Pržulj N., Momčilović V., Denčić S., Kobiljski B. (2012a): Alternativne vrste strnih žita namenjene organskoj proizvodnji. *Zbornik referata 46. Savetovanja agronoma Srbije*, str 123–144
61. Pržulj N., Momčilović V., Nožinić M., Simić J. (2012b): Ancient small grain cereals for ecological agriculture. In: Živanović M (ed) *The First International Congress of Ecologist*

- „Ecological Spectrum 2012”, Conference proceedings of the University of business studies Banja Luka, pp 1203–1218
62. Rasane P, Jha A, Sabikhi L, Kumar A, Unnikrishnan VS (2015): Nutritional advantages of oats и opportunities for its processing as value added foods - a review. *J Food Sci Technol* 52(2): 662–675
63. Reynolds A., Mann J., Cummings J., Winter N., Mete E., Te Morenga L. (2019): Carbohydrate quality и human health: A series of systematic reviews и meta-analyses. *Lancet (London, Engl и)*, 393: 434–445
64. Rubio C., Gutiérrez Á.J., Revert C., Reguera J.I., Burgos A., Hardisson A. (2009) Daily dietary intake of iron, copper, zinc и manganese in a Spanish population. *Int. J. Food Sci. Nutr.*, 60: 590–600
65. Sangwan S., Singh R., Tomar S. (2014): Nutritional и functional properties of oats: An update. *Journal of Innovative Biology*, 2014; 1:3–14
66. Sánchez C., López-Jurado M., Ar иа P., Llopis J. (2010): Plasma levels of copper, manganese и selenium in an adult population in southern Spain: Influence of age, obesity и lifestyle factors. *Sci. Total Environ.* 408: 1014–1020
67. Seal C.J., Brownlee I.A. (2015): Whole-grain foods и chronic disease: evidence from epidemiological и intervention studies. *Proc. Nutr. Soc.*, 74: 313–319
68. Simons M.D., Martens J.W., McKenzie R.I.H., Nishiyama I., Sadanaga K., Sebesta J., Thomas H. (1978): Oats: A st иardized system of nomenclature for genes и chromosomes и catalog of genes governing characters. US Dept of agriculture, Agriculture H иbook No 509, Washington DC, USA, pp 40
69. Singru S.A., Bhosale S.B. (2015): Oats: Prospects и Challenges in India. *US NLM journal*, 8: 1–2
70. Song Y., Liu M., Yang F.G., Cui L.H., Lu X.Y., Chen C. (2015) Dietary fibre и the risk of colorectal cancer: a case- control study. *Asian Pac. J. Cancer Prev.*, 16: 3747–3752
71. Staka A., Bodnieks E., Pukitis A. (2015): Impact of oat-based products on human gastrointestinal tract. *Proc. Latvian Acad. Sci.* 69: 145–151
72. Sterna V., Zute S., Brunava L. (2016): Oat Grain Composition и its Nutrition Benefice. *Agriculture и Agricultural Science Procedia*, 8: 252–256
73. Shan L., Qiao S.W., Arentz-Hansen H., Molberg O., Gray G.M., Sollid L.M. (2005): Identification и analysis of multivalent proteolytically resistant peptides from gluten: implications for celiac sprue. *J Proteome Res*, 4: 1732–41
74. Sharma M., Khurana P. (2014): Alternative Healthy Food Crops. *IJNFS*. 4: 1–6
75. Shi Y., Johnson J., O’Shea M., Chu Y.F. (2014): The Bioavailability и Metabolism of Phenolics, a Class of Antioxidants Found in Grains. *CFW*, 59: 52–58
76. Schlemmer U., Fröllich W., Prieto R.M., Grases F. (2009): Phytate in foods и significance for humans: Food sources, intake, processing, bioavailability, protective role и analysis. *Mol. Nutr. Food Res.*, 53: S330–S375
77. Tang G., Wang D., Long J., Yang F., Si L. (2015): Meta-Analysis of the Association Between Whole Grain Intake и Coronary Heart Disease Risk. *Am. J. Cardiol.*, 115: 625–629
78. Turnbull K.M., Rahman S. (2002): Endosperm texture in wheat, *Journal of Cereal Science*, 36: 327–337
79. Urlich S.E. (2011): Barley: Production, improvement, и uses. Wiley-Blackwell, Oxford, UK, pp 637
80. FAO (2019): Wheat - the largest primary commodity. Food и Agriculture Organisation, Rome, <http://www.fao.org/resources/infographics/infographics-details/en/c/240943/>

81. Fišteš A. (2009): Prilog proučavanju mogućnosti racionalizacije tehnološkog postupka mlevenja pšenice primenom osmovaljne stolice. Doktorska disertacija, Tehnološki fakultet, Novi Sad, str. 158
82. Forsberg T., Åman P., L иberg R. (2014): Effects of whole grain rye crisp bread for breakfast on appetite и energy intake in a subsequent meal: two r иomised controlled trails with different amounts of test foods и breakfast energy content. *Nutrition Journal*, 25: 13–26
83. Hackett P. (2018): A comparison of husked и naked oats under Irish conditions. *Irish Journal of Agricultural и Food Research* 57:1-8. DOI: 10.1515/ijafr-2018-0001
84. Heun H., Schäfer-Pregl R., Klawan D., Castagna R., Accerbi M., Borghi B., Salamini F (1997): Site of Einkorn Wheat Domestication Identified by DNA Fingerprinting. *Science*, 278: 1312–1214
85. Huang T., Xu M., Lee A., Cho S., Qi L. (2015): Consumption of whole grains и cereal fiber и total и cause-specific mortality: prospective analysis of 367,442 individuals. *BMC Biol.*, 13: 59
86. Hunt J.R. (2003): Bioavailability of iron, zinc, и other trace minerals from vegetarian diets. *Am. J. Clin. Nutr.*, 78: 633S–639S
87. Călinoiu L.F., Vodnar D.C. (2018): Whole Grains и Phenolic Acids: A Review on Bioactivity, Functionality, Health Benefits и Bioavailability. *Nutrients* 10: 1615
88. Catassi C., Ratsch I.M., Faniani E., Rossini M., Bordicchia F., C иela F. (1994): Coeliac disease in the year 2000: exploring the iceberg. *Lancet*, 343: 200–203
89. Clemens R., van Klinken J.W. (2014): Oats, more than just a whole grain: an introduction. *British Journal of Nutrition*, 112: S1–S3
90. Chen J., Huang Q., Shi W., Yang L., Chen J., Lan Q (2016): Meta-Analysis of the Association Between Whole и Refined Grain Consumption и Stroke Risk Based on Prospective Cohort Studies. *Asia Pacific J. Public Heal.*, 28: 563–575
91. Chen P., Bornhorst J., Aschner M (2018): Manganese metabolism in humans. *Front. Biosci.* 23: 1655–1679
92. Wang Q., Ellis P. (2014): Oat β -glucan: physico-chemical characteristics in relation to its blood-glucose и cholesterol-lowering properties. *Journal of Innovative Biology*, 112: 4–13
93. Wani S.A., Shah T.R., Bazaria B., Nayik G.A., Gull A., Muzaffar K., Kumar P. (2014): Oats as a functional food: A review. *UJP*. 3: 14–20
94. Watts D.L. (1990): The nutritional relationships of manganese. *J. Orthomol. Med.*, 5: 219–222
95. Wendorf F., Schild R., El Hadidi N., Close A.E., Kobusiewicz M., Wieckowska H., Issawi B., Haas H. (1979): Use of barley in the Egyptian late Paleolithic. *Science*, 205: 1341–1347
96. Wiwanitkit V. (2009) A Short Review on Beta Glucan, a Substance for Alternative Therapy for Cancerous Patient. *IJCP*, 4:163–166.
97. World Health Organization (2003): Diet, Nutrition и the Prevention of Chronic Diseases; WHO: Geneva, Switzerland и, 2003; ISSN 0512-3054
98. White A.D., Lyon D.J., Mallory-Smith C., Medlin C.R., Yenish J.P. (2006): Feral Rye (*Secale cereale*) in Agricultural Production Systems. *Weed Technology*, 20(3): 815–823
99. Yiu, S.H (1989): Cereal structure и its relationship to nutritional quality, *Food Microstructure*, 8: 99–113

SUMMARY

The Contribution of Growing Small Grains to the Sustainability of the Economy in Hilly and Mountain Areas

Novo Pržulj¹

Small grains are an important raw material in the diet of humans and domestic animals, an important element of crop rotation and part of the agricultural strategy of many countries. Small grains include hexaploid bread wheat (*Triticum aestivum* L.), barley (*Hordeum vulgare* L.), oats (*Avena sativa* L.) and rye (*Secale cereale* L.). The group of alternative small grains can include those plant species and varieties that are grown on small areas, or are not grown at all, and which can represent a substitute or alternative for commercially grown species. Alternative plant species have a regional character. What is alternative in one region, may not be in another. Alternative small grains can be classified as: single-grain spelt (*Triticum monococcum* L.), double-grain spelt (*Triticum dicoccum* L.), large wheat or spelled wheat (*Triticum spelta* L.), compact wheat (*Triticum aestivum* ssp. *compactum*). In a broader sense, the group of alternative small grains also includes durum wheat (*Triticum turgidum* ssp. *durum*), naked oats (*Avena nuda*), naked barley (*Hordeum vulgare* ssp. *nudum*) and triticale (*X Triticosecale* Wittmack). The paper discusses the importance of small and alternative grains in people's diet and their potential contribution to the diversification of tourism in the hilly and mountain areas of Serbia.

Key words: small grains, yield, quality, whole grains, rural areas

¹ University of Banja Luka, Faculty of Agriculture, Bulevar vojvode Petra Bojovića 1a, Banja Luka, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina (novo.przulj@gmail.com)

АНТРОПОГЕНИ УТИЦАЈ НА ВОДНЕ И ЗЕМЉИШНЕ РЕСУРСЕ НАЦИОНАЛНОГ ПАРКА „КОПАОНИК”

Ратко Ристић¹, Љубиша Безбрадица², Иван Малушевић³,
Синиша Половина⁴, Вукашин Милчановић⁵

Апстракт

Национални парк „Копеонок” је заштићено подручје изузетног значаја у односу на биодиверзитет, геодиверзитет, предеоно вредности и богато културно-историјско наслеђе. Истовремено, то је једна од најпожељнијих туристичких дестинација Балкана, првенствено због развијеног и врхунски организованог ски-туризма, са више од 60 километара ски-стаза и ски-путева, бројним ски-лифтовима и системима за производњу вештачког снега. Такође, присутна је и изградња непримерено великог броја малих хидроелектрана деривационог типа, што је довело до опште деградације живог света локалних водотокова. Кумулативни утицај изграђених и коришћених објеката довео је до крчења великих површина под шумама, загађења свих медијума животне средине, првенствено површинских и подземних вода, деструкције земљишта, угрожавања станишта заштићених и строго заштићених врста. Неопходно је детерминисати параметре граничног оптерећења екосистема и тиме створити претпоставке за ефективну реализацију концепта одрживости.

Кључне речи: заштићено подручје, одрживо коришћење, хидролошки поремећај, деградација земљишта, ски-туризам

1. Увод

Планинско подручје Копеооника представља изузетно значајно средиште биоразноврности, георазноврности, хидролошког потенцијала, предеоних вредности и богатог културно-историјског наслеђа. Заштита природних вредности често је угрожена услед интензивног развоја планинског туризма и урбанистичке инфраструктуре. Изградња ски-стаза и ски-лифтова, приватних стамбених објеката, хотелско-апартманских целина, приступних путева, електропривредне и водопривредне инфраструктуре, генерише притисак на шумске и пољопривредне површине, често и у заштићеним зонама. Током 80-тих година XX века акценат је стављан на безусловну реализацију планираних туристичких капацитета и изградњу објеката за потребе ски-спорта, што је довело до пратеће масовне градње приватних стамбених објеката и значајног увећања урбанизованих

¹ Дописни члан АИНС, Универзитет у Београду, Шумарски факултет, Кнеза Вишеслава 1, Београд, Србија (ratko.ristic@sfb.bg.ac.rs)

² Институт за архитектуру и урбанизам Србије, Булевар краља Александра 73/II, Београд, Србија

³ Универзитет у Београду, Шумарски факултет, Кнеза Вишеслава 1, Београд, Србија

⁴ Универзитет у Београду, Шумарски факултет, Кнеза Вишеслава 1, Београд, Србија

⁵ Универзитет у Београду, Шумарски факултет, Кнеза Вишеслава 1, Београд, Србија

површина, на рачун шумског и пољопривредног земљишта [1]. Током друге деценије XXI века започела је инвазивна градња малих хидроелектрана деривационог типа (у даљем тексту: МХЕ), што је условило значајну деградацију акватичних екосистема малих планинских водотокова.

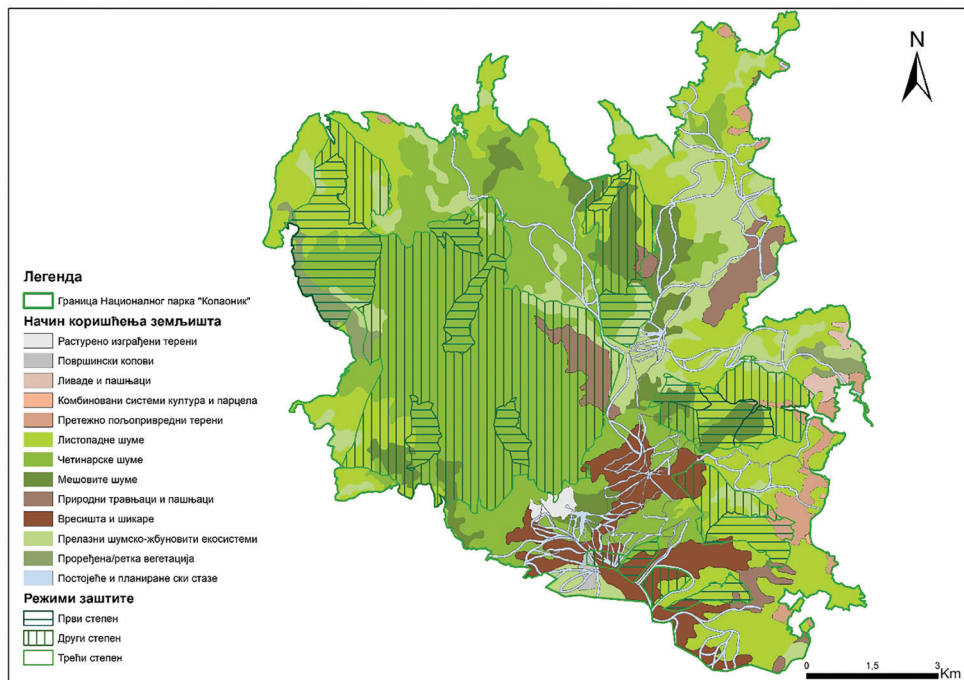
2. Материјал и методе

Копаоник је један од највећих планинских масива Србије, са дужином од око 75 km и ширином у средњем делу од око 40 km, површине око 2.750 km². Простире се у правцу север-југ, на централном делу југа Србије: између Ибра и Ситнице на западу, Лаба на југу и југоистоку; источна граница масива води линијом река Бубница-Суви Дол-Мала Косаница, док га са севера затварају Расина, Козница, Плочска река и Јошаница. Планина Копаоник обухвата три српске општине: Рашку (целе катастарске општине Јошаничка Бања, Црна Глава, Кремиће, Бадањ, Семетеш, Тиоце, Лисина, Шипачина, Копаоник и Раковац), Брус (целе катастарске општине Крива Река, Паљевштица, Ливађе, Гочманци, Кнежево, Равниште, Бозољин и Брзеће) и Лепосавић (целе катастарске општине Гувниште и Бело Брдо). Највиша тачка масива је Панчићев врх (2.017 mnm). Средишњи део планине, такозвани Равни Копаоник, представља пространу заталасану површ са просечном надморском висином од око 1.700 mnm. Национални парк „Копаоник” се налази на северном делу масива Копаоника, на површини од око 120,79 km², од чега: на територији општине Рашка 79,15 km², односно 41,64 km² на територији општине Брус [3]. У оквиру НП „Копаоник” се налази 48 алпских ски-стаза и 30 ски-путева. Дужина ски стаза износи око 43 km које заузимају површину од око 152 ha, на нагибима од 5-44%. Ски-путеви се налазе на падовима у опсегу од 2-23%, укупне дужине око 16 km и заузимају површину од око 24 ha [4].

Промена начина коришћења земљишта је анализирана на основу детаљног теренског картирања истраживаног подручја, употребом сателитских и аеро-фото снимака, као и топографских карата. Примењен је софтвер ArcMap10, а за анализу визуелне изложености деградације коришћен је модул Spatial Analyst Tools. Интензитет ерозионих процеса на истраживаном подручју процењен је на основу примене „Методe Потенцијала ерозије”, која је креирана, развијена и калибрисана у Србији, а користи се у свим околним земљама.

3. Резултати истраживања

На подручју Националног парка „Копаоник” државне шуме чине око 95%, док су приватне шуме заступљене са свега 5%, претежно на малим парцелама у рубним деловима (у оквиру III степена заштите). Шуме су сврстане у пет наменских целина: производно-заштитне шуме, заштитне шуме, рекреативне површине, природне предеоне целине (II степен заштите) и природни резервати (I степен заштите), међу којима изразито доминирају шуме природних предеоних целина, затим заштитне шуме земљишта и строги природни резервати. У НП „Копаоник” су дефинисана 43 типа шума распоређених у четири комплекса: ксеромезофилних китњакових и грабових шума; мезофилних букових и буково-четинарских типова шума; појаса четинарских типова шума; субалпских жбунастих четинара и лишћара. Најзаступљеније су шуме смрче (око 38%), затим шуме букве (око 25%), шуме смрче, јеле и букве (око 14%), шуме смрче и букве (око 11%), шуме смрче и јеле (око 8%) и шуме јеле и букве (око 3%) [3].



Слика 1. Карта коришћења земљишта Националног парка „Копаоник“ (извор: 3, 6)

У обухвату Националног парка „Копаоник“ се налазе зоне са режимима I, II и III степена заштите (слика 1). Зона заштите I степена садржи укупно тринаест локалитета, укупне површине око 14 km². Зона заштите II степена обухвата површину од око 36 km², док зона заштите III степена обухвата простор укупне површине 70 km². У табели 1 су приказани биланси површина по општинама [3].

Табела 1. Биланси површина зона заштите по општинама у НП „Копаоник“

Општина	Зона I степена заштите		Зона II степена заштите		Зона III степена заштите		НП „Копаоник“	
	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]
Рашка	974,6	66,3	3.099,6	86	3.841	54,8	7.915,2	65,5
Брус	496,3	33,7	500,8	14	3.166,9	45,2	4.164	34,5
Свега	1.470,9	100	3.600,4	100	7.007,9	100	12.079,2	100

У зони заштите I степена, шуме и шумско земљиште имају највећи удео у структури коришћења земљишта (око 12 km²), док је пољопривредно земљиште значајно мање заступљено (око 2,5 km²). У зони заштите II степена, шуме и шумско земљиште имају највећу заступљеност са 31 km², док пољопривредно земљиште захвата око 4,5 km², а остало земљиште 0,17 km² (постојећа насеља и планирани туристички локалитети, а мањим делом инфраструктура и неплодне површине). Шумско земљиште има

највећу заступљеност у зони заштите III степена (око 44 km²), што је значајно мање од пољопривредног земљишта (око 82 km²), док остале намене захватају око 4 km² (слика 1). Управо у зони заштите III степена предвиђена је пренамена коришћења земљишта за потребе развоја туризма (објекти и пратећа инфраструктура), укупно 2 km² [3].



Слика 2. Нефункционална рибаља стаза
(локалитет „Самоковка 1”; фото Ристић, 2018)

На истражном подручју доминирају процеси слабе ерозије, али су на појединим локалитетима уочени процеси јаке ерозије. Вредност коефицијента ерозије Z варира у распону од $Z=0,288-0,306$ [8].

Изградња МХЕ посебно је деликатна на сливу реке Јошанице (притока Ибра) где је изграђено 15 објеката МХЕ, од којих су неки унутар НП „Копаноник”, а зацевљено је укупно 27,04 km водотокова. Главни ток Јошаничке реке (мерено од ушћа у Ибар до највише тачке на вододелници по правцу хидраулички најдужег течења) има дужину од $L=42,82$ km, од чега је у цевима 12,83 km. Лева притока, Гобелски поток, који се код локалитета Дрењске стране улива у Јошаничку реку, има дужину главног тока $L=10,94$ km, од чега је у цевима 4,93 km. Следећа лева притока, Самоковски поток (Велештица), који се у месту Јошаничка Бања улива у Јошаничку реку, има дужину главног тока $L=20,2$ km, од чега је у цевима 9,28 km. Најугроженија деоница је на Самоковском потоку где постоји континуиран цеговод од водозахвата МХЕ „Самоковка 1, преко машинских зграда МХЕ „Самоковка 1”, „Вележ” и „Вележ 1” (у самом насељу Јошаничка Бања), на укупној дужини од 9,28 km [7].

Оваква фрагментација хидрографске мреже довела је до драстичне редукције бројности популације поточне пастрмке и других врста акватичног екосистема. На неким рибаљим стазама је уочено затварање улазног протицајног профила, или његова реду-

кција, постављањем различитих препрека, како би што више воде било уведено у деријациони цевовод (све рибље стазе су нефункционалне-слика 2). Такође, веома често је количина воде у кориту значајно мања од количине воде која се цевоводом уводи у машинску зграду, тако да на дужини од неколико километара водоток делује као да је пресушио (пример улива Гобелског потока у Јошаничку реку, где Гобелски поток има већу количину воде од свог реципијента, реке Јошанице). Локално становништво, које живи у кућама близу машинских зграда, жали се на неподношљиву буку коју емитују турбине (машинска зграда МХЕ „Планска”; машинска зграда МХЕ „Владићи” 1; МХЕ „Вележ 1”) [7].

Посебан проблем је деградација природних вредности унутар подручја НП „Копаноник”, где је концепт заштите природе потпуно компромитован реализацијом објеката у функцији производње енергије, а типичан пример је изградња водозахвата, а затим цевовода МХЕ „Самоковка 1”, који је трасиран у клисури реке Самоковке. Некада је ово била проразредна туристичко-рекреативна дестинација, којом су вођене организоване групе туриста пешачком стазом, која је током градње цевовода уништена, док је у зони водозахвата уочена појава сушења смрче. Уништено је више воденица и њихових јазова (доводних канала), од којих су неке биле старије од 150 година. Угрожени су веома вредни извори у приобаљу Јошаничке реке и њених притока: на траси цевовода МХЕ „Жупањ” је извор олигоминералне воде „Сланиште”; у зони водозахвата МХЕ „Клупци” потопљен је извор [7].

У „Извештају о стручном надзору дела водотока Јошаничке реке” (Завод за заштиту природе Србије, бр. 020-2476/2, од 09.01.2014. године) констатује се: дошло је до угрожавања и оштећења екосистема Јошаничке реке у већој мери и на ширем простору; прекинут је хидролошки континуитет и измењен је хидролошки режим; обављени радови довешће до поремећаја хемизма и физичких карактеристика вода, са последицом нестанка појединих врста флоре и фауне (строго заштићене врсте златног вијуна, као и заштићених врста поточне пастрмке, поточне мрене, клена, кркуше и двопругасте уклије).

4. Дискусија

Планинска подручја имају велики значај у домену идентификације и активног управљања заштићеним подручјима, уз оптимизацију дозвољених привредних активности. Развој се одвија у складу са строгим захтевима заштите животне средине и највишим стандардом инфраструктурне опремљености планинских насеља и туристичких центара. Тиме се утиче на промену структуре економских активности, задржавање и пораст броја становника и приближавање услова живота планинских локалних заједница урбаном квалитету живљења [2]. Улога пољопривреде као локалног извора хране, радног ангажовања становништва и прихода, традиционално је важна, али недовољна за развој подручја и опстанак становништва. Исто тако, искључива оријентација на развој туризма повећава зависност од непредвидивих утицаја екстерних тржишта и климатских услова. Уколико је развој заснован на туризму, пољопривреди и другим, комплементарним активностима, ризик је диверсификован, а локална економија јача.

Последице деградације земљишта на подручју НП „Копаноник” су: површинско разарање тла, појава бујичних поплава, ерозија, транспорт и депозиција наноса, загађење земљишта. Ове појаве и процеси су делом природног порекла, међутим већи удео је антропогеног порекла (несанирани рудокопи, неадекватни поступци изградње путева,

ски-стаза и објеката супраструктуре, сеча шума, позајмишта материјала, нерегулисано отицање атмосферских вода и друго). Наведене појаве резултирају неповољним и делимично неповољним инжењерско-геолошким својствима терена, без услова за изградњу и јако ограниченим условима за остале видове коришћења.

Посебан проблем представља недостатак система за пречишћавање отпадних вода што доводи до загађења површинских и подземних вода. Током НАТО бомбардовања 1999. године (локалитети Гобеља, Панчићев врх, Сунчана долина, Суво рудиште и Ђурчићска равана) дошло је радиоактивне контаминације и расипања касетне муниције која још увек није у потпуности уклоњена [3]. Изградња туристичких објеката и пратеће инфраструктуре (хотели, приступни путеви ски стазе, ски лифтови) реализована је после чисте сече шумских састојина што је условило интензивирање ерозионих процеса, посебно на нагибима.

5. Закључци

- Планинско подручје Копаоника, односно, НП „Копаоник”, представља значајну природну, привредну и културно-историјску целину.
- Притисци изазвани развојем планинског туризма повећавају ризике за деградацију појединих чинилаца животне средине и одрживих привредних активности.
- Основни проблем представља утицај парцијалних интереса, институционална неефикасност у спровођењу законске и планске регулативе.
- Неопходно је ускладити приоритетне циљеве заштите природе са економским потребама и иницијативама унутар концепта одрживости.

Литература

1. Национални парк Копаоник, <https://npkopaonik.rs/>, 27.05.2023.
2. Милијић, С., Дабић, Д., Митровић, С., Крунић, Н. (2004): Интереси и учешће локалне самоуправе у изради и спровођењу просторних планова на примеру копаоничких општина, Радосављевић, Локална самоуправа у планирању и уређењу простора и насеља, Златибор, Spatial Planners of Serbia, Faculty of Geography, pp. 111-122.
3. Уредба о утврђивању Просторног плана подручја посебне намене националног парка Копаоник, Службени гласник РС 89/16.
4. *Žičare i staze u Ski centru Kopaonik*, www.infokop.net, <https://www.infokop.net/staze-i-zicare/zicare-i-staze.html>, 27.05.2023.
5. Просторни план подручја Националног парка Копаоник, Службени гласник СРС број 4/89.
6. Copernicus. EU-DEM. <https://land.copernicus.eu/imagery-in-situ/eu-dem>, 27.05.2023.
7. Ристић, Р. et al. (2018): *Смернице за одрживо планирање и управљање сливним подручјима малих хидроелектрана у заштитеним природним добрима*, Шумарски факултет, Београд.
8. Ristić, R.; Marković, A.; Radić, B.; Nikić, Z.; Vasiljević, N.; Živković, N.; Dragičević S. (2011): *Environmental Impacts in Serbian Ski Resorts*, Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences (ISSN Printed: 1842-4090; ISSN Online: 1844-489X), Vol. 6, No. 2, pg. 125-134.

SUMMARY

Anthropogenic Impact on The Water and Land Resources of the “Копаоник” National Park

Ratko Ristić¹, Ljubiša Bezbradica², Ivan Malušević³,
Siniša Polovina⁴, Vukašin Milčanović⁵

National Park „Копаоник” is a protected area of extraordinary importans regarding biodiversity, geodiversity, landscape values and reach cultural and historical heritage. At the same time it is one of the most attractive touristic destination in the Blkans, primarily due to the developed and highly organized ski tourism, with more than 60 kilometers of ski slopes, numerous ski lifts and artificial snow production systems. Also, there is the construction of an inappropriately large number os small hydropower plants derivative type, which led to the general degradation of the living world of local watercourses. The cumulative impact of built and used buildings has led to the clearing of large areas under forests, pollution of all environmental media, primarilly surface and underground water, soil destruction, endangering the habitats of protected and strictly protected species. It is necessary to determine the parameters of the limit load of the ecosystem and thereby create the prerequisites for the effective realization of the concept of sustainability.

Key words: protected area, sustainable use, hydrological disturbance, soil degradation, ski tourism.

¹ Corresponding member of AESS, University of Belgrade, Faculty of Forestry, Kneza Višeslava 1, Belgrade, Serbia (ratko.ristic@sfb.bg.ac.rs)

² Institute of Architecture and Urban & Spatial Planning of Serbia, Bulevar kralja Aleksandra 73/II, Belgrade, Serbia

³ University of Belgrade, Faculty of Forestry, Kneza Višeslava 1, Belgrade, Serbia

⁴ University of Belgrade, Faculty of Forestry, Kneza Višeslava 1, Belgrade, Serbia

⁵ University of Belgrade, Faculty of Forestry, Kneza Višeslava 1, Belgrade, Serbia

ВАПА БАЊА – ТОШИНА БАЊА, – ОД ВИЗИЈЕ И ОСТВАРЕЊА ДО ПРОПАСТИ –

Милан Божовић¹

Апстракт

Природни простори имају своје вредности и природне еколошке карактеристике, као и капацитете до којих могу бити оптерећени одређеним антропогеним активностима без последица по угрожавање њихових станишта и биодиверзитета који их насељава. Од усклађености односа антропогених активности са очувањем и унапређењем природног квалитета простора зависи успех њихове реализације.

На простору села Рожанство, сакривен од главних путева, са шумовитим и добро развијеним вегетацијским склопом, са развијеним врло специфичним микроклиматским карактеристикама, постојао је, још из турског доба, локалитет звани Бања Вапа. Са намером да се водоизвориште добрих квалитативних карактеристика унапреди и организује специфична бањско климатска понуда Златибора, грађена је Тошина бања, производно бањско „корисна задужбина са радионицом за стерилизацију и флаширање воде”.

Изузетна визија, са веома значајним улагањима у остварење, уз пропусте бројних консултаната, као и одређених институција, ипак су довели ову идеју скоро до самог завршетка, да би почетком овог века скоро довршена идеја због несхватања друштвене заједнице препуштена потпуном пропадању.

Кључне речи: еколигија, хидрологија, клима, биоценоза, бања.

Увод и материјал

Локалитет Вапа бања налази се у непосредној близини села Рожанства, са леве стране и на 900 метара удаљености од регионалног пута који води према селу Сирогојну, у долини реке Приштевице. Живописно корито реке Приштавице, њен кањонски склоп и ток до села Равни са Стопића пећином на десној обали, њеним бигреним кадама, „слапом живота” и обраслим слапиштем на уливу у реку, чини овај локалитет малим, али значајним драгуљем Златибора.

Извориште Вапа бања налази се на надморској висини од 748 mnm у самом кориту реке, на неколико метара удаљености од њене леве обале. Река Приштевица и само извориште су са северне стране уоквирени Кршевима (840 mnm) на који се настављају заравни Мицића (859 mnm) и Стопића (814 mnm). Северније је Велико брдо (959 mnm), у чијем подножју се налази извориште Змајевац. Северозападно је Омар (826 mnm) и Савићева главица (983 mnm). Јужну страну уоквирују Велики храст (962 mnm) и Велики

¹ Академија инжењерских наука Србије. Краљице Марије 16, Београд, Србија
(mbozovic@afrodita.rcub.bg.ac.rs)

крш (811 mm). На јужном ободу Великог крша налази се Понор, а на његовом северноисточном ободу непосредно уз корито реке Приштевице налази се велика Стопића пећина. Околни висови се стрмо, скоро окомито спуштају према кориту реке. Таласаста, некада пошумљена висораван на северној страни, крчењем шума у далекој прошлости, претворена је у квалитетне природне пашњаке и ливаде.

Корито реке Приштевице обилује бројним изворима мањег капацитета, који се изливају на самом ободу реке. Такође су извори бројни и у широј зони реке, што са аспекта еколошких услова представља погодност за бујан развој биљних врста и стварање и одржавање специфичних микроклиматских карактеристика на локалитету.

Дуге и оштре зиме, кратка и умерено жарка лета са честим непогодама, олујним ветровима и градом су опште карактеристика планинске климе Златибора. За разлику од општих карактеристика ове, по много чему специфичне климе Златибора, у самом кориту реке Приштевице односно Вапа бање, судећи по вегетацији, клима је нешто умеренија, стабилнија и блажа од планинске. Такве микроклиматске карактеристике и друге специфичне појаве требало би алицирати кроз дужи и временски репрезентативнији период у одређеном еколошком циклусу, јер би оне могле бити веома значајне за припрему спортиста и организовани боравак деце.

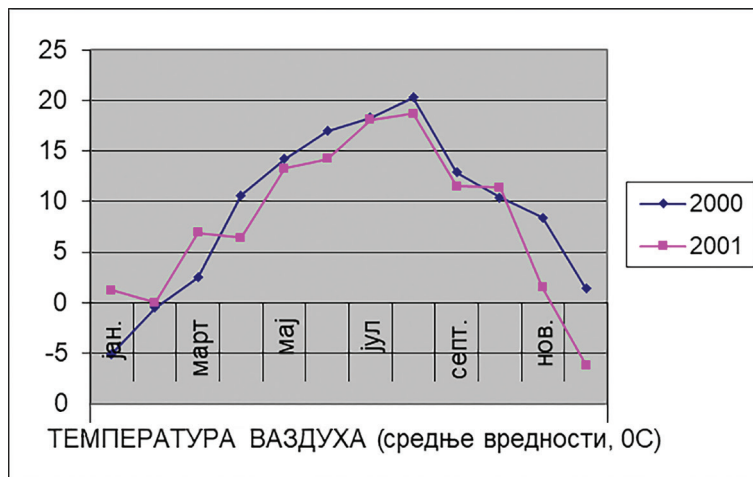
По неким подацима, падавина највише има у периоду мај-јун, а најмање у периоду јануар -март. По количини падавина у 2000. и 2001. години приказаним у табели (таб. 1) и на графику (граф. 1), то се ипак не би могло закључити. За детаљнију хидроеколошку анализу потребно је извршити преглед свих до сада евидентираних података, као и упоредну анализу података добијених током уоквиреног циклуса хидрогеолошких осматрања на сливу у зони локалитета. Упоредо са тим требало би пратити и хемизам падавина, јер у зависности од њихове пропагације, то би могло имати одређени утицај на хемизам вода. Средња годишња температура, по подацима за 2000. и 2001. годину, креће се од 8,1°C - 9,2°C.

Број кишних дана у 2000. години био је 101, а у 2001. години 177. То се одразило и на укупан број сати осунчања, који је у 2000. години износио 2.466,6^h, а у 2001. години 1.962,6^h. Релативна влажност ваздуха кретала се од 69% (2000. година) до 76% (2001. година).

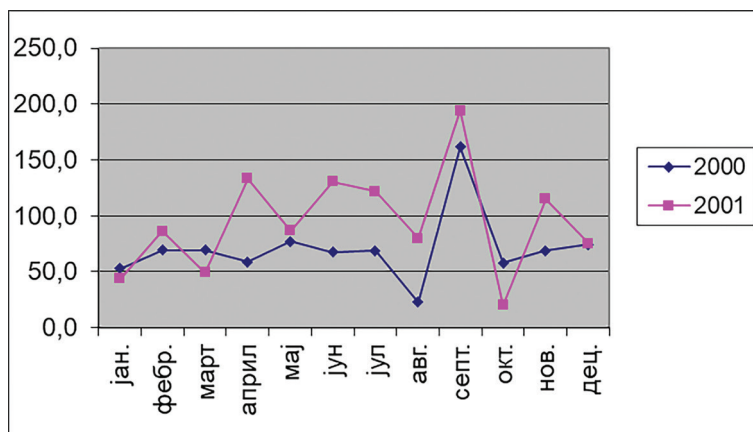
Анализа и резултати

Важнији метеоролошки подаци за подручје Златибора

Температура ваздуха (средње вредности, °C)													
	јан.	фебр.	март	април	мај	јун	јул	авг.	септ.	окт.	нов.	дец.	год. вред.
2000	-5.1	-0.5	2.5	10.6	14.2	17	18.3	20.3	12.9	10	8.4	1.4	9.2
2001	1.2	0	6.9	6.4	13.3	14.2	18.1	18.7	11.5	11	1.5	-6.2	8.1



Падавине (количина, mm)													
	јан.	фебр.	март	април	мај	јун	јул	авг.	септ.	окт.	нов.	дец.	год. вред.
2000	52.7	69.2	69.3	58.7	77.1	67.4	68.8	22.5	161.6	58	69	74.3	848.7
2001	43.5	86	49.3	133.4	86.6	130	122	79.8	194.2	20	115.1	75.2	1135.5



Карактеристике вегетације

На сливном простору у зони локалитета Вапа бања добро су развијене шуме веома сложеног биоценотичког састава. Добра пошумљеност стрмих страна Кршева са севера, Великог храста и Великог крша са југа представља значајну заштиту самог изворишта од директног утицаја површинских атмосферских вода.

Заступљене су скоро подједнако буква (*Fagus sylvatica* L.) и храст (*Quercus sessiliflora* L.). Бројно и значајно су присутни цер (*Quercus cerris* L.), граб (*Carpinus orientalis* L.),

јасен (*Fraxinus ornus* L.), као и бреза (*Betula alba* L.), јавор (*Acer pseudoplatanus* L.), леска (*Corylus avellana* L.), липа (*Tilia cordata* Miller.), багрем (*Robinia pseudo-acacia* L.), дрен (*Cornus mas* L.), клен (*Acer campestre* L.) и друге шумске врсте. У доњем спрату присутне су многе врсте, што самом микролокалитету даје посебан садржај. Развоју приземних врста као да погодују микроклиматске карактеристике, нарочито влажност и топлота, јер је, у условима густог шумског склопа који покрива и само речно корито, степен осунчаности знатно умањен. Од четинарских врста само су појединачно присутни црни бор (*Pinus niger* L.), јела (*Abies alba* Mill.) и смрча (*Picea abies* L.).

Ободна зона врха Кршева (око 840 mnm), искрчена за потребе сточарења, сада је у процесу природне ревитализације. Зона постепено обраста клеком (*Juniperus communis* L.) и другим жбунастим формама. Таласасти плато Мицића и Стопића у залеђу представља високопланинске природне ливаде са мањим, али очуваним шумским фрагментима.

Јужне падине Великог храста и Великог крша које гравитирају Понору су такође под високопланинском ливадском вегетацијом, развијеном на местима некада добро развијених шума. У тој зони дуж речног корита бројно је заступљена врба (*Salix alba* L.).

Ливадску биоценозу, осим карактеристичних високопланинских биљних врста из фамилије Роасаеа и других, чине и бројне лековите врсте, од којих неке покривају знатно веће просторе (*Mentha spicata* L.). Поред поменуте нане, присутне су и остале врсте, маслчак (*Taraxacum officinale* Weber.), боквица (*Plantago major* L.), матичњак (*Melissa officinalis* L.), камилица (*Matricaria camomilla* L.), подубица (*Teucrium chamaedrys* L.), кантарион (*Hypericum perforatum* L.), хајдучка трава (*Achillea millefolium* L.), подбел (*Tussilago farfara* L.), мајчина душица (*Thymus serpyllum* L.), јагода (*Fragaria vesca* L.) и др.

У непосредној близини локалитета Вапа бање налази се Стопића пећина, импозантних димензија на самом улазу. Из ње стално истичу воде Трнавског потока, кога локално становништво назива Понор, па се зато јужне падине Великог храста и Великог крша и читав околни простор назива тим именом. Трнавски поток понире на надморској висини од 787 mnm, да би се појавио у Стопића пећини, која се налази на надморској висини од око 700 mnm.

У тако малом природном склопу вредних еколошких специфичности, на левој обали реке Приштавице налази се извориште Вапа бања, које по физичко хемијским квалитативно квантитативним карактеристикама воде представља посебну вредност. Историјске чињенице и укупни квалитет те воде били су препознати од стране повратника из САД Тоше Лазовића, рођеног у селу Рожанство, који је своју идеју да на том локалитету изгради производно бањско „корисну задужбину са радионицом за стерилизацију и флаширање воде” на врло необичан начин претворио у стварност својим, не малим личним улагањима и настала је тзв. Тошина бања.

Изграђен је велелепан објект са многим пратећим садржајима, каптирана су два изворишта, формиран је погон за флаширање воде која је са одговарајућом документацијом пласирана на тржиште. У реализацији своје идеје консултована су многа стручна лица, при чему је у многим поступцима било лутања, али и неодговорности, можда и незнања оних који су у свему томе учествовали.

На све то указују пројектна документација, пратеће физичко хемијске анализе и изгубљено време у тражењу решења, што је евидентирано 2003. године, након извршене детаљне анализе за потребе заинтересованих субјеката, а у циљу израде студије оправданости ревитализације почетне идеје и очувања до тада изграђених објеката, али већ начетих зубом времена и пропадањем због небриге и крађе.

Невероватно колико је реализација читаве идеје била усклађена са природним вредностима локалитета и у којој мери су антропогене активности заправо подигле ту вредност, дајући му посебан квалитет, уз посебну заштиту станишта и биодиверзитета.

Резултат анализе вода

Анализа је обухватила еколошку и хидролошку оцену терена и сливног простора реке Приштанице, комплетну физичко хемијску и микробиолошку анализу вода каптираних изворишта и реке Приштанице, као и анализу перспективности развоја садржаја на читавом профилу реке до села Равни и Стопића пећине, која је од посебног спелеолошког значаја, уз очување укупних природних вредности и еколошког капацитета читавог простора.

У табелама су приказани резултати физичко-хемијских анализа узорка воде узетог са изворишта на изливним цевима каптаже I лоциране у дворишту и микробиолошких анализа узорка воде узетог директно из каптаже у зони самоизлива. Анализом је обухваћено више узорака и анализирани су сви параметри од могућег значаја за коришћења воде овог изворишта, како за пиће, тако и за друге балнеолошке сврхе.

Red. br.	Parametar	Uzorak 1	MDK vode za piće	MDK flašir. vode
1	Temperatura vode, °C	17.2	-	-
2	Temperatura vazduha, °C	23.4	-	-
3	Boja, °Co-Pt	5	5	10
4	Miris	bez	bez	bez
5	Mutnoća, NTU	0.35	do 1	do 0.6
6	pH vrednost	6.98	6.8-8.5	6.8-8.5
7	Utrošak KMnO ₄ , mg/l	5.1	do 8	do 5
8	Ostatak ispar. na 105°C, mg/l	316.0	do 1000	do 500
9	Elektroprovodlji μScm^{-1}	513	do 1000	do 500
10	Amonijačni azot, mgN/l	< 0.001	0.1	0.01
11	Hloridi, Cl, mg/l	11.5	200	25.0
12	Nitriti, NO ₂ , mg/l	bez	0.03	bez
13	Nitrati, NO ₃ , mg/l	8.0	50.0	5.0
14	Gvoždje, Fe, mg/l	0.008	0.3	0.05
15	Mangan, Mn, mg/l	0.001	0.05	0.02
16	Anj.deterdženti, mg/l	0.004	0.1	bez
17	Fenoli, mg/l	bez	0.001	bez
18	Fluoridi, F, mg/l	0.27	1.2	1.0
19	Olovo, Pb, mg/l	<0.0005	0.01	0.05
20	Sulfati, SO ₄ , mg/l	1.95	250	25.0
21	Aluminijum, Al, mg/l	0.03	0.2	0.05



Анализе узорака воде указује на изванредан квалитет воде са умереним квалитативним и квантитативним садржајем карактеристичних параметара. Сви значајни параметри су се кретали у границама МДК за природне флаширане воде.

Незнатна одступања утрoшка KMnO_4 (5,1 mg/l) и садржај нитрата (8,0 mg/l) у односу на МДК за флаширане природне воде је резултат некавалитетно пројектованих и изведених радова на каптирању самоизливних вода на изворишту, што су потврдиле анализе контролног узорка узетог из саме каптаже у зони самоизлива, као и микробиолошке анализе свих узорака воде. У узорку воде узетом из каптаже у зони самог истицања воде није констатовано присуство нити аеробних мезофилних организама,

Red br.	Parametar	Uzorak 1	MDK vode za piće	MDK flašir. vode
22	Bakar, Cu, mg/l	0.012	2.0	0.1
23	Cink, Zn, mg/l	0.025	3.0	0.1
24	Slobodni CO_2 , mg/l	10.6	-	-
25	Fosfati-orto, P, mg/l	0.040	0.15	0.03
26	Ukupni hrom, Cr, mg/l	0.00	0.05	0.15
27	Srebro, Ag, mg/l	0.00012	-	0.01
28	Kadmijum, Cd, mg/l	0.00002	0.003	0.005
29	Kalcijum, Ca, mg/l	96.9	200.0	100.0
30	Kalijum, K, mg/l	2.95	12.0	10.0
31	Kiseonik O_2 , mg/l	8.68	50.0%	-
32	Magnezijum, Mg, mg/l	5.3	50.0	30.0
33	Pesticidi, $\mu\text{g/l}$	bez	0.5	bez
34	Silicijum, Si, mg/l	0.39	-	-
35	Arsen, As, mg/l	0.0002	0.01	0.05
36	Živa, Hg, mg/l	<0.00001	0.001	0.001
37	Bor, B, mg/l	<0.001	0.3	1.0
38	Selen, Se, mg/l	0.0013	0.01	0.01
39	Nikal, Ni, mg/l	0.0007	0.02	0.01
40	Cijanidi, CN^- , mg/l	bez	0.05	bez
41	Ukupna ulja i masti, mg/l	bez	0.1	bez
42	Sulfidi, H_2S , mg/l	bez	bez	bez
43	Natrijum, Na, mg/l	2.47	150.0	20.0
44	PAH, mg/l	bez	0.0002	bez
45	Ukupna tvrdoća, $^\circ\text{dH}$	13.0	-	-
46	Hidrokarbonati, HCO_3^- , mg/l	915	-	-
47	PCB, PCT, mg/l	bez	0.0005	bez
48	Ukupna alfa-aktivnost, Bq/l	< 0.1	0.1	0.1
49	Ukupna beta-aktivnost, Bq/l	< 1.0	1.0	1.0



Institut za nuklearne nauke
"Vinča"
Laboratorija za hemijsku dinamiku



нити патогених бактерија. Такође у том узорку, ни методом мембранске филтрације 500 ml узорка воде, није утврђено присуство бактерија.

У испитиваном узорку воде узетом из каптаже није утврђено присуство гљива, плесни, протозоа и алги, као ни других акватичних биоиндикатора. Све извршене анализе указују да је каптирање извршено неквалитетно и да је неопходно извршити рекаптирање постојећих каптажних објеката у складу са захтевима технолошког поступка и свих санитарних превентивних мера.

При изради новог пројекта извођења вода и њиховог каптирања треба претходно извршити анализу постојећег капацитета изворишта и утврдити могућу издашност изворишта са дефинисањем количина које је могуће користити без последица прецрпљивања, односно негативног утицаја на природан хидролошки режим усклађен са природним капацитетом изворишне зоне. Хидролошки режим је потребно пратити најмање током једног хидрогеолошко-еколошког циклуса, са осматрањем динамике климатских кретања и режимом истицања воде на изворишту.

Bakteriološka analiza	Jedini. mere	Uzorak 1	MDK voda piće	MDK flašir voda
Temperatura uzorkovane vode,	°C	17.1		
Temperatura vode u laboratoriji,	°C	14.0		
MPN*	br/100 ml	-		
Ukupan broj aerobnih mezofilnih bakterija	br/ml	-	10	10**
E.colli u direktnom i razredjenju 10 ⁻¹ , 10 ⁻² , 10 ⁻³		-	0	0
Prisustvo koliformnih bakterija u direktnom i razredjenju 10 ⁻¹ , 10 ⁻² , 10 ⁻³		-	0	0
Ukupne koliformne bakterije odredjene membran filter metodom u 100 ml		-	0	0
Prisustvo Proteus spp. u 1 ml	br/ml	-	0	0
Prisustvo sulfotoredukujućih klostridija u 1 ml	br/ml	-	0	0
Prisustvo Pseudomonas aeruginosa		-	0	0
Determinacija ATB-API		-		

* index najverovatnijeg broja koliformnih bacila u 100 ml vode po Swaroopu

** u flaširanoj prirodnoj vodi koja je u prometu više od 12^h posle punjenja dozvoljava se broj od 50 aerobnih mezofilnih bakterija u 1 ml.



Дискусија

У сваком човеку постоји дете са својим сећањима и сновима из детињства. И има оне деце која, кад постану одрасли људи, настоје остварити своје снове. Један дечак, рођен у селу Рожанство 1914. године, Тоша Лазовић, као одрастао човек своје снове претворио је у стварност желећи добробит свом селу и својој заједници.

Локалитет Вапа, односно Тошине бање је сакривен од главних путева и до њега се долази непосредно дуж самог речног корита Приштавице изграђеним приступним путем дужине око једног километра. Испред изграђених објеката (сл 1. и 2.), каптажа, пунионица за флаширање воде, грађевине веома необичног изгледа на пет нивоа са салом, капелицом и купатилима, уређен је приступни плато са уставом и језерцетом, као и мостићима за приступ изграђеним објектима. Главни објекат, дворцац, изузетно посебног изгледа није био довршен 2003. године и није могао бити стављен у функцију. Својом лепотом и локацијом представљао је праву атракцију и боравак у њему био би посебан у сваком погледу.

Обиље биљних и шумских мириса, жубора реке и цвркута птица, доживљај природне симфоније каква се врло ретко и истовремено може чути и доживети, представљају у правом смислу бању за људска чула и људску душу.

Сл. 1, 2. Дворцац Тошине бање



Тошина бања ипак није била само бања са пунионицом изворске воде изузетног квалитета и једна предивна грађевина са одређеним садржајима, него и читав локалитет тока реке Приштанице са воденицама и мочилима чијих је трагова било, као и мањим пећинама и бројним изворима дуж њеног тока и Стопића пећином и њеним бигреним кадама, „слапом живота” и обраслим слапиштем на уливу у реку. Све то чини овај локалитет малим, али значајним драгуљем Златибора. Нажалост, у последњих двадесетак година, и поред веома значајних уложених средстава, крадљивци су велелепни дворач претворили у руину, сви објекти се урушавају и обрастају коровом.

Без обзира на правно имовинску регулативу, шира и локална друштвена заједница нису требале дозволити пропадање овог објекта, он је економски био одржив уз незнатна мала улагања за његово довршење и исправљање одређених пропуста, много мања у односу на већ уложена средства.

Нажалост, у Републици Србији постала је пракса да су многи привредни субјекти прво морали пропасти да би се стварали нови, уз промену власничке структуре.

За привредне субјекте застарелих и превазиђених технологија свакако постоји оправдање, јер би њихова ревитализација била далеко скупља него изградња нових технолошки савремених индустријских објеката. Међутим, у пољопривредној производњи и туристичкој привреди, као наставку тог репро ланца, пропадање било ког субјекта је био потпуно погрешан и деструктиван чин. Уосталом, након проласка кроз процес уништавања удруженог задружног система у пољопривреди, последњих година, увидевши погрешност такве политике, покушава се са поновним удруживањем пољопривредника. Сада то иде врло тешко због погрешне демографске политике и статуса одређених привредних грана у правно економском систему државе. Свакако да би држава или локална заједница морали правно да регулишу имовинско правна питања да не би долазило до потпуног пропадања садашњих и будућих старачких домаћинстава, или за локалну заједницу значајних привредних субјеката у случајевима када нема наследника који би наставили са том делатношћу. Да су постојале такве правне могућности, свакако и интереси, и да су исказани на прави начин, Тошина бања не би пропала, него би доживела завршетак изградње и стављање у функцију у склопу туристичке понуде Златибора, са посебним балнео-климатским аспектом и у целости понудом домаћег садржаја. Та понуда би била употпуњена ревитализацијом некадашње воденице, низводно од бање и вероватно вуновлачаром и ступом за ваљање сукна, која се судећи по нагибу терена и речног тока вероватно налазила низводније испод воденице на потезу према Стопића пећини.

Заправо, читав потез од локалног пута Рожанство – Сирогојно, дуж речног тока реке Приштанице до села Равни са Стопића пећином, могао би се сматрати бањским локалитетом са бројним, како спортским тако рекреативним и балнео-климатским садржајима који тај природни простор нуди.

Просто делује невероватно да су све активности од визије до остварења и изградње свих објеката „Тошине бање” у сваком свом делу биле у потпуности усклађене са капацитетом природе, еколошким карактеристикама, очувањем и унапређењем тог природног простора Златибора, дајући му не само на квалитету, него и на општем значају.

Закључак

Вековно народно искуство у решавању одређених здравствених проблема учинило је да се вода са једног изворишта у кориту реке Приштанице прогласи лековитом и тај се простор назвао бањом – Вапа бањом. Вода са тог водоизворишта испод села Рожан-

ство на Златибору заиста има врло специфичне карактеристике. Спада у категорију калцијум хидрокарбонатних олигоминералних изворских вода са минерализацијом од око 300 mg/l. Њихова минерализација их сврстава у групу најквалитетнијих природних изворских вода са умереним квалитативним и квантитативним садржајем, које у потпуности задовољавају све законске и здравствене критеријуме наше земље и ЕУ да се могу користити као флаширане стоне изворске воде за пиће, без обзира на животну доб и евентуално присутно патолошко стање у количинама неопходним за задовољење потреба организма за водом.

Препознавши квалитет воде тог изворишта Тоша Лазовић је изградио пунионицу за њено флаширање и она је у ограниченим количинама пласирана на тржиште. На том локалитету је изградио и објекат, дворац изузетног изгледа који није довршен и није могао бити стављен у функцију. Својом лепотом и локацијом је био посебно атрактиван и боравак у њему би представљао посебан доживљај биљних и шумских мириса, жубора реке и цвркута птица, доживљај природне симфоније каква се врло ретко може истовремено чути и доживети. И то јесте у правом смислу бања за људска чула и људску душу.

Тошина бања ипак није била само бања са пунионицом изворске воде изузетног квалитета и једна предивна грађевина са одређеним садржајима, него и читав локалитет тока реке Приштанице са воденицама и мочилима чијих је трагова било, као и мањим пећинама и бројним изворима дуж њеног тока и Стопића пећином и њеним бигреним кадама, „слапом живота” и обраслим слапиштем на уливу у реку. Све то чини овај локалитет малим, али значајним драгуљем Златибора.

Литература

1. Божовић М., Андрић В., Чокеша Ђ., Чупић С., 2003. Резултати анализе воде „Вапа Бање” Институт за нуклеарне науке „Винча”-Лабораторија за хемијску динамику, Београд.
2. Божовић М., Андрић В., Чокеша Ђ., Чупић С., 2003. Хемијска динамика воде каптаже I „Вапа Бање” Институт за нуклеарне науке „Винча”-Лабораторија за хемијску динамику, Београд.
3. Ristanović M., 2000. Главни пројекат каптаже главног извора бр. 1. поред изграђеног објекта „Тошина Бања” Ужице.
4. Јермцов И., Докмановић П., Божовић М., 2003. Прелиминарна хидрогеолошка оцена терена у широј зони извора „Бања Вапа” у селу Рожанство (СО Чајетина), РГФ, Београд.
5. Божовић М., 2003. Еколошке карактеристике локалитета „Вапа Бања” Београд.
6. Архитектонско грађевински пројекат и Главни пројекат реконструкције занатског објекта за израду безалкохолних пића и точење природне минералне воде капацитета 2000 l/дан.
7. Познановић Р., 2000. Рожанство-запис за наслеђе, АРТ - Ужице.
8. Елаборат комплетних физичко-хемијских анализа олигоминералне воде „Тошина бања” из села Рожанство-Ужице, Институт за рехабилитацију, Служба за балнео-климатологију, Београд 1997. год.

SUMMARY

Vapa Spa – Tosina Spa – From Vision and Realization to Destruction –

Milan Božović¹

Natural areas have their own values and natural ecological characteristics, as well as capacities up to which they can be burdened by certain anthropogenic activities without the consequences of endangering their habitats and the biodiversity that inhabits them. The success of their implementation depends on the compatibility of the relationship between anthropogenic activities and the preservation and improvement of the natural quality of the space.

In the area of the village of Rožanstvo, hidden from the main roads, with a wooded and well-developed vegetation structure, with very specific microclimatic characteristics, there was, since the Turkish era, a locality called Vapa Spa. With the intention of improving the water source with good quality characteristics and organizing the specific spa climatic offer of Zlatibor, Tošina spa was built, a productive spa “useful endowment with a workshop for sterilization and bottling of water”.

An exceptional vision, with very significant investments in its realization, with the oversights of numerous consultants, as well as certain institutions, nevertheless brought this idea almost to its completion, so that at the beginning of this century, the almost completed idea was left to complete decay due to the misunderstanding of the social community.

Key words: ecology, hydrology, climate, biocenosis, spa.

¹ Academy of Engineering Sciences of Serbia, Kraljice Marije 16, Belgrade, Serbia
(mbozovic@afrodita.rcub.bg.ac.rs)

ЛЕКОВИТИ ПОТЕНЦИЈАЛ ДРВЕНАСТИХ ВРСТА БРДСКО-ПЛАНИНСКИХ ПОДРУЧЈА СА ПОСЕБНИМ ОСВРТОМ НА ПОДРУЧЈЕ ЗЛАТИБОРА

Драгица Вилотић¹, Мирјана Шијачић-Николић²

Апстракт

Лековита својства дивљих биљака одавно су позната човеку, а сакупљање самониклог лековитог и ароматичног биља саставни је део активности и извор прихода многих сеоских домаћинстава, нарочито у брдско-планинским подручјима. Највеће количине биљних сировина које се продају на тржишту добијају се брањем самониклог лековитог биља, док се релативно мали број биљних врста гаји. Разлог томе је и став који преовладава у многим традиционалним медицинским системима да је самоникло биље супериорније и ефикасније од гајеног. Циљ овога рада је да укаже на лековити потенцијал дрвенастих и жбунастихврста који је мање познат и мање искоришћен од лековитог потенцијала зељастих врста. У раду је приказан лековити потенцијал дрвенастих врста које расту у брдско-планинским подручјима Србије, попут: јеле (*Abies alba* Mill.), млеча (*Acer platanoides* L.), црне јове (*Alnus glutinosa* /L./ Gaertn), брезе (*Betula pendula* Roth.), дрена (*Cornus mas* L.), леске (*Corylus avellana* L.), једносеменог белог глога (*Crataegus monogyna* Jacq.), крушине (*Frangula alnus* Mill.), ораха (*Juglans regia* L.), клеке (*Juniperus communis* L.), дивље јабуке (*Malus sylvestris* /L./ Mill.), белог дуда (*Morus alba* L.), црног бора (*Pinus nigra* Arnold), дивље трешње (*Prunus avium* L.), дивље крушке (*Pyrus communis* L.), храста китњака (*Quercus petraea* /Matt./ Liebl.), багрема (*Robinia pseudoacacia* L.), беле врбе (*Salix alba* L.), црне зове (*Sambucus nigra* L.), шумске липе (*Tilia platyphyllos* Scop.) и др. За сваку од ових врста, које расту на подручју Златибора, приказана је категорија лековитости, који део биљке је лековит, активни састојци, време брања и употреба. У зависности од присуства појединих лековитих дрвенстих и жбунастих врста на одређеном брдско-планинском подручју, њихово сакупљање-брање и сушење може бити додатни извор прихода сваког домаћинства док се организовано сакупљање и прерада на нивоу локалне заједнице могу сматрати активностима у правцу њеног развоја.

Кључне речи: дрвнасте врсте; лековити потенцијал; брдско-планинска подручја, подручје Златибора

Увод

Посебно интересовање код људског рода одувек су побуђивале биљне врсте са лековитим својствима и хранљивом вредношћу, те су још од настанка првих цивилизација ове биљке биле пажљиво одабирани, сакупљани и проучавани. За употребу појединих

¹ Универзитет у Београду, Шумарски факултет, Кнеза Вишеслава 1, Београд, Србија

² Академик АИНС, Универзитет у Београду, Шумарски факултет, Кнеза Вишеслава 1, Београд, Србија (mirjana.sijacic-nikolic@sfb.bg.ac.rs)

биљака у лековитите сврхе знали су још најстарији народи: Кинези, Индуси, Египћани, Римљани, Грци и други. Поред коришћења биљака у лековите сврхе човек их је користио за исхрану, одећу, обућу, становање и друге намене. Та зависност од лековитог биља је била много већа док се човек налазио на нижем ступњу цивилизације (Vilotić, D. 2021).

У последње време човек се све више враћа природи и алтернативној медицини па се интересовање за лековито биље повећава. Са аспекта лековитости појединих представника биљног света, од виталног значаја су, пре свега, хемијски активне супстанце које су у њима присутне, а које углавном представљају секундарне продукте метаболизма (Vilotić, D. 2018). Биљке у својим вегетативним (корен, стабло, лист) и репродуктивним органима (цвет, плод, семе) садрже најзначајније секундарне метаболите (органска једињења) који директно не учествују у расту, развоју и репродукцији организама. Секундарни метаболити настају разградњом примарних метаболита који имају одређену улогу у развоју и опстанку живих организама, у смислу адаптације на променљиве услове животне средине, привлачења инсеката ради опрашивања, одбране од штеточина итд. Најзначајнији секундарни метаболити су: алкалоиди, етарска уља, фенолна једињења, смоле и балзами, слузи, витамини итд. (Vilotić, D. 2021).

Лековита својства првенствено се приписују зељастим биљним врстама које су највише у употреби, док је лековитост дрвенстих и жбунастих врста мање позната и слабије искоришћена. Многе дрвенасте и жбунасте врсте поседују лековита својства, те се сакупљањем њихових делова у природи може доћи до лековитих биљних сировина које могу бити извор прихода становништа ових подручја. Циљ овога рада је да представи лековите дрвенасте и жбунасте врсте које расту у шумским заједницама на подручју Златибора и тиме подсети и подстакне локално становништво на активности у правцу сакупљања, њихових лековитих биљних делова за сопствене потребе или као извор прихода. Постојећи ресурси уз бољу организацију берача (сакупљача), организован откуп и улагања у прераду лековитог биља могу бити развојна шанса за брдско-планинска подручја.

Шумска вегетација Златибора

Шумску вегетацију Златибора чине: храстове, букове, борове и мешовите шуме букве, јеле и смрче (2011). У висинском погледу све шуме обухватају два региона: брдски (субмонтани) и планински (монтани) (2019).

Храстове шуме најчешће гради храст китњак (*Quercus petraea*) или „бјел”, како га зове становништво овога краја, слика 1.

По присутности диференцијалних врста, како у спрату жбуња, тако и у приземном спрату у оквиру њих, описане су две различите асоцијације:

Quercetum petraeae – Daleschampii serpenticum – која се налази на вишим положајима, на надморским висинама од 960 до 1200 m. Спрат дрвећа је састављен од ниских, често кржљавих храстова, јер се употребљавају за лиснике.

Erico - Quercetum petraeae – заједница шуме китњака која се јавља на Златибору са фацијесима црњуше. Налази се на иницијалним фазама земљишта и представља једну фазу сукцесије после нестанка борових шума са којом је синдинамски повезана.

Чисте букове шуме (*Fageum moesiaca - Montanum*) се налазе на стрмим падинама обода висоравни од Чајетине до Оштре косе и виса Градине, на надморској висини од 850 до 1000 m, на хладним северним експозицијама и влажним јаругама. По свом сас-



Слика 1: Храст китњак на обронцима Златибора (јуни 2023. године)

таву ове шуме представљају фације у којима се налазе елементи јако киселог земљишта *Vaccinium myrtillus* (боровница) и маховине, а јављају се и многи елементи карактеристични за борове и смрчеве шуме.

Од свих шумских типова, заступљених на Златибору, борова шума је најраспрострањенији и најзначајнији шумски тип. Данас то су остаци некадашњих просторних, густих, старих и очуваних шума. Мешовите црно-белоборове шуме висински се уклапају



Слика 2: Борове шуме на падинама Торника (јуни 2023. године)

као трајни стадијум у појас букових и буково-јелових шума на надморским висинама од 600 до 1450 m. Највећи и најлепши комплекси борове шуме налазе се на Торнику, слика 2, и по брдима и косама на левој страни Црног Рзава. Често се на местима исечене борове шуме запажа и продирање брезе као пионирске врсте, што у пејзажно естетском смислу златиборским падинама даје интересантну лишћарско–четинарску мозаичну вегетацијску комбинацију.

На највећим висинама Златибора, од 1200 до 1400 m, на северним и западним странама Торника, развила се просторно ограничена шума смрче и јеле (*Picea abies*). Спрат шумског шибља у овој шуми је слабо развијен, осим што се на појединим местима јавља рибизла (*Ribes alpinum*).

На подручју планине је значајно присуство стабала мунике (*Pinus heldreichii*) која су примешана у шуми црног бора чија станишта спадају у категорију приоритетних станишта као ретка и репрезентативна станишта на подручју Србије, станишта која су доминантно изграђена од ендемичних врста и фрагилна станишта услед слабе и споре обновљивости (2019).

Преглед лековитих дрвенастих и жбунастих врста са подручја Златибора

У оквиру шумских заједница Златибора издвојено је 23 дрвенасте и жбунасте врсте чији поједини делови имају лековита својства. Од наведених врста 21 је аутохтона што говори у прилог доброј очуваности генофонда лековитих врста дрвећа и жбуња и значајном потенцијалу за сакупљачке активности лековитих делова ових биљака.

У табели 1 дат је преглед издвојених дрвенастих и жбунастих врста на подручју Златибора са наведеном категоријом лековитости. Према значају у погледу њихове лековитости, подељене су у пет категорија, од I до V. (Gajić и Obratov (1992); Obratov и Vilotić (1992)).

Табела 1: Преглед лековитих дрвенастих и жбунастих врста на подручју Златибора са категоријом лековитости

Фамилија	Род	Врста	Народни назив	Порекло	Категорија лековитости
<i>Aceraceae</i>	<i>Acer</i> L.	<i>A. platanoides</i> L.	Млеч, млечак	Аутохтона	IV
<i>Betulaceae</i>	<i>Betula</i> L.	<i>B. pendula</i> Roth	Бреза	Аутохтона	IV
	<i>Alnus</i> (L.) Gaerth	<i>A. glutinosa</i> (L.) Gaerth	Црна јова, јоха	Аутохтона	III
<i>Caprifoliaceae</i>	<i>Sambucus</i> L.	<i>S. nigra</i> L.	Црна зова, базга,	Аутохтона	I
<i>Cupressaceae</i>	<i>Juniperus</i> L.	<i>J. communis</i> L.	Клека, вења	Аутохтона	I
<i>Cornaceae</i>	<i>Cornus</i> L.	<i>C. mas</i> L.	Дрен	Аутохтона	III
<i>Corylaceae</i>	<i>Corylus</i> L.	<i>C. avellana</i> L.	Леска	Аутохтона	III

<i>Fagaceae</i>	<i>Fagus</i> L.	<i>F. sylvatica</i> L.	Буква	Аутохтона	III
	<i>Quercus</i> L.	<i>Q. petraea</i> Liebl.	Китњак, брдњак	Аутохтона	I
<i>Juglandaceae</i>	<i>Juglans</i> L.	<i>J. regia</i> L.	Орах	Аутохтона	II
<i>Moraceae</i>	<i>Morus</i> L.	<i>M. alba</i> L.	Бели дуд	Алохтона	IV
<i>Fabaceae</i>	<i>Robinia</i> L.	<i>R. pseudoacacia</i> L.	Багрем	Алохтона	V
<i>Pinaceae</i>	<i>Abies</i> Mill.	<i>A. alba</i> Mill.	Јела, чамовина	Аутохтона	III
	<i>Picea</i> K.	<i>P. abies</i> L. Karsten	Смрча, чамовина	Аутохтона	V
	<i>Pinus</i> L.	<i>P. nigra</i> Arnold	Црни бор	Аутохтона	I
		<i>P. sylvestris</i> L.	Бели бор	Аутохтона	IV
<i>Rhamnaceae</i>	<i>Frangula</i> Mill.	<i>F. alnus</i> Mill.	Крушина	Аутохтона	I
<i>Rosaceae</i>	<i>Crataegus</i> L.	<i>C. monogyna</i> Jacq.	Једносемени бели глог	Аутохтона	IV
	<i>Pyrus</i> L.	<i>P. communis</i> L.	Дивља крушка	Аутохтона	V
	<i>Prunus</i> L.	<i>P. avium</i> L.	Дивља трешња	Аутохтона	IV
	<i>Rosa</i> L.	<i>R. canina</i> L.	Дивља ружа	Аутохтона	I
<i>Salicaceae</i>	<i>Salix</i> L.	<i>S. alba</i> L.	Бела врба	Аутохтона	II
<i>Tiliaceae</i>	<i>Tilia</i> L.	<i>T. platyphyllos</i> Scop.	Шумска липа, рана липа	Аутохтона	I

Од дрвенастих и жбунастих врста, у прву категорију лековитости, спадају: црни бор, китњак, липа, црна зова, клека, крушина и дивља ружа. У другу категорију лековитости спада орах и бела врба, док су у трећој категорији лековитости црна јова, дрен, леска, буква и јела. Имајући у виду заступљеност ових врста на подручју Златибора, као и релативно очувану животну средину у којима се оне јављају, постоји значајан потенцијал за сакупљање лековитих сировина доброг квалитета.

Основни подаци о лековитом потенцијалу дрвенастих и жбунастих врста са подручја Златибора

За сваку од лековитих врста дрвећа и жбуња која је присутна подручју Златибора наведено је који део биљке је лековит; који активни састојци се налазе у биљци; време брања-сакупљања; употреба и медоносност врсте. Лековитост дрвенастих и жбунастих

врста приказана је према монографији „Лековите биљке СР Србије” (Sarić M. ед., 1989). За сваку лековиту биљку дата је употребна вредност (Sarić M. ед., 1989; Igić et al., 2010; Vilotić, 2018; 2021). Медоносност врста урађена је према Umeljčić-у (2003; 2006).

1. *Acer platanoides* L.-Млеч, јавор млеч

Лековити део биљке: Живи део коре (*A. cortex*).

Активни састојци: Танини, витамини, шећери (сахароза), јабучна киселина.

Време брања-сакупљања: Сок се узима из живог дела коре у рано пролеће.

Употреба: Сок се некада много више користио у народној медицини него данас. Може се користити као сируп против кашља као и за заштиту горњих дисајних путева.

Медоносност врсте: Добра издашност поленом и нектаром, 100-250 kg меда/ha.

2. *Betula pendula* Roth- Бреза, обична бреза

Лековити део биљке: Лисни пупољци (*Betulae gemmae*), лист (*Betulae folium*), кора (*Betulae cortex*).

Активни састојци: Флавоноиди, етарско уље, танини, витамин С, катран, горке материје, смоле.

Време брања-сакупљања: Лисни пупољци се беру у пролеће и суше у танком слоју у хладу. Листови се беру млади, потпуно развијени, а потом се суше у танком слоју и на промаји природним путем. Кора се скида у пролеће и у јесен. Сок се узима из живог дела коре крајем фебруара и марта.

Употреба: Етерично уље добијено из лисних пупољака користи се за дисајне путеве. Чај од брезовог лишћа се користи за лечење мокраћних путева, за чишћење коже, за реуматске болести и против гихта. Брезов сок познат као „еликсир младости” користи се као освежавајући напиток за лечење атеросклерозе, гојазности, камена у бубрегу итд.

Медоносност врсте: Добра издашност поленом, нема нектара.

3. *Alnus glutinosa* (L.) Gaerth- Црна јова, јошика

Лековити део биљке: Зрела шишарица (*Alni fructus*), кора (*Alni cortex*), ређе лист (*Alni folium*).

Активни састојци: Танини, флавоноиди, фенолске киселине.

Време брања – сакупљања: Шишарице се сакупљају у јесен и зиму; листови се беру када су потпуно развијени. Кора се скида са младих стабала у јесен или пролеће, пре кретања сокова, а суши у каишевима, природним путем на промаји или у сушарама.

Употреба: За испирање уста и грла (кора и шишарице). Кору су неки лекари препоручивали против грознице као замену за кору кинина, као и кору од врбе.

Медоносност врсте: Врло добра издашност поленом; нема нектара.

4. *Sambucus nigra* L. Црна зова, зова

Лековити део биљке: Цвет (*Sambuci flos*), плод (*Sambuci fructus*), кора (*Sambucus cortex*).

Активни састојци: алкалоиди, флавоноиди, етарско уље, танини, витамини (В1, В2, С), катран, горке материје, смоле, хетерозиди, цијаногени гликозид.

Време брања-сакупљања: Цветови се беру у мају и јуну месецу по лепом времену док нису прецветали. Цветови се нанижу на конач и суше на благој промаји. С обзиром да цветови лако буђају, потребно их је заштитити од влаге. Зрели плодови се беру у септембру месецу.

Употреба: Плодови се користе за прављење џемова а као диуретици изазивају знојење. Пресни плодови се не смеју јести јер изазивају главобољу, мучнину, повраћање и дијареју. Чај од цвета зове користи се за ублажавање грипозних стања и главобоља, стимулише циркулацију крви. Цвет се може користити у мешавини са наном, конопљушом и хајдучицом. Кора зове је јак лаксатив, у великим дозама изазива повраћање, диуретик.

Медоносност врсте: Има полена и нектара.

5. *Juniperus communis* L. - Клека, вења

Лековити део биљке: Плод (*Juniperi fructus*), дрво (*Juniperi lignum*) и етарско уље (*Juniperus aetheroleum*).

Активни састојци: Етарско уље, шећер, смола, восак, танини.

Време брања-сакупљања: Плодови-бобице се беру, након добијања модроцрне боје, у јесен, па до зиме. Суше се у танком слоју, тако што се повремено мешају. Потпуно суве бобице се пакују у картонске кутије или јутане вреће.

Употреба: Диуретик (појачава мокрење) и уроантисептик (уринарне инфекције), код стомачних тегоба, назеба и кашља, плодови за прављење ракије (клековаче) и за зачин.

Медоносност врсте: -

6. *Cornus mas* L. - Дрен, дрењина

Лековити део биљке: Плод (*Corni fructus*), ређе лист (*Corni folium*) и кора (*Corni cortex*).

Активни састојци: Шећери, танини, пектини, антоцијани, витаминин С.

Време брања – сушења: Плодови (дрењине) се беру након сазревања (август-септембар). Суше се природним путем или у сушарама. Потребно је да плод сачува природну боју. Лист се бере када је потпуно развијен, неоштећен од инсеката. Кора се скида са стабла у јесен или рано пролеће пре кретања сокова.

Употреба: Опоре (танини) и полиуронске (пектини) материје дрена повољно делују на слузокожу црева, због чега се сок, пекмез, чај и други производи прављени од зрелих дрењина дају као лек за лечење дијареје и других обољења органа за варење. Кора се користи као средство против грознице – маларије. Слатко, компот, џем, поготово сок од зрелих дрењина су једна од најпријатнијих послastiца, а истовремено су и лек који свако радо узима.

Медоносност врсте: Добра издашност поленом; слаба издашност нектаром, до 100 kg меда/ha.

7. *Corylus avellana* L.- Леска, лешник

Лековити део биљке: Лист (*Coryli avellanae folium*), кора (*Coryli avellanae cortex*), семе (*Coryli avellanae semen*) и уље из плода (*Coryli avellanae oleum*).

Активни састојци: Протеини, незасићене масне киселине, танини, витамини (Е, С, В6; А).

Време брања– сушења: Плодови се сакупљају у септембру и октобру након сазревања. Лист се бере у мају, јуну и јулу. Млада кора се скида са стабла у рано пролеће или јесен. Масно уље се добија хладним цеђењем из семена. Лист и кора се суше природним путем у танком слоју на промаји.

Употреба: По Келтима, постоји веровање да је лешник плод мудрости и знања. Плод се користи за јачање имунитета, помаже бржем опоравку код реуматизма, анемије и

рахитиса. Уље се користи за лечење кожных обољења и разних инфекција. Лист и кора се могу користити споља, у облозима, за лечење упале вена, рана од проширених вена и крварења хемороида.

Медоносност врсте: Одлична издашност поленом; нема нектара.

8. *Fagus sylvatica* L.- Европска буква

Лековити део биљке: Катран, добија се сувом дестилацијом дрвета букве (*Pyroleum fagi*), плод – буквица (*F. fructus*), кора (*F. cortex*).

Активни састојци: Феноли, органске киселине, смоле, витамин С, танини.

Време брања–сушења: Семе се сакупља у септембру–новембру, након сазревања. Кора се скида са младих, танких, грана и суши у тракама на промајном месту.

Употреба: Катран, као састојак масти и пасти, се користи код: екцема, за лечење шуге и перути; чајеви се користе против стомачне киселине. Кора се користи као противгрознично средство и као танинска дрога. Печени и самлевени плодови (буквице) се могу мешати са брашном.

Медоносност врсте: Слаба издашност поленом; слаба издашност нектаром.

9. *Quercus petraea* (Matt.) Liebl.- Китњак, горун, брдњак

Лековити део биљке: Кора (*Cortex quercus*), плод – жир (*Quercus semen*).

Активни састојци: Танини, шећер, скроб, пектин, кверцит.

Време брања – сушење: Кора се скида са тањих грана у јесен и рано пролеће; плодови се сакупљају након сазревања у јесен (септембар–октобар).

Употреба: За лечење стомачних проблема, хемороида, лечење коже (чиреви, гнојење). Чај од коре је одличан противотров од тровања отровним биљкама и гљивама. Кора служи за добијање танина и за штављење.

Медоносност врсте: Врло добра издашност поленом; врло добра издашност нектаром, 250-500 kg меда/ha.

10. *Juglans regia* L. -Орах, орај

Лековити део биљке: Плод (*Juglandis fructus*), лист (*Juglandis folium*).

Активни састојци: Витамин С, танини, флавоноиди, гална киселина, етарско уље

Време брања – сакупљања: Млади листови се беру без дршке и суше на промајном месту.

Употреба: За купке, против упале коже, акни, екцема и чирева. Лист се користи у биљним мешавинама за „чишћење крви”. Чај против дијареје. Плодови се користе у исхрани.

Медоносност врсте: Одлична издашност поленом; нема нектара.

11. *Morus alba* L. -Бели дуд

Лековити део биљке: Лист (*M. folium*), плод (*M. fructus*) и кора (*M. cortex*).

Активни састојци: Флавоноиди, витамин С, каротин, фолна киселина.

Време брања–сакупљања: Лист се бере када је потпуно развијен, здрав и неоштећен. Суши се у танком слоју у хладу на промаји. Плодови (дудиње) се беру када су потпуно зрели, у јуну и јулу. Кора се скида у јесен или рано пролеће.

Употреба: Лист против шећерне болести и као диуретик. Плод у исхрани, за прављење сирупа (против упале грла), компота, желеа. Некада се лист користио у исхра-

ни гусеница свилене бубе. Сок од дудиње је добар за појачано знојење и мокрење. Осушени лисни пупољци се користе код кардио-васкуларног обољења. Прашак добијен од сасушене коре дуда користи се у виду мелема за брже зарашћивање рана.

Медоносност врсте: Има полен; нема нектара.

12. *Robinia pseudoacacia* L. -Багрем

Лековити део биљке: Цвет (*Robiniae pseudoacaciae flos*), мање лист (*Robiniae pseudoacaciae folium*).

Активни састојци: Флаворски гликозиди, аспарагин, етарско уље, у кори токсалбумин робин (лектин), витамин С.

Време брања – сакупљања: Цвет треба брати непосредно пре отварања, а лист још док је млад.

Употреба: Цвет се употребљава у виду чаја за лакше искашљавање и против назеба, као и за појачано лучење жучи. У хомеопатији. Осушен лист багрема користи се као лисник за храну ситних домаћих животиња у зимском периоду.

Медоносност врсте: Слаба издашност поленом; одлична издашност нектаром, преко 500 kg меда/ha.

13. *Abies alba* Mill.-Јела, чамовина

Лековити део биљке: Млади избојци (*Abietis albe aetheroleum*), живи део коре (*A. cortex*), шишарице (*A. strobilus*).

Активни састојци: Етарско уље, које се налази у четинама и шишаркама, смола, танини, витамин С.

Време брања-сакупљања: Младе шишарице се беру у априлу. Четине и кора током целе године. Потребно је након сакупљања четина и коре извршити одмах дестилацију, на тај начин најбоље ће се сачувати витамин С.

Употреба: Етарско уље из четина и шишарки се користи за инхалирање код: реуматизма и артритиса, гихта, неких кожних болести. Млади избојци (богати витамином С, 50-100 mg%) и четине у виду чаја се користе против кашља, грипозних инфекција и чишћења крви. Танин који се налази у кори јеле служи за штављење коже.

Медоносност врсте: Добра издашност поленом; одлична издашност нектаром, преко 500 kg меда/ha.

14. *Picea abies* (L.) Karsten.- Смрча, чамовина

Лековити део биљке: Младе четине, млади светлозелени избојци.

Активни састојци: Витамин С, етарско уље, алкалоиди, флавоноиди, смоле, каротен.

Време брања-сакупљања: Младе шишарке и четине се сакупљају у априлу и мају.

Употреба: Против кашља, купке за реуматизам, за опуштање напетости.

Медоносност врсте: Добра издашност поленом; одлична издашност нектаром, преко 500 kg меда/ha.

15. *Pinus nigra* Arnold - Црни бор

Лековити део биљке: Пупољци (*Pini gemmae*).

Активни састојци: Терпентин, смоле, етарско уље, горке материје, витамин С.

Време брања – сакупљања: Млади пупољци скупљају се у рано пролеће. Младе четине се користе након брања.

Употреба: Чај од пупољака код хроничног бронхитиса и кашља и као диуретик. Сируп од пупољака користи се за плућна оболења.

Медоносност врсте: -

16. *Pinus sylvestris* L.-Бели бор

Лековити део биљке: Пупољци (*Pini gemmae*).

Активни састојци: Терпентин, смоле, етарско уље, горке материје, витамин С.

Време брања – сушење: Млади пупољци сакупљају се у рано пролеће. Младе четине се користе након брања.

Употреба: Чај од пупољака код хроничног бронхитиса и кашља, за лечење кожних болести, реуме и као диуретик. Сируп од пупољака користи се за плућна оболења.

Медоносност врсте:-

17. *Frangula alnus* Mill.- Крушина

Лековити део биљке: Млада кора (*Frangulae cortex*).

Активни састојци: Хетерозиди, флавоноиди, танини, витамин С.

Време брања – сакупљања: Кора се гули у тракама са стабла у касну јесен и у рано пролеће пре листања биљке. Дебљина коре не треба да буде већа од 1-2 mm. Кора се ниже на канап и природно суши пар сати на сунцу, а потом на промајном месту. Осушена кора чува се у јутаним врећама или у картонским кутијама у сувим просторијама.

Употреба: Против хемороида и цревних затвора.

Медоносност врсте: Слаба издашност поленом; слаба издашност нектаром, до 100 kg меда/ha.

18. *Crataegus monogyna* Jacq. - Једносемени бели глог, глог

Лековити део биљке: Лист (*Crataegi folium*), цваст (*Crataegi flos*) и плод (*Crataegi fructus*).

Активне материје: Процијаинди, флавоноиди, хетерозиди, стероли.

Време брања–сакупљања: Цвасти се беру пре него што се потпуно развију (мај-јун). Суше се у танком слоју у хладу, на промаји, потребно је да задрже природну боју. Плодови (глогиње) беру се зрели у јесен (октобар), без дршке. Лист се сакупља након цветања. При сакупљању је потребно да на стаблу остане 20 % необраних плодова ради регенерације, као и 30% цветова и 70 % листова.

Употреба: Цвасти, листови и плодови садрже супстанце које поспешују рад срца и јачају срчани мишић, повољно делују на регулисање крвног притиска. Чај од глога доводи до попуштања нервне напетости и напрегнутости, смањује раздражљивост и осећај изнурености. Такође се користе код ублажавања артериосклеротичних појава.

Медоносност врсте: Слаба издашност поленом; слаба издашност нектаром, до 100 kg меда/ha.

19. *Pyrus communis* L. -Дивља крушка

Лековити део биљке: Плод (*Fructus Pyri communi*).

Активни састојци: Танини, витамини (А, В1, В2, С), шећери, органске киселине, пектини, минералне материје.

Време брања – сакупљања: Након сазревања плодова (октобар). Плодови се могу сушити природним путем и у сушарама.

Употреба: За јачање организма, као благи седатив. За прављење сокова, џемова, колача.

Медоносност врсте: Нектар, полен.

20. *Prunus avium* L.- Дивља трешња, трешња врапчара

Лековити део биљке: Петељке (*Cerasorum stipites*) и плод (*Fructus Cerasorum acidorum*).

Активни састојци: Угљени хидрати, органске киселине (јабучна, лимунска и ћилибарска), соли, протеини, масти, витамини (А, С, Е), танини.

Време брања – сакупљања: У време плодоношења (мај-јун). Петељке се суше у танком слоју на промајном месту; зрели плодови се суше у сушарама.

Употреба: Чај од петељки помаже код избацавања камена из бубрега и обољења мокраћних канала. Водица од дивље трешње служи за стишавање болова, грчева и кашља. Плодови су одличан диуретик (поспешују избацавање мокраће) а користе се и за припрему: џемова, сокова, колача.

Медоносност врсте: Добра издашност поленом; добра издашност нектаром, 100-250 kg меда/ha.

21. *Rosa canina* L.- Дивља ружа, шипак

Лековити део биљке: Плод (*Rosae caninae fructus*).

Активни састојци: Витамини (С, К, Р, В1, В2), танини, воћне киселине, пектини, шећери, флавоноиди.

Време брања – сушење: Плодови се беру без дршке док су још тврди (август, септембар). Убрани плодови се суше цели, или уздуж пресечени, у танком слоју природним путем на сунцу или у сушарама.

Употреба: Због витамина С користи се код умора и малаксалости, за јачање организма, код лечења прехладе, против дијареје, појачава мокрење. Од плодова се праве сокови и џемови.

Медоносност врсте: Врло добра издашност поленом; слаба издашност нектаром, до 100 kg меда/ha.

22. *Salix alba* L.- Бела врба, врба

Лековити део биљке: Кора (*Salicis cortex*).

Активни састојци: Фенолски гликозиди (салицин), флавоноиди, танини, витамини.

Време брања – сакупљања: Кора са младих стабала скида се рано у пролеће (март-април). Сече се на траке, ниже на канап и суши на промајном месту.

Употреба: Кора се користи против грознице, реуматизма, појачава знојење организма.

Медоносност врсте: Врло добра издашност поленом; добра издашност нектаром, 100-250 kg меда/ha.

23. *Tilia platyphyllos* Scop.-Шумска липа, липа

Лековити део биљке: Цвет (*Tiliae flos*).

Активни састојци: Флавоноиди, хетерозиди, гликозиди, танини, етарско уље.

Време брања – сакупљања: Цветови са приперцима, пре него што се потпуно отворе, беру се и суше у танком слоју, на промаји у хладу.

Употреба: У облику чаја употребљава се код катара, горњих дисајних путева, за умирење кашља, повишеног крвног притиска и нервног смирења. Врло је ефикасан код снижавања телесне температуре. Чај од липе делује као успављујуће средство. Липов чај чисти пеге настале сунчањем, враћа кожи влажност коју она са годинама губи. Смањује артериосклерозу и повољно делује на притисак. Липов цвет не треба чувати више од годину дана.

Медоносност врсте: Добра издашност поленом; одлична издашност нектаром, преко 500 kg меда/ha. Од липовог цвета пчеле справљају најбољи мед – липовац.

Закључак

Лековите биљке поред значаја које имају у здравственој заштити поседују и социо-културни и економски значај. Ове биљке имају све већу употребу у разним гранама индустрије: фармацеутској, прехранбеној, козметичкој, хемијској и др. Овако широка примена је допринела да економски значај лековитог и ароматичног биља константно расте и пружа могућност стицања дохотка на различитим нивоима производње, прераде и дистрибуције. Понуда лековитог и ароматичног биља на тржишту Србије потиче из више извора: сакупљено из природе (самоникло), гајено биље (култивисано, плантажно) и биље из увоза. Брањем (сакупљањем) самониклог биља из спонтане флоре баве се берачи (сакупљачи), док се гајењем поред индивидуалних пољопривредних газдинстава баве и поједина предузећа из овог сектора на сопственим површинама или у кооперацији. У трговини биљних сировина на међународном тржишту и даље кључну улогу има сакупљање из природе које представља важан економски фактор у руралним подручјима балканских земаља где, сем Румуније, количине сакупљеног биља премашују количине гајеног (Turudija-Živanović, S. 2015). Постоји неколико разлога за то: многе биљне врсте је тешко или немогуће култивисати (имела, маховине и др.), многе се користе у малим количинама, квалитет неких биљних врста из природе је супериоран, трошкови при гајењу су високи, неке врсте имају дуг животни циклус као и дуго раздобље до фазе жетве, што је случај са дрвенастим и жбунастим врстама (липа, зова, дивљи кестен, глог и др.).

Прерадом лековитих биљних сировина добијају се различити производи: биљни екстракти (етарска уља и екстракти), чајеви (монокомпонентни, чајне мешавине), дијететски производи, биљни лекови, козметички производи итд. Произвођачи ових производа на тржишту Србије су предузећа углавном регистрована као друштва са ограниченом одговорношћу (д.о.о.) за различите делатности: гајење, откуп, прераду, промет лековитог и ароматичног биља и шумских плодова, производњу дијететских суплемената, предмета опште употребе и медицинских средстава, производњу фармацеутских производа, производњу и промет лековитог биља и етарских уља, производњу чајева, велепродаја, малопродаја, увозници дијететских производа, потрошачи и др. (Turudija-Živanović, S. 2015).

Постојећа организација сакупљања, производње и прераде лековитог и ароматичног биља у Србији, упркос постојању ресурса не задовољава тренутне потребе за сировином и финалним производима. Стога се могућност сакупљања појединих лековитих делова, дрвенастих и жбунастих врста као извора сировине, намеће као добра опција која не захтева значајна финансијска улагања. Велики број лековитих дрвенастих и жбунастих врста на подручју Златибора представља природни ресурс који није довољно искоришћен. У том правцу локалном становништву треба пружити адекватну едукацију, у

сарадњи са релевантним стручним и научним институцијама, којој треба да допринесе и овај рад. Такође, неопходан је подстицај локалне самоуправе за сакупљање лековитих сировина кроз организован и континуиран откуп. Сакупљање лековитих сировина у природи, уз комбиновање са плантажном производњом појединих врста и оснивање специјализованих задруга представља развојну шансу за брдско-планинска подручја као што је Златибор.

Литература

1. Vilotić, D., Stanić, M., Vasiljević, M. (1992): Osvrt na neke važnije vrste drveća. U Monografiji: «Vegetacija nacionalnog parka Tara», Šumarski fakultet Beograd i Nacionalni park Tara, Bajina Bašta (257-266)
2. Вилотић, Д. (2018): Лековите биљке Националног парка Ђердап. Јавно предузеће «Национални парк Ђердап», Доњи Милановац (1-199)
3. Вилотић, Д. (2021): Лековите биљке Националног парка Тара. Јавно предузеће «Национални парк Тара», Бајина Башта (1-203)
4. Игић, Р., Вуков, Д., Божин, Б., Орловић, С. (2010): Лековите биљке, „Врело” Друштво за здраву исхрану и заштиту животне средине, Нови Сад (1-261)
5. Којић, М., Vilotić, D. (2006): Ekskurziona flora šuma Srbije. Monografija, Šumarski fakultet Beograd. Beograd (1-387)
6. Којић, М., Vilotić, D., Janjić, V. (2008): Medonosne biljke. Herbološko društvo Srbije, Beograd (1-127)
7. Коњовић, Р., Тадић, Б. (2006): Речник назива биљака. ННК Интернационал, Београд (1-413)
8. Obratov, D., Vilotić, D. (1992): Lekovite biljke u šumskim i livadskim asocijacijama Nacionalnog parka Tara u: Monografija «Vegetacija Nacionalnog parka Tara». Šumarski fakultet Beograd i Nacionalni park Tara, Bajina Bašta (232-256)
9. Сарић, М. ед. (1989): Лековите биљке СР Србије. SANU, Посебна издања, Одељење природноматематичких наука, књига 65, Београд
10. Умељић, В. (2003): У свету цвећа и пчела. Атлас медоносног биља 2, Крагујевац.
11. Умељић, В. (2006): У свету цвећа и пчела, Атлас медоносног биља 1, треће издање, Крагујевац
12. Турудија Живановић, С. (2015): Организација производње и прераде лековитог и ароматичног биља у Републици Србији, Универзитет у Београду-Пољопривредни факултет, докторска дисертација (1-153)
13. (2011) Локални акциони план за биодиверзитет општине Чајетина (1-94)
14. (2019) План управљања Парком природе „Златибор” за период 2018-2027. ЈП „Србијашуме”, Београд (1-78)

SUMMARY

Medicinal Potential of Woody Species From Hill-Mountain Areas With Special Reference to the Area of Zlatibor

Dragica Vilotić¹, Mirjana Šijačić-Nikolić²

Medicinal properties of wild plants have long been known to man, and the collection of wild medicinal and aromatic plants is an integral part of the activity and source of income for rural households, especially in hilly and mountainous areas. The largest quantities of plant raw materials sold on the market are obtained by picking wild medicinal plants, while a relatively small number of plant species are cultivated. The reason for this is the prevailing opinion in many traditional medical systems that wild herbs are superior and more effective than cultivated ones. This research aims to show the medicinal potential of woody species, which is less known and less used than the medicinal potential of shrubs and herbaceous species. The article presents the medicinal potential of woody species that grow in the mountainous areas of Serbia, such as: silver fir (*Abies alba* Mill.), Norway maple (*Acer platanoides* L.), black alder (*Alnus glutinosa* /L./ Gaertn), silver birch (*Betula pendula* Roth.), cornelian cherry (*Cornus mas* L.), common hazel (*Corylus avellana* L.), common hawthorn (*Crataegus monogyna* Jacq.), glossy buckthorn (*Frangula alnus* Mill.), common walnut (*Juglans regia* L.), common juniper (*Juniperus communis* L.), wild apple (*Malus sylvestris* /L./ Mill.), white mulberry (*Morus alba* L.), black pine (*Pinus nigra* Arnold), wild cherry (*Prunus avium* L.), wild pear (*Pyrus communis* L.), sessile oak (*Quercus petraea* /Matt./ Liebl.), black locust (*Robinia pseudoacacia* L.), white willow (*Salix alba* L.), black elder (*Sambucus nigra* L.), large-leaved lime (*Tilia platyphyllos* Scop.) and other species. For every species that grows in the area of Zlatibor, the medicinal category is shown, which part of the plant is medicinal, active ingredients, harvesting time and use. Depending on the presence of certain medicinal woody and shrub species in a certain mountainous area, their collection-picking and drying can be an additional source of income for each household, while activities in organized collection and processing at the level of the local community can be considered as its development direction.

Key words: *woody species; medicinal potential; hill-mountain areas, Zlatibor area*

¹ University of Belgrade, Faculty of Forestry, Kneza Višeslava 1, Belgrade, Serbia

² Academician AESS, University of Belgrade, Faculty of Forestry, Kneza Višeslava 1, Belgrade, Serbia (mirjana.sijacic-nikolic@sfb.bg.ac.rs)

ЕКОНОМСКИ ЕФЕКТИ ГАЈЕЊА БОРОВНИЦЕ У БРДСКО-ПЛАНИНСКИМ ПОДРУЧЈИМА СРБИЈЕ¹

Зорица Васиљевић², Јонел Субић³, Ненад Михаиловић⁴

Апстракт

С обзиром на расположиве природне ресурсе, Србија има све потребне предуслове за гајење бобичастог воћа. Посматрајући брдско-планинско подручје, последњих година се посебно истиче гајење боровнице која доживљава наглу експанзију (повећавају се на само засађене површине, већ и приноси по јединици површине). Из тог разлога, носиоци породичних пољопривредних газдинстава теже да отворе приступ новим тржиштима и да унапреде своја менаџерска знања (да овладају вештинама формирања прихода, управљања трошковима и смањења ризика пословања). Сходно томе, у раду је приказана оцена економске ефективности инвестиције у подизање и експлоатацију засада боровнице. Истраживање је спроведено у брдско-планинском делу Западне Србије (Колубарском округу) на примеру производње боровнице у земљи (на банковима). Економски ефекти гајења боровнице су посматрани кроз статичку и динамичку оцену, као и оцену у условима ризика и неизвесности. Резултати истраживања су показали да је инвестиција исплатива, односно да је пројекат економичан и рентабилан, да је време повраћаја инвестиције краће од 8 година (7,63 године према статичкој оцени, односно 7,87 година према динамичкој оцени), да је интерна стопа рентабилности већа од претпостављене калкулативне каматне стопе ($9,88\% > 5,00\%$), као и да инвестиција није ризична (у годинама пуног капацитета, односно пуне родности, степен сигурности износи $87,06\%$).

Кључне речи: економска ефективност, инвестиције, породична пољопривредна газдинства, боровница, брдско-планинска подручја Србије

Увод

У брдско-планинским подручјима Европе, у главном се сусрећемо са обичном, дивљом или шумском боровницом (*Vaccinium myrtillus*), као и америчком боровницом (*Vaccinium corymbosum*) која се на овим просторима појавила пре око пола века током увоза висококвалитетног садног материјала намењеног плантажном узгоју боровнице (Dujmović Purgar *et al.*, 2007; Hilario *et al.*, 2021).

Боровница је вишегодишњи жбун коме, у природној популацији, одговарају веће надморске висине (често и преко 1.000 m). Са друге стране, гајеним високо жбунастим

¹ Рад је део истраживања финансираних од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије, верификованих уговором бр. 451-03-47/2023-01/200009, од 03.02.2023. године.

² Дописни члан АИНС (zoricav1313@gmail.com)

³ Институт за економику пољопривреде Београд, Волгина 15, Београд, Србија

⁴ Академија струковних студија Западна Србија, Одсек Ваљево, Вука Караџића 3а, Ваљево, Србија

боровницама највише одговара надморска висина од 300 до 800 m (Миливојевић, 2022). Различите форме боровнице одсликавају и различите висине жбуна, и то: код обичне боровнице висина жбуна се креће до 1 m (у просеку до 0,5 m), код култивисане америчке боровнице висина жбуна може достићи и до 4 m (Nestby *et al.*, 2011). Са друге стране, плодови боровнице су доминантно округле и благо спљоштене бобице, чија боја варира од тамно плаве до љубичасте нијансе (утицај пигмента антоцијана) (Kalt, Dufour, 1997). У брдско-планинским подручјима Србије, у зависности од услова производње, плодови сазревају за брање у периоду јул-септембар (Brašanac, 2022).

Из угла медицине, плод боровнице је вишеструко значајан: благородан је према срчаним обољењима, дијабетесу или регулацији нивоа холестерола у крви; веома је добар антиоксиданс, показује добра антибактеријска и противупална својства (Jakobek *et al.*, 2008; Pires *et al.*, 2020; Kalt *et al.*, 2020); садржи више од 84% воде; садржи доста влакана, угљених хидрата, пектина, витамина (нарочито Ц) и минерала (попут К, Ца и П), фенолних једињења, и другог (Mazza, 2005; Lopez *et al.*, 2010; Zia, Alibas, 2021). Поред плода, лист боровнице (као чај) такође има медицинску употребу: код лечења дијареје, афти у усној дупљи и контроле дијабетеса (Wang *et al.*, 2015). Бобице боровнице се могу конзумирати као свежи плодови или као прерађене намирнице (нпр. кондиторски производи, бистри сокови или сирупи, џемови и слатка). Са друге стране, плодови боровнице представљају и значајну сировину за потребе медицине, фармације или козметологије (Gallardo, Zilberman, 2016).

У последњих двадесет година (конкретно, у периоду од 2000. до 2020. године), површине под култивисаном боровницом у свету су се увећале за преко 130% (од близу 55.000 ha, на преко 126.000 ha), тако да укупна производња у свету данас износи преко 850.000 t (FAO 2022). Уз придруживање Канаде, Сједињене америчке државе (САД) представљају највеће произвођаче боровнице на глобалном нивоу. Уједно, САД представљају и највећег извозника култивисане и дивље боровнице у свежем стању (Silver, Allen, 2012). Велики произвођач боровнице је и Чиле, са скоро 20% светских површина под боровницом и петином глобалне производње (Lobos *et al.*, 2018). Такође, у велике светске произвођаче боровнице се убрајају још и Перу, Пољска, Мексико и Шпанија (ScienceAgri, 2022).

Током 2017. године, у Србији је било нешто испод 350 ha под боровницом (RZS, 2022). Данас, боровница се сматра једном од значајнијих воћних врста са највећом експанзијом и процењеном узгојном површином од преко 2.500 ha (Glišić, 2020). С обзиром на производни, профитни или извозни потенцијал, уколико смо прихватили да малину називамо „црвеним” златом (Bradaš *et al.*, 2018), требали бисмо прихватити да боровницу називамо „плавим” златом (Subić *et al.*, 2022).

Чињеница да је боровница високо интензивна воћна врста, било који систем производње да је присутан (узгој на земљи или у саксијама/контејнерима), он захтева одговоран и стручан приступ, заснован на одговарајућим инпутима (пре свега, садном материјалу, ђубривима, заштитним средствима, енергији, води и људском раду), знању, новим (чистим) технологијама и инвестицијама (Attaway *et al.*, 2012; Aguirre *et al.*, 2012; Peano *et al.*, 2017; Fang *et al.*, 2020). Поред чињенице да не прашта производне пропусте, узгој боровнице карактерише и отежавајућа околност која се састоји у неусклађености времена инвестирања и периода достизања пуног приноса. Из тог разлога, често је угрожена рентабилност пословања и оправданост инвестирања (посебно, код економски слабијих произвођача) (Klassen, 2016; Rodriguez Saona *et al.*, 2019).

У контексту горе наведеног, циљ овог истраживања је да прикаже економске ефекте гајења боровнице у брдско-планинским подручјима Србије, и то на примеру производње боровнице у земљи (на банковима).

Материјал и методе

У анализи економских ефеката узгоја боровнице у брдско-планинским подручјима Србије, коришћене су методе за оцену економске ефективности инвестиција у пољопривреди (Subić *et al.*, 2017; Jeločnik *et al.*, 2020; Subić *et al.*, 2020; Subić *et al.*, 2021; Subić *et al.*, 2021; Vasiljević, 2006), и то: статичке и динамичке методе за оцену економске ефективности инвестиција, као и методе за оцену економске ефективности инвестиција у условима ризика и неизвесности (са акцентом на доњу тачку рентабилности).

До података потребних за оцену економске ефективности инвестиција, дошло се путем теренских активности и директним истраживањем (интервју) на газдинству које се бави узгојем боровнице у земљи (на банковима) током 2022. године. Одабрано је газдинство које се налази у околини Града Ваљева.

У процесу анализе ефеката улагања у узгој боровнице у земљи (на банковима), искази који су добијени од носиоца породичног пољопривредног газдинства кориговани су у односу на важеће теоријско-стручне нормативе за ову врсту бобичастог воћа, тј. консултована је адекватна научно-стручна литература. Такође, инвестициона анализа је прилагођена производном капацитету (површини засада) којим располаже одабрано породично пољопривредно газдинство. Сви анализирани подаци и добијени резултати су дати у табеларним приказима, док су њихове новчане вредности исказане у еврима (*eur*).

Резултати

У овом истраживању, оцена економских ефеката је усмерена на узгој боровнице у брдско-планинским подручјима, док је инвестициона анализа обухватила улагања у елементе и активности неопходне за подизање и експлоатацију засада боровнице у земљи (на банковима). Овде је потребно напоменути да се улагања у подизање засада боровнице могу значајно разликовати, чак и до 70%, у зависности од примењене технологије узгоја, квалитета садног материјала, врсте механизације и опреме, као и параметара који се узимају у обзир за оцену економске оправданости улагања.

Као што је већ раније речено, одабрано је породично пољопривредно газдинство у околини Града Ваљева. Оно производи боровницу на површини од 1,1 ha (унутар парцеле укупне површине од преко 1,5 ha). Систем узгоја боровнице је у земљи на (банковима). Поред ограђене парцеле (жица на бетонским стубовима), газдинство је опремљено савременом механизацијом и неопходним радним оруђима, располаже потребном опремом и помоћним зиданим објектом (мокри чвор и манипулативни простор величине од око 100 m²). Поред тога, треба напоменути да је парцела електрификована и доступан јој је извор воде (бушени бунар).

На производној површини је постављен систем за наводњавање „кап по кап” (којег покреће електрична пумпа) и који уједно има и функцију фертиригације, као и противградна мрежа. Газдинство се определило за увозне сертификоване трогодишње саднице сорте „Дјук”. Саднице боровнице су посађене у банке, уз наслоне на међусобном растојању од 3 · 1,2 m (укупно 3.100 родних садница, односно уз склоп од око 2.860 садница по хектару), уз напомену да се пуна родност очекује након пете године по заснивању засада. Међуредна површина је заграђена и одржава се редовним кошењем, док су формирану банке пресвучени агротекстилом. Производња је сертификована и одвија се у складу са стандардом „Global GAP”. Произведене количине боровнице се продају локалном откупљивачу, док се набавка потребних инпута врши на локалном тржишту.

У табеларним приказима који следе (Табеле 1- 22.), исказана су улагања у основна средства, укупна инвестициона улагања, извори финансирања, финансијски план и оцена економских ефеката узгоја боровнице.

Табела 1. Улагања у основна средства, eur/ha
Table 2. Investment in new fixed assets, eur/ha

Ред. бр.	Опис	Вредност
I	Објекти и грађевине	26.500,00
1.	Објекат (са мокрим чвором/купатилом, у складу са ГАП стандардима, 100 м ²)	17.000,00
2.	Ограда	9.500,00
II	Опрема	44.800,00
1.	Систем за наводњавање	12.000,00
2.	Против градна мрежа	27.500,00
3.	Агротекстил	2.800,00
4.	Пољопривредни алати	2.500,00
III	Вишегодишњи засади	19.190,00
1.	Саднице (2.860 садница по ha)	11.440,00
2.	Пиљевина и дрвена сечка	3.500,00
3.	Тресет	4.250,00
IV	Трошкови заснивања 1 ha засада боровнице у земљи (на банковима)	15.100,00
1.	Припрема земљишта за садњу (дубинско орање, равнање терења, чупање корења жбуња...)	950,00
2.	Формирање банкова	1.200,00
3.	Фрезирање између банкова	100,00
4.	Анализа земљишта (микро и макро елементи и тешки метали)	350,00
2.	Радна снага	12.500,00

Извор: Subić *et al.*, 2022.

Табела 2. Укупна инвестициона улагања, eur/ha
Table 2. Total investment, eur/ha

Ред. бр.	Опис	Нова улагања	Укупна улагања	Учешће у укупним улагањима (%)
I	Основна средства	105.590,00	105.590,00	90,91
1.	Објекти и грађевине	26.500,00	26.500,00	22,82
2.	Опрема	44.800,00	44.800,00	38,57
3.	Вишегодишњи засади	19.190,00	19.190,00	16,52
4.	Остало	15.100,00	15.100,00	13,00
II	Обртна средства	10.559,00	10.559,00	9,09
УКУПНО		116.149,00	116.149,00	100,00

Извор: Subić *et al.*, 2022.Табела 3. Извори финансирања, eur/ha
Table 3. Sources of investment's financing, eur/ha

Ред. бр.	Опис	Нова улагања	Укупна улагања	Учешће у укупним улагањима (%)
I	Сопствени извори	116.149,00	116.149,00	100,00
1.	Основна средства	105.590,00	105.590,00	90,91
2.	Обртна средства	10.559,00	10.559,00	9,09
II	Туђи извори	0,00	0,00	0,00
1.	Основна средства	0,00	0,00	0,00
УКУПНО (I+II)			116.149,00	100,00

Извор: Subić *et al.*, 2022.

Табела 4. Формирање укупних прихода, еур/ха
Table 4. Forming of total farm incomes (cash inflow), еур/ha

Ред. бр.	Приход од продаје/подстицај	Јед. мере (ЈМ)	Године пројекта															
			I			II			III			IV			V-X			
			цена по ЈМ	количина у ЈМ	укупан износ	цена по ЈМ	количина у ЈМ	укупан износ	цена по ЈМ	количина у ЈМ	укупан износ	цена по ЈМ	количина у ЈМ	укупан износ	цена по ЈМ	количина у ЈМ	укупан износ	
0	1	2	3	4	5=3·4	6	7	8=6·7	9	10	11=9·10	12	13	14=12·13	15	16	17=15·16	
1.	Приход од продаје боровнице прве класе (површина 1ha)	kg	4,50	572,00	2.574,00	4,50	2.145,00	9.652,50	4,50	8.008,00	36.036,00	4,50	11.440,00	51.480,00	4,50	17.160,00	77.220,00	
2.	Подстицај за подизање производних засада:	еур	25.500,00	1,00	25.500,00			0,00			0,00			0,00			0,00	
УКУПНО					28.074,00			9.652,50			36.036,00			51.480,00			77.220,00	

Извор: Subić *et al.*, 2022.

Табела 5. Директан материјал, eur/ha
Table 5. Costs of direct material (main inputs), eur/ha

Ред. бр.	Опис	Године пројекта				
		I	II	III	IV	V-X
1.	Ђубриво	1.720,00	1.980,00	2.280,00	2.620,00	3.010,00
2.	Средства за заштиту и хербициди	1.410,00	1.620,00	1.860,00	2.140,00	2.465,00
3.	Заменске саднице	285,00	285,00	285,00	285,00	285,00
УКУПНО		3.415,00	3.885,00	4.425,00	5.045,00	5.760,00

Извор: Subić *et al.*, 2022.

Табела 6. Електрична енергија и гориво, eur/ha
Table 6. Costs of electricity and fuel, eur/ha

Ред. бр.	Назив	Године пројекта				
		I	II	III	IV	V-X
1.	Електрична енергија	800,00	825,00	850,00	875,00	950,00
2.	Гориво	1.050,00	1.050,00	1.050,00	1.050,00	1.310,00
УКУПНО		1.850,00	1.875,00	1.900,00	1.925,00	2.260,00

Извор: Subić *et al.*, 2022.

Табела 7. Остали материјални трошкови, eur/ha
Table 7. Other material costs, eur/ha

Ред. бр.	Опис	Године пројекта				
		I	II	III	IV	V-X
1.	Наводњавање	125,00	125,00	125,00	125,00	140,00
2.	Мамци	110,00	110,00	110,00	110,00	125,00
3.	Малч фолија	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00
4.	Амбалажа	394,68	772,20	1.115,40	1.372,80	1.716,00
УКУПНО		879,68	1.257,20	1.600,40	1.857,80	2.231,00

Извор: Subić *et al.*, 2022.

Табела 8. Амортизација, eur/ha
Table 8. Depreciation, eur/ha

Врста улагања	Набавна вредност	Век (год.) трајања	Стопа амортизације (%)	Годишњи износ амортизације	Године пројекта	Крајња вредност
Објекти и грађевине	22.083,33	20	2,50	552,08	10	16.562,50
Опрема	37.333,33	10	5,00	1.866,67	10	18.666,67
Вишегодишњи засади	15.991,67	20	2,50	399,79	10	11.993,75
Основна средства	75.408,33			2.818,54		47.222,92
Обртна средства	10.559,00					10.559,00
Крајња вредност инвестиције						57.781,92

Извор: Subić *et al.*, 2022.

Напомена: Израчунавање амортизације укључује само основну цену коштања (без урачунатог ПДВ-а).

Табела 9. Радна снага и просечне зараде, eur/ha
Table 9. Required labour and costs of labour, eur/ha

Ред. бр.	Опис	Године пројекта				
		I	II	III	IV	V-X
I	Рад радника	13.780,00	15.850,00	18.230,00	20.970,00	24.112,00
УКУПНО		13.780,00	15.850,00	18.230,00	20.970,00	24.112,00

Извор: Subić *et al.*, 2022.

Табела 10. Остали нематеријални трошкови, eur/ha
Table 10. Other non-material costs, eur/ha

Ред. бр.	Опис	Године пројекта				
		I	II	III	IV	V-X
1.	Услуге механизације	1.920,00	2.200,00	2.530,00	2.910,00	3.347,00
2.	Глобал гап стандард	1.500,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00
3.	Консултантске услуге	750,00	750,00	750,00	750,00	900,00
4.	Одржавање система за наводњавање	85,00	85,00	85,00	85,00	100,00
УКУПНО		4.255,00	4.235,00	4.565,00	4.945,00	5.547,00

Извор: Subić *et al.*, 2022.Табела 11. Укупни трошкови, eur/ha
Table 11. Total costs of production, eur/ha

Ред. бр.	Назив трошкова	Године пројекта				
		I	II	III	IV	V-X
I	Материјални трошкови	6.144,68	7.017,20	7.925,40	8.827,80	10.251,00
1.	Директан материјал	3.415,00	3.885,00	4.425,00	5.045,00	5.760,00
2.	Енергија и гориво	1.850,00	1.875,00	1.900,00	1.925,00	2.260,00
3.	Остали материјални трошкови	879,68	1.257,20	1.600,40	1.857,80	2.231,00
II	Нематеријални трошкови	31.185,54	31.165,54	31.495,54	31.875,54	32.477,54
1.	Амортизација	2.818,54	2.818,54	2.818,54	2.818,54	2.818,54
2.	Радна снага	24.112,00	24.112,00	24.112,00	24.112,00	24.112,00
3.	Камата по кредиту	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.	Остали нематеријални трошкови	4.255,00	4.235,00	4.565,00	4.945,00	5.547,00
УКУПНО (I+II)		37.330,22	38.182,74	39.420,94	40.703,34	42.728,54

Извор: Subić *et al.*, 2022.

Табела 12. Биланс успеха, eur/ha
Table 12. Profit and loss statement, eur/ha

Ред. бр.	Опис	Године пројекта				
		I	II	III	IV	V-X
I	УКУПНИ ПРИХОДИ	28.074,00	9.652,50	36.036,00	51.480,00	77.220,00
1.	Приходи од продаје производа	2.574,00	9.652,50	36.036,00	51.480,00	77.220,00
2.	Приходи од подстицаја	25.500,00	0,00	0,00	0,00	0,00
II	УКУПНИ РАСХОДИ (1+2+3)	37.330,22	38.182,74	39.420,94	40.703,34	42.728,54
1.	Пословни расходи	37.330,22	38.182,74	39.420,94	40.703,34	42.728,54
1.1.	Материјални трошкови	6.144,68	7.017,20	7.925,40	8.827,80	10.251,00
1.2.	Нематеријални трошкови без амортизације и камате по кредиту	28.367,00	28.347,00	28.677,00	29.057,00	29.659,00
1.3.	Амортизација	2.818,54	2.818,54	2.818,54	2.818,54	2.818,54
2.	Финансијски расходи	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.1.	Камата по кредиту	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
III	БРУТО ДОБИТ (I-II)	-9.256,22	-28.530,24	-3.384,94	10.776,66	34.491,46
IV	ПОРЕЗ НА ДОБИТ/ ДОХОДАК*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
V	НЕТО ДОБИТ (III-IV)	-9.256,22	-28.530,24	-3.384,94	10.776,66	34.491,46

Извор: Subić et al., 2022.

Табела 13. Готовински ток, еур/ха
Table 13. Forming of net cash flow, eur/ha

Ред. бр.	Назив	Нулта година	Година					
			I	II	III	IV	V-IX	X
I	УКУПНА ПРИМАЊА (1+2+3)	116.149,00	28.074,00	9.652,50	36.036,00	51.480,00	77.220,00	135.001,92
1.	Укупан приход	0,00	28.074,00	9.652,50	36.036,00	51.480,00	77.220,00	77.220,00
2.	Извори финансирања	116.149,00						
	2.1. Сопствени извори	116.149,00						
	2.2. Туђи извори	0,00						
3.	Остатак вредности пројекта	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	57.781,92
	3.1. Основна средства	0,00						47.222,92
	3.2. Трајна обртна средства	0,00						10.559,00

II	УКУПНА ИЗДАВАЊА (4+5+6+7)	116.149,00	34.511,68	35.364,20	36.602,40	37.884,80	39.910,00	39.910,00
	Вредност инвестиције	116.149,00						
4.	4.1. У основна средства	105.590,00						
	4.2. У трајна обртна средства	10.559,00						
5.	Трошкови без аморти-зације и камате по кредиту	0,00	34.511,68	35.364,20	36.602,40	37.884,80	39.910,00	39.910,00
6.	Порез на добит	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7.	Обавезе према изворима финансирања (ануитети)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
III	НЕТО ПРИМАЊА (I-II)	0,00	-6.437,68	-25.711,70	-566,40	13.595,20	37.310,00	95.091,92

Извор: Subić *et al.*, 2022.

Табела 14. Економски ток, eur/ha
Table 14. Forming of economic flow, eur/ha

Ред. бр.	Назив	Нулта година	Година					
			I	II	III	IV	V-IX	X
I	УКУПНА ПРИМАЊА (1+2)	0,00	28.074,00	9.652,50	36.036,00	51.480,00	77.220,00	135.001,92
1.	Укупан приход	0,00	28.074,00	9.652,50	36.036,00	51.480,00	77.220,00	77.220,00
2.	Остатак вредности пројекта	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	57.781,92
	2.1. Основна средства	0,00						47.222,92
	2.2. Трајна обртна средства	0,00						10.559,00
II	УКУПНА ИЗДАВАЊА (3+4)	116.149,00	34.511,68	35.364,20	36.602,40	37.884,80	39.910,00	39.910,00
3.	Вредност инвестиције	116.149,00						
	3.1. У основна средства	105.590,00						
	3.2. У трајна обртна средства	10.559,00						
4.	Трошкови без амортизације и камате по кредиту	0,00	34.511,68	35.364,20	36.602,40	37.884,80	39.910,00	39.910,00
5.	Порез на добит	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
III	НЕТО ПРИМАЊА (I-II)	-116.149,00	-6.437,68	-25.711,70	-566,40	13.595,20	37.310,00	95.091,92

Извор: Subić *et al.*, 2022.

Ситијичка оцена економске ефикасности пројекта

Табела 15. Коефицијент економичности
Table 15. Economical-efficiency coefficient

Год. пројекта	Укупни приходи (од продаје производа)	Укупни расходи	Коеф. економ.
0	1	2	3 = 1÷2
I	2.574,00	37.330,22	0,07
II	9.652,50	38.182,74	0,25
III	36.036,00	39.420,94	0,91
IV	51.480,00	40.703,34	1,26
V-X*	77.220,00	42.728,54	1,81

Извор: Subić *et al.*, 2022.

Напомена: *Репрезентативне године (године пуне експлоатације засада)

Табела 16. Стопа акумулативности
Table 16. Net profit margin ratio

Год. пројекта	Добит	Укупни приходи (од продаје производа)	Стопа акумулативности (%), > i
0	1	2	3 = (1÷2)·100
I	-9.256,22	2.574,00	-359,60
II	-28.530,24	9.652,50	-295,57
III	-3.384,94	36.036,00	-9,39
IV	10.776,66	51.480,00	20,93
V-X*	34.491,46	77.220,00	44,67

Извор: Subić *et al.*, 2022.

Напомена: *Репрезентативне године (године пуне експлоатације засада); i - претпостављена пондерисана цена капитала (дисконтна стопа = 5%).

Табела 17. Стопа рентабилности инвестиције
Table 17. Accounting rate of return

Год. пројекта	Добит	Предрач. вредн. инвест.	Стопа рентабилности инвестиције (%), > i
0	1	2	3 = (1÷2)·100
I	-9.256,22	116.149,00	-7,97
II	-28.530,24	116.149,00	-24,56
III	-3.384,94	116.149,00	-2,91
IV	10.776,66	116.149,00	9,28
V-X*	34.491,46	116.149,00	29,70

Извор: Subić *et al.*, 2022.

Напомена: *Репрезентативне године (године пуне експлоатације засада); i - претпостављена пондерисана цена капитала (дисконтна стопа =5%).

Табела 18. Време повраћаја инвестиције (статичка варијанта)
Table 18. Simple payback period

Године пројекта	Нето примања из економског тока	Кумулативна нето примања
0	-116.149,00	-116.149,00
I	-6.437,68	-122.586,68
II	-25.711,70	-148.298,38
III	-566,40	-148.864,78
IV	13.595,20	-135.269,58
V	37.310,00	-97.959,58
VI	37.310,00	-60.649,58
VII	37.310,00	-23.339,58
VIII	37.310,00	Време повраћаја = 7 година и 7,51 месеца

Извор: Subić *et al.*, 2022.

Динамичка оцена економске ефективности пројекта

Табела 19. Нето садашња вредност и интерна стопа рентабилности
Table 19. Net present value and internal rate of return

Ред. бр.	Назив	Нулта година	Године пројекта										Кумулативно
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1.	Нето примања из економског тока (колона 3 до колона 7)	-116.149,00	-6.437,68	-25.711,70	-566,40	13.595,20	37.310,00	37.310,00	37.310,00	37.310,00	37.310,00	95.091,92	262.521,34
2.	Дисконтна стопа (%)	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	
3.	Дисконтни фактор $(1+i)^{-n}$ или $1 \div (1+i)^n$, где је i = дисконтна стопа; n = године пројекта	1,0000	0,9524	0,9070	0,8638	0,8227	0,7835	0,7462	0,7107	0,6768	0,6446	0,6139	
4.	Садашња вредност нето при-мања (колона 3 до колона 11)	-116.149,00	-6.131,12	-23.321,27	-489,28	11.184,80	29.233,36	27.841,30	26.515,52	25.252,88	24.050,36	58.378,19	172.514,73
5.	Нето садашња вредност пројекта: (колона 2 до колона 11)												56.365,73
6.	Релативна нето садашња вредност пројекта: [(колона 2 до колона 11) ÷ колона 2] > i												0,49
7.	Интерна стопа рентабилности (> i)												9,88%

Извор: Subić et al., 2022.

Табела 20. Време повраћаја инвестиције (динамичка варијанта)
Table 20. Simple payback period

Године пројекта	Садашња вредност нето примања	Кумулативна нето примања
0	-116.149,00	-116.149,00
I	-6.131,12	-122.280,12
II	-23.321,27	-145.601,39
III	-489,28	-146.090,67
IV	11.184,80	-134.905,87
V	27.841,30	-107.064,57
VI	37.310,00	-69.754,57
VII	37.310,00	-32.444,57
VIII	37.310,00	Време повраћаја = 7 година и 10,44 месеца

Извор: Subić *et al.*, 2022.Оцена економске ефикасности пројекта у условима ризика и неизвесностиТабела 21. Доња тачка рентабилности
Table 21. Break-even point of investment exploitation

Ред. бр.	Опис	Године пројекта				
		I	II	III	IV	V-X
1.	Приход (П)	2.574,00	9.652,50	36.036,00	51.480,00	77.220,00
2.	Варијабилни трошкови (ВТ = материјални трошкови + радна снага)	30.256,68	31.129,20	32.037,40	32.939,80	34.363,00
3.	Фиксни трошкови (ФТ = нематеријални трошкови – радна снага)	4.255,00	4.235,00	4.565,00	4.945,00	5.547,00
4.	Маргинални резултат (МР=П-ВТ)	-27.682,68	-21.476,70	3.998,60	18.540,20	42.857,00
5.	Преломна тачка рентабилности (ПТР=(ФТ÷МР)·100), у %	-15,37	-19,72	114,16	26,67	12,94
6.	Преломна тачка вредносно (ПТВ = (П·ПТР)÷100)	-395,64	-1.903,38	41.140,48	13.730,63	9.994,62
7.	Степен сигурности (СС = ((1-(ПТВ÷П))·100), у %	115,37	119,72	-14,16	73,33	87,06
8.	Степен сигурности вредносно (СС·П)÷100)	2.969,64	11.555,88	-5.104,48	37.749,37	67.225,38

Извор: Subić *et al.*, 2022.

Дискусија

Намера аутора је била да овим истраживањем покаже економске ефекте гајења боровнице у брдско-планинским подручјима Србије. Савремени системи гајења боровнице у брдско-планинским подручјима почивају на принципима очувања животне средине, утичу на ублажавање ефеката климатских промена, унапређују профитабилност и продуктивност на нивоу пољопривредног газдинства (пре свега породичног), побољшавају квалитет услова живота и стабилизације прихода ангажованих чланова газдинства.

Предметно истраживање се односи на узгој боровнице у земљи (на банковима) на примеру узгоја боровнице у околини Града Ваљева, који се може узети као репрезентативни случај за упоредну анализу са различитим системима узгоја боровнице у саксијама (обичним или јеж) или џаковима (врећама од агротекстила). Користећи методе за оцену економске ефективности инвестиција, поједини домаћи аутори (Subić *et al.*, 2022) су урадили компаративну анализу исплативости улагања у производњу боровнице у земљи (на банковима) у односу на њену производњу у саксијама (класичним или јеж саксијама). Сходно томе, анализа приказана у овом раду може да послужи као пример за оцену економске ефективности улагања у различите системе узгоја боровнице, у зависности од сортимента, степена иновативности, локалитета и других компаративних елемената.

Закључак

У годинама рентабилног пословања у производњи боровнице у земљи (на банковима), од четврте године експлоатације засада боровнице, коефицијент економичности је већи од један, што указује на чињеницу да је укупан приход већи од укупног расхода. Сходно томе, може се констатовати да је инвестициони пројекат економичан (што значи да је инвестиција исплатива). У годинама рентабилног пословања (од четврте године експлоатације засада боровнице), стопа акумулативности је већа од 5% (претпостављена пондерисана цена капитала). Сходно томе, може се констатовати да је инвестициони пројекат акумулативан (што значи да је приликом експлоатације засада боровнице покривена цена извора финансирања и преко тога остварена је „зарада“). У годинама рентабилног пословања стопа рентабилности је такође већа од 5% (претпостављена пондерисана цена капитала). Сходно томе, може се констатовати да је инвестициони пројекат рентабилан (што значи да је приликом експлоатације засада боровнице покривена цена извора финансирања и преко тога остварена је „зарада“). На основу обрачуна према статички методама економске ефективности инвестиција, инвестициони пројекат улагања у засад боровнице у брдско-планинском подручју ће се исплатити за 7,63 година. Дакле, време повраћаја инвестиције износи 7 година и 7,51 месец ($0,63 \cdot 12$ месеци). Инвестиција у периоду од 10 година коришћења (године експлоатације засада боровнице) омогућила би газдинству укупно повећање добити, прерачунато помоћу дисконтне стопе $i = 5\%$ на почетни моменат експлоатације ($n = 0$), у износу од 56.365,73 евра. Инвестиција је рентабилна јер је интерна стопа рентабилности пројекта већа од кредитне каматне стопе ($9,88\% > 5,00\%$), односно од дисконтне/пондерисане стопе ($9,88\% > 5\%$). Сходно обрачуна према динамичким методама економске ефективности инвестиција, инвестициони пројекат ће се исплатити за 7,87 година. Дакле, време повраћаја инвестиције износи 7 година и 10,44 месеци ($0,87 \cdot 12$ месеца). У го-

динама рентабилног пословања (од четврте године експлоатације засада боровнице), инвестиција је најризичнија у четвртој години експлоатације засада боровнице, када обим производње несме да падне испод 26,67% (односно, остварени приход од продаје несме да падне испод 13.730,63 евра). У годинама рентабилног пословања (од четврте године експлоатације засада боровнице), инвестиција је најмање ризична од пете године експлоатације засада боровнице, када је дозвољен пад обима производње за 87,06% (односно, приход од продаје може да буде умањен за 67.225,38 евра).

Литература

1. Aguirre, K., Charania, N., Chetty, B., Weaver, H., Zhu, L., Rajagopal, D. (2012): *Life Cycle Analysis Comparison of Organic and Conventional Blueberry Production*. Institute of environment and sustainability, University of California, Los Angeles, USA, Environment 159: Life Cycle Analysis, pp. 1-24.
2. Attaway, A., Clark, B., Hummel, N. (2012): Growing blueberry knowledge via social networks. *International journal of fruit science*, 12(1-3):342-349.
3. Bradaš, S., Petovar, K., Savić, G. (2018): *Žene na selu: Od nevidljivosti do razvojnog potencijala*. Friedrich Ebert Stiftung, Belgrade, Serbia..
4. Brašanac, S. (2022): *Određivanje antioksidativne moći i kapaciteta usvajanja metala divlje borovnice (Vaccinium myrtillus L., Ericaceae) na području Crne Gore*. Doctoral thesis, University in Belgrade, Faculty of Chemistry, Belgrade, Serbia.
5. Dujmović Purgar, D., Šindrak, Z., Mihelj, D., Voća, S., Duralija, B. (2007): Rasprostranjenost roda *Vaccinium* u Hrvatskoj. *Pomologia Croatica*, 13(4):219-228.
6. Fang, Y., Nunez, G., Silva, M., Phillips, D., Munoz, P. (2020): A review for southern highbush blueberry alternative production systems. *Agronomy*, 10(10):1531.
7. FAO (2022): *Blueberry: Production data*. Portal of Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO-FAOSTAT), Rome, Italy, dostupno na: www.fao.org/faostat/en, 10.8.2022.
8. Gallardo, R., Zilberman, D. (2016): The economic feasibility of adopting mechanical harvesters by the highbush blueberry industry. *HortTechnology*, 26(3):299-308.
9. Glišić, A. (2020): *Borovnica na 2.500 ha u Srbiji: Potrebna velika ulaganja i znanje*. Portal Agrokлуб, Novi Sad, Srbija, dostupno na: www.agroklub.rs/vocarstvo/borovnica-na-2500-ha-u-srbiji-potrebna-velika-ulaganja-i-znanje/57832/, 11.8.2022.
10. Hilario, S., Santos, L., Alves, A. (2021): Diversity and Pathogenicity of Diaporthe Species Revealed from a Survey of Blueberry Orchards in Portugal. *Agriculture*, 11(12):1271.
11. Jakobek, L., Šeruga, M., Novak, I., Medvidović Kosanović, M., Lukačević, I. (2008): Antioksidacijska aktivnost polifenola iz borovnice i jagode. *Pomologia Croatica*, 14(1):13-26.
12. Jeločnik, M., Subić, J. (2020): *Evaluation of economic efficiency of investments in organic production at the family farms*. In: Platania et al. (eds.) Course for trainers: Organic farming, eco-market and their capitalization through the entrepreneurial initiative, Alexandru Ioan Cuza University, Iasi, Romania, Institute of Agricultural Economics, Belgrade, Serbia, pp. 261-300.
13. Kalt, W., Cassidy, A., Howard, L., Krikorian, R., Stull, A., Tremblay, F., Zamora Ros, R. (2020): Recent research on the health benefits of blueberries and their anthocyanins. *Advances in Nutrition*, 11(2):224-236.
14. Kalt, W., Dufour, D. (1997): Health functionality of blueberries. *HortTechnology*, 7(3):216-221.
15. Klassen, S. (2016): *Principles and processes for food sovereignty: an evaluation of the blueberry sector in British Columbia*. Doctoral dissertation, University of British Columbia, Vancouver, Canada.
16. Lopez, J., Uribe, E., Vega Galvez, A., Miranda, M., Vergara, J., Gonzalez, E., Di Scala, K. (2010): Effect of air temperature on drying kinetics, vitamin C, antioxidant activity, total phenolic content, non-enzymatic browning and firmness of blueberries variety O Neil. *Food and Bioprocess Technology*, 3(5):772-777.
17. Mazza, G. (2005): Compositional and functional properties of saskatoon berry and blueberry. *International journal of fruit science*, 5(3):101-120.
18. Миливојевић, Ј. (2022): Јагодасте воћке, Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет Београд, Земун, 374.

19. Nestby, R., Percival, D., Martinussen, I., Opstad, N., Rohloff, J. (2011): The European blueberry (*Vaccinium myrtillus* L.) and the potential for cultivation. *European Journal of Plant Science and Biotechnology*, 5:5-16.
20. Peano, C., Girgenti, V., Baudino, C., Giuggioli, N. (2017): Blueberry supply chain in Italy: Management, innovation and sustainability. *Sustainability*, 9(2):261.
21. Rodriguez Saona, C., Vincent, C., Isaacs, R. (2019): Blueberry IPM: Past successes and future challenges. *Annual Review of Entomology*, 64(1):95-114.
22. RZS (2022): *Površine pod voćem u Srbiji u 2017*. Republički zavod za statistiku (RZS), Beograd, Srbija, dostupno na: <https://data.stat.gov.rs/>, 10.8.2022.
23. ScienceAgri (2022): *10 World's Biggest Blueberries Producers*. Portal of ScienceAgri, Jawa Timur, Indonesia, доступно на <https://scienceagri.com/10-worlds-biggest-blueberries-producers/>, 11.09.2022.
24. ScienceAgri (2022): *10 World's Biggest Blueberries Producers*. Portal of ScienceAgri, Jawa Timur, Indonesia, <https://scienceagri.com/10-worlds-biggest-blueberries-producers/>, 11.09.2022.
25. Silver, B., Allen, M. (2012): Blueberries. *Journal of Agricultural & Food Information*, 13(1):7-13.
26. Subić, J., Kljajić, N., Jeločnik, M. (2017): Renewable energy use in raspberry production. *Ekonomika poljoprivrede*, 64(2):821-843.
27. Subić, J., Nastić, L., Roljević Nikolić, S. (2020): Economic effects of investment in dairy farming. *Western Balkan Journal of Agricultural Economics and Rural Development*, 2(2):135-146.
28. Subić, J., Jeločnik, M., Nastić, L., Andrei, J. (2021): *Economic effects of plum plantation establishment*. In: Subić et al. (eds.) Sustainable agriculture and rural development, IAE, Belgrade, Serbia, pp. 149-162.
29. Subić, J., Jeločnik, M., Nastić, L., Potrebić, V. (2022): *Proizvodno-ekonomski podaci vezani za podizanje zasada i proizvodnju borovnice*. Interna dokumentacija, IEP, Beograd, Srbija.
30. Subić, J., Jeločnik, M., Nastić, L., Potrebić, V. (2022): *Proizvodno-ekonomski podaci vezani za podizanje zasada i proizvodnju borovnice*. Interna dokumentacija, IEP, Beograd, Srbija.
31. Vasiljević, Z. (2006): *Upravljanje investicijama*. Skripta, Univerzitet Braća Karić, Fakultet za trgovinu i bankarstvo „Janičije i Danica Karić”, Beograd.
32. Wang, L., Wu, J., Wang, H., Li, S., Zheng, X., Du, H., Xu, Y., Wang, L. (2015): Composition of phenolic compounds and antioxidant activity in the leaves of blueberry cultivars. *Journal of Functional Foods*, 16:295-304.
33. Zia, M., Alibas, I. (2021): Influence of the drying methods on color, vitamin C, anthocyanin, phenolic compounds, antioxidant activity, and in vitro bioaccessibility of blueberry fruits. *Food Bioscience*, 42:101179.

SUMMARY

Economic Effects of Blueberry Cultivation in the Hilly and Mountain Areas of Serbia¹

Zorica Vasiljević², Jonel Subić³, Nenad Mihailović⁴

Considering the available natural resources, Serbia has all the necessary prerequisites for growing berries. Observing the hilly and mountain area, in recent years the cultivation of blueberry stands out, which is experiencing a sudden expansion (increasing not only the planted areas, but also the yields per unit area). For this reason, owners of family farms tend to open access to new markets and to improve their managerial skills (to master the skills of income generation, cost management and business risk reduction). Consequently, the paper presents an assessment of the economic effectiveness of the investment in raising and exploiting blueberry plantations. The research was conducted in the hilly and mountain part of Western Serbia (Kolubara district) on the example of blueberry production in the country (on banks). The economic effects of blueberry cultivation were observed through static and dynamic assessment, as well as assessment under conditions of risk and uncertainty. The results of the research showed that the investment is profitable, that the investment return time is shorter than 8 years (7.63 years according to the static assessment, i.e. 7.87 years according to the dynamic assessment), that the internal rate of return is higher than the assumed calculative interest rate ($9.88\% > 5.00\%$), and that the investment is not risky (in years of full capacity, i.e. full fertility, the degree of security is 87.06%).

Key words: economic effectiveness, investments, family farms, blueberry, hilly and mountain areas of Serbia

¹ The work is part of research funded by the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia, verified by contract no. 451-03-47/2023-01/200009, dated 02/03/2023.

² Corresponding member of AESS (zoricav1313@gmail.com)

³ Institute of Agricultural Economics, Volgina 15, Belgrade, Serbia

⁴ Western Serbia Academy of Applied Studies, Valjevo Department, Vuka Karadžića 3a, Valjevo, Serbia

ТРАКТОРИ КАО ВУЧНО ПОГОНСКЕ ЈЕДИНИЦЕ СУ КЉУЧНИ ЗА РАЗВОЈ ПОЉОПРИВРЕДЕ

Ратко Николић¹, Лазар Савин², Мирко Симикић³,
Милан Томић⁴, Марија Атанацковић⁵

Апстракт

Србија од око 8 милиона ха земљишта располаже са 5.172.692 ха пољопривредног а користи око 3.470.000 ха или 67,1% на свим надморским висинама, равничарски до 200 m (32%), равничарско брежуљкасти од 200-500 m (25%), брежуљкасто брдски од 500-1.000 m (око 30%) и брдско планински преко 1.000 m (око 13%)

На том земљишту кости се око 460.000 трактора велике старости, близу 90% старији од 20 година а око 5% старости до 10 година. Просечна старост је око 30 година.

Такви трактори су неповољни за успешну економичну производњу хране, изазивајући честе застоје и тиме утичу неповољно на извршење агротехничких операција у оптималним чиме се смањује принос свих биљних врста.

За обнову застарелог тракторског парка неопходно је у пољопривреду уводити најмање 21.000 нових трактора што је у овим условима немогуће јер немамо сопствену производњу већ се ослањамо на увоз.

Увоз у 2022. год. био је око 5.000 трактора од око 40 произвођача из целог света, зашто је држава уложила око 111 милиона евра.

Зато је неопходно обновити сопствену производњу, изградњу нове фабрике капацитета око 30.000 трактора годишње и то 20.000 за домаће тржиште и 10.000 за извоз. Процена је да би Србија на тај начин остварила добит од око 300.000.000 евра/годишње.

Кључне речи: трактори, потребе, увоз, изградња фабрике трактора

Увод

Србија од око 8 милиона ха земљишта располаже са 5.172.692 ха пољопривредног а користи се око 3.470.000 ха или 67,1%. Земљиште је према конфигурацији, надморској висини распоређено у четири група: равничарско до 200 m (око 25%), равничарско брежуљкасти од 200-500 m (око 25%), брежуљкасто брдски од 500-1.000 m (око 30%) и брдско планински преко 1.000 m (око 13%). Коришћење трактора као вучно погонских јединица у оваквим условима је непогодно – учинци су смањени, квалитет извођења радова је лошији а безбедност при раду је лошија нарочито на вишим пределима (Nikolić *et al.*, 2019).

¹ Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, Трг Доситеја Обрадовића 8, Нови Сад, Србија (nikolic.ratko43@gmail.com)

² Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, Трг Доситеја Обрадовића 8, Нови Сад, Србија

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

⁴ Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, Трг Доситеја Обрадовића 8, Нови Сад, Србија

⁵ „Дневник-Пољопривредник” ад, Булевар ослобођења 127/5, Нови Сад, Србија

Стање у области трактора

Просечна старост је око 35 година. Пољопривреда Србије користи око 460.000 трактора велике старости. Процењује се да је око 90% трактора старије од 20 година а око 5% старости око 10 година. Рачуна се да је у овом броју око 250.000 трактора производње ИМТ из Београда, који је затворен 2015 године који је производио до 45.000 трактора годишње. Зато је потребно у наредних 10-так година заменити око 200.000 трактора.

Ови трактори су неповољни за успешну економичну производњу хране, често се кваре, праве застоје при извођењу агротехничких операција, повећавају трошкове одржавања, ремонта и коришћења и оштећују животну средину и смањују принос свих биљних врста (Nikolić *et al.*, 2017).

Стога се морају предузети хитне мере да се тракторски парк прилагоди савременим тенденцијама у производњу здравствено безбедне хране за домаће тржиште и извоз. Процењује се да су наши капацитети у производњи хране за преко 50 милиона становника и могућ извоз од преко 10 милијарди евра годишње.

Потребе за тракторима

Обзиром на велику старост трактора неопходно је убрзати обнову тракторског парка увођењем нових око 21.000 годишње до 2030. године.

Таб. 1. Структура потребних трактора до 2030. год.

Редни број	Категорија трактора	Потребно (ком/год)	Извор
1.	Стандардни трактори	21.000	Домаћи/увоз
1.1.	Мини трактори 15-30 kW	500	Домаћи – 100 %
1.2.	Лаки трактори 30,1-60 kW	18.000	Домаћи 90 %, увоз 10 %
1.3.	Средњи трактори 60,1-130 kW	2,500	Домаћи 80 %, увоз 20 %
1.4.	Тешки трактори преко 130 kW	300	Увоз 100 %
2.	Једноосовински трактори 5-15 kW	20.000	Домаћи 100 %
3.	Мотооруђа до 5 kW	20.000	Домаћи 100 %

Пошто немамо сопствену производњу трактора, ослањамо се на увоз, што се поклапа као неповољна оријентација.

Увоз трактора

У табели 2 приказан је увоз стандардних трактора на годишњем нивоу од 2014. до 2022. године. Из табеле се види да је обим увоза око 5.000 јединица годишње и то последњих година нових око 66 % а употребљених око 34 %. Трактори се увозе из целог света, око 40 произвођача, што отежава организовано и успешно економично коришћење. Број увезених трактора је недовољан за опоравак веома старог тракторског парка (Nikolić *et al.*, 2022).

Таб. 2. Увоз стандардних трактора 2014-2022. год.

Година/врста	2014	2016	2018	2020	2022
Нови	1.450 (56,18 %)	1.513 (51,73 %)	1.219 (56,49 %)	2.556 (66,98 %)	3.137 (66,06 %)
Употребљени	1.131 (43,82 %)	1.412 (48,27 %)	939 (43,51 %)	1.260 (33,02 %)	1.612 (33,94)
Укупно	2.518 (100 %)	2.925 (100 %)	2.158 (100 %)	3.816 (100 %)	4.749 (100 %)

Увоз једноосовинских трактора и гусеничара приказано је у табели 3. Увоз једноосовинских трактора је 274 нових и 22 употребљена, вредност од 208.649,03 евра.

Увоз гусеничара је 2 нова и 5 употребљених у вредности од 779.148,57 евра. Укупан увоз је 303 трактора у вредности од 1.047.797,6 евра.

Таб. 3. Увоз једноосовински трактора и гусеничара у 2022. год.

Редни број	Врста трактора	Нови		Употребљени		Укупно	
		број	вредност	број	вредност	број	вредност
1.	Једноосовински	274	261.758,28	22	6.890,5	296	268.649,03
2.	Гусеничари	2	302.659,95	5	476.488,62	7	779.148,57
Укупно		276	564.414,23	27	483.379,37	303	1.047.797,6

Увоз стандардних трактора по врстама и то за индустријску намену, нови и употребљени приказана је у табели 4. Укупан број ових трактора у 2022. је 4.769 у вредности од 109.488.160,55 евра. Најзаступљенији су трактори снаге од 37-75 kW, у обиму од 2.79 комада или 43,59 % (2023).

Укупно увезених трактора је: једноосовинских 296 (5,84%), гусеничара 7 (0,14%) и стандардних 4.765 (94,03%) или укупно 5.072 у вредности од 110.535.958,15 евра.

Таб. 4. Увоз стандардних трактора у 2022. год.

Р. Бр.	Категорија (kW)	Индустрија		Нови		Употребљени		Укупно	
		Број	Вредност (евра)	Број	Вредност (евра)	Број	Вредност (евра)	Број	Вредност (евра)
1.	до 18	-	-	2	11.235,82	18	233.730,46	20	244.966,28
2.	18-37	612	5.767.159,77	344	2.968.129,13	125	178.229,88	1.081	8.913.518,78
3.	37-75	236	3.782.744,66	949	23.654.801,43	894	2.394.930,31	2.079	29.832.476,40
4.	75-130	697	1.750.164,96	719	35.347.519,98	472	3.969.604,72	1.260	41.067.289,66
5.	> 130	-	-	208	26.217.662,77	121	3.212.247,66	326	29.429.909,43
Укупно		917	11.300.069,39	2.222	88.199.349,13	1.630	8.488.743,04	4.769	109.488.160,55
%		19,23	10,33	46,59	80,56	34,18	7,75	100	100

Произвођач трактора ТАФЕ из Индије, који је купио име ИМТ-а и продајно сервисни центар у Јарковцу за 66.000.000 динара (као наследник) у 2022. год. увезао је само 307 трактора у Србији. Зато поново истичем неопходност формирања нове фабрике трактора по угледу на бивши ИМТ из Београда, који је некада производио до 45.000 јединица годишње, али њега нема од 2015. године.

Изградња фабрике трактора

Обзиром на велику старост постојећих трактора и релативно мали увоз неопходно је изградити нову фабрику за производњу трактора за сопствене потребе око 20.000 јединица годишње и око 10.000 за извоз. Основни модел трактора снаге од 30 до преко 260 kW приказани су у табели 5.

Таб. 5. Карактеристике двоосовинских трактора – модели и снага

Р. бр.	30 – 60 kW		60 – 130 kW		130 – 260 kW		> 260	
	Модели	Снага (kW/ KS)	Модели	Снага (kW/ KS)	Модели	Снага (kW/ KS)	Модели	Снага (kW/ KS)
1.	TP 40	29,4/40	TP 100	73,6/100	TP 200	147,2/200	TP 400	294/400
2.	TP 50	36,8/50	TP 120	88,3/120	TP 240	176,6/240	TP 450	331/450
3.	TP 60	44,2/60	TP 140	103/140	TP 280	206,1/280	TP 500	368/500
4.	TP 70	51,5/70	TP 160	117,8/160	TP 320	235,5/320	TP 550	405/550
5.	TP 80	58,9/80	TP 180	132,5/180	TP 360	265/360	TP 600	442/600
	Домаћа производња		Домаћа производња + увоз				Увоз	

Поред фабрике трактора на нивоу Србије потребно је формирати још око 100 продајно сервисних станица. Овај центар са продајним сервисним станицама запошљавао би преко 10.000 нових радника различитих стручних звања.

Процена је да је у наредних 10 година потребно заменити око 200.000 трактора различитих снага. Изградњом фабрике трактора оствариле би се следеће уштеде:

- Смањило би се увоз трактора снаге до око 200 KS
- Смањила би се потрошња горива и мазива
- Нови трактори правили би мање застоја па би се агротехничке операције изводиле у оптималним роковима, чиме би се смањило сабијање земљишта
- Нови трактори омогућавају смањење трошкова одржавања и ремонта
- Са овим тракторима из сопствене производње могуће је организовати одржавање, ремонт и коришћење на највишем нивоу чиме би се смањили трошкови коришћења и повећао принос свих биљних врста

Ранија анализа је показала да би изградњом фабрике трактора Србија остварила добит у износу од око 300.000.000 евра годишње.

Закључци

На основу спроведених истраживања могу се извести следећи закључци:

- Пољопривреда Србије са својих преко 5 милиона ha земљишта користи око 460.000 трактора велике старости, те их у скорој будућности траба заменити са нових преко 200.000 трактора
- У тој замени, за сада, Србија је оријентисана на увоз од око 5.000 јединица од 40 произвођача из целог света, што је недовољно за успешан опоравак тракторског парка
- Стога је неопходно почети са изградњом фабрике трактора са око 100 продајно сервисних станица, које би производиле око 30.000 трактора годишње. Од тога око 20.000 за домаће тржиште и 10.000 за извоз, уз запошљавање преко 10.000 нових радника различитих стручних звања
- Увођењем нових трактора омогућила би се економичнија производња и успешна заштита животне средине
- Истраживања показују да би нова фабрика трактора обезбедила Србији добит од око 300.000.000 евра годишње.

Литература

1. Nikolić, R., Savin L., Simikić M, Tomić M., Radosavljević D., Stelja Ž. (2017): Mehanizacija kao faktor unapređenja poljoprivredne proizvodnje, Naučni skup: Globalizacija, glad u svetu, nove tehnologije i njihov uticaj na proizvodnju hrane, Akademija inženjerskih nauka Srbije, Beograd. (83-92)
2. Nikolić, R., Savin L., Simikić M, Tomić M., Radosavljević D., Mileusnić Z. (2019): Poljoprivredni traktori u funkciji razvoja poljoprivrede, Naučni skup: Budućnost poljoprivrede i šumarstva Srbije, Akademija inženjerskih nauka Srbije, Beograd, (39-60)
3. Nikolić, R., Savin L., Simikić M, Tomić M. (2022):. Naučni skup: Uvoz traktora u Srbiji, Naučni skup: Nove tehnologije u poljoprivredi i šumarstvu, Akademija inženjerskih nauka Srbije, Odeljenje biotehničkih nauka, Beograd (148-154)
4. (2023) Udruženje uvoznika mehanizacije, Novi Sad, (office@ami.ns.org.rs)

SUMMARY

Tractors as Tractional Power Units are Key to the Development of Agriculture

Ratko Nikolić¹, Lazar Savin², Mirko Simikić³,
Milan Tomić⁴, Marija Atanacković⁵

Out of about 8 million ha of land, Serbia has 5,172,692 ha of agricultural land and uses about 3,470,000 ha or 67.1% at all altitudes, lowland up to 200 m (32%), lowland hilly from 200-500 m (25%), hilly mountainous from 500-1,000 m (about 30%) and hilly mountainous over 1,000 m (about 13%)

About 460,000 old tractors are in use and their average age is about 30 years.

Such tractors are not favorable for successful economic production of food, causing frequent stoppages and thereby adversely affecting the execution of agrotechnical operations in the optimum, which reduces the yield of all plant species.

In order to restore the outdated tractor fleet, it is necessary to provide at least 21,000 new tractors, which is impossible under these conditions because we do not have our own production and rely on imports.

For import in 2022. of about 5,000 tractors the state invested about 111 million euros.

That is why it is necessary to renew our own production, to build a new factory with a capacity of about 30,000 tractors per year, 20,000 for the domestic market and 10,000 for export. It is estimated that Serbia would achieve a profit of around 300,000,000 euros/year.

Key words: tractors, needs, import, construction of a tractor factory

¹ University of Novi Sad – Faculty of Agriculture, Trg Dositeja Obradovića 8, Novi Sad, Serbia (nikolic.ratko43@gmail.com)

² University of Novi Sad – Faculty of Agriculture, Trg Dositeja Obradovića 8, Novi Sad, Serbia

³ University of Novi Sad – Faculty of Agriculture, Trg Dositeja Obradovića 8, Novi Sad, Serbia

⁴ University of Novi Sad – Faculty of Agriculture, Trg Dositeja Obradovića 8, Novi Sad, Serbia

⁵ “Dnevnik-Poljoprivrednik” ad, Bulevar oslobođenja 127/5, Novi Sad, Serbia

Издавач
Академска мисао

Приморска 21, Београд

Тел.: +381 11 3218 354

www.akademiska-misao.rs
office@akademiska-misao.rs

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

636(23)(497.11)(082)

631(23)(497.11)(082)

КАКО оживети и оснажити брдско-планинска подручја наше земље : радови са научног скупа одржаног на Златибору 21. и 22.09.2023. године / [уредници Ратко Лазаревић, Мирјана Шијачић Николић]. - Београд : Академија инжењерских наука Србије - АИНС, Одељење биотехничких наука : Академска мисао, 2023 (Београд : Академска мисао). - 159 стр. : илустр. ; 24 cm

"Одељење биотехничких наука Академије наука Србије организовало је свој тринаести научни скуп ... " --> Предговор.
- Тираж 300. - Стр. 7-8: Предговор / Ратко Лазаревић. - Библиографија уз сваки рад. - Summaries.

ISBN 978-86-7466-982-2 (AM)

а) Сточарство -- Развој -- Брдско-планинске области -- Србија -- Зборници б) Пољопривреда -- Развој -- Брдско-планинске области -- Србија -- Зборници

COBISS.SR-ID 123162633



9 788674 669822

www.akademska-misao.rs