

ОБНОВЉИВО КОРИШЋЕЊЕ
ПРИРОДНИХ РЕСУРСА У СЕОСКИМ
ПОДРУЧЈИМА СРБИЈЕ

SERBIAN ACADEMY OF SCIENCES AND ARTS

S C I E N T I F I C M E E T I N G S

Book CLXXIX

DEPARTMENT OF CHEMICAL AND BIOLOGICAL SCIENCE

Book 14

RENEWABLE USE
OF NATURAL RESOURCES
IN RURAL
AREAS OF SERBIA

Accepted at the 3rd meeting of the Department of Chemical and Biological Sciences
on April 20, 2018

E d i t o r
Academician
DRAGAN ŠKORIĆ

BELGRADE 2019

СРПСКА АКАДЕМИЈА НАУКА И УМЕТНОСТИ

Н А У Ч Н И С К У П О В И

Књига CLXXIX

ОДЕЉЕЊЕ ХЕМИЈСКИХ И БИОЛОШКИХ НАУКА

Књига 14

ОБНОВЉИВО КОРИШЋЕЊЕ ПРИРОДНИХ РЕСУРСА У СЕОСКИМ ПОДРУЧЈИМА СРБИЈЕ

Примљено на III скупу Одељења хемијских и биолошких наука
од 20. априла 2018. године

У р е д н и к
академик
ДРАГАН ШКОРИЋ

БЕОГРАД 2019

Издаје
Српска академија наука и уметности
Кнеза Михаила 35, Београд

Технички уредник
Никола Сивановић

Лектор
Тања Рончевић

Коректор
Весна Шубић

Превод резимеа
Аутори

Тираж 300 примерака

Штампа
Планета ириниј, Београд

© Српска академија наука и уметности 2019

ОРГАНИЗАЦИОНИ ОДБОР

Академик Драган Шкорић, председник

Проф. др Душан Ковачевић

Проф. др Небојша Момировић

Проф. др Жељко Долијановић

Проф. др Снежана Ђорђевић

Проф. др Снежана Јанковић

Вера Батина, секретар

НАУЧНИ ОДБОР

Академик Драган Шкорић

Академик Владимир Стевановић

Проф. др Душан Ковачевић

Проф. др Зоран Кесеровић

Проф. др Снежана Ољача

Проф. др Владета Стевовић

САДРЖАЈ

САЊАМ О СЕЛУ Милица Лазаревић.....	9
ПРЕДГОВОР Академик Драган М. Шкорић	11
ДОПРИНОС НАУКЕ И СТРУКЕ У КОРИШЋЕЊУ ОБНОВЉИВИХ ИЗВОРА ЕНЕРГИЈЕ Драган М. Шкорић, <u>Данило В. Томић</u>	13
CONTRIBUTION OF SCIENCE AND PROFESSION IN THE USE OF RENEWABLE ENERGY SOURCES Dragan M. Škorić, <u>Danilo V. Tomić</u>	33
„ЧИСТЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ“ И ОЧУВАЊЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У ПОЉОПРИВРЕДИ Снежана Ољача, Мићо Ољача, Душан Ковачевић, Жељко Долијановић	35
“CLEAN TECHNOLOGIES” AND PRESERVATION OF THE ENVIRONMENT IN AGRICULTURE Snežana Oljača, Mićo Oljača, Dušan Kovačević, Željko Dolijanović	53
УТИЦАЈ СПОРАЗУМА ИЗ ПАРИЗА О КЛИМАТСКИМ ПРОМЕНАМА НА РАЗВОЈ ПОЉОПРИВРЕДЕ И СЕЛА У СРБИЈИ <u>Данило В. Томић</u> , Горан М. Васић	55
INFLUENCE AGREEMENT ON CLIMAT CHANGES FROM PARIS ON THE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE AND VILLAGES IN SERBIA <u>Danilo V. Tomić</u> , Goran M. Vasić.....	73
ЗНАЧАЈ РАЦИОНАЛНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ ГАЈЕЊА ОЗИМЕ ПШЕНИЦЕ СА СТАНОВИШТА ОДРЖИВЕ ПОЉОПРИВРЕДЕ Душан Ковачевић, Небојша Момировић, Снежана Ољача, Жељко Долијановић, Снежана Ђорђевић, Весна Милић	75
THE IMPORTANCE OF RATIONAL TECHNOLOGY IN CULTIVATING OZIMA WHEAT FROM THE PERSPECTIVE OF SUSTAINABLE AGRICULTURE Dušan Kovačević, Nebojša Momirović, Snežana Oljača, Željko Dolijanović, Snežana Đorđević, Vesna Milić.....	94
ПОСЕБНИ СИСТЕМИ ГАЈЕЊА У ФУНКЦИЈИ УНАПРЕЂЕЊА И ЗАШТИТЕ АГРОЕКОСИСТЕМА Жељко Долијановић, Душан Ковачевић, Снежана Ољача	97
SPECIAL CULTIVATING SYSTEMS IN THE FUNCTION OF ENHANCEMENT AND PROTECTION OF AGROECOSYSTEM Željko Dolijanović, Dušan Kovačević, Snežana Oljača	119

ПРЕДЛОГ БОЉЕГ КОРИШЋЕЊА ПРИРОДНИХ РЕСУРСА НА СЕЛУ Стеван Маширевић.....	123
PROPOSAL FOR BETTER USE OF NATURAL RESOURCES IN THE COUNTRY Stevan Maširević	127
САВРЕМЕНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ У ВИНОГРАДАРСТВУ	
Бранислава Сивчев, Зорица Ранковић-Васић, Драган Николић, Лазар Сивчев.....	129
MODERN TECHNOLOGY IN VITICULTURE Branislava Sivčev, Zorica Ranković-Vasić, Dragan Nikolić, Lazar Sivčev	150
СТАРЕ-НОВЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ У СТОЧАРСТВУ – ОСЛОНАЦ ОДРЖИВОГ РАЗВОЈА СРПСКОГ СЕЛА И СЕЉАКА НА БРДСКО-ПЛАНИНСКОМ ПОДРУЧЈУ	
Ратко Лазаревић, Витомир Видовић	153
OLD-NEW TECHNOLOGIES IN ANIMAL HUSBANDRY – THE PIVOT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF SERBIAN VILLAGE AND VILLAGERS IN A HILLY-MOUNTAINOUS REGION Ratko Lazarević, Vitomir Vidović.....	172
ОДРЖИВОСТ ПРОИЗВОДЊЕ, ПРЕРАДЕ И СПОЉНОТРГОВИНСКЕ РАЗМЕНЕ ПОВРЋА У СРБИЈИ	
Жарко Илин, Беба Мутавџић, Борис Адамовић, Небојша Новковић, Соња Илин.....	175
SUSTAINABILITY OF VEGETABLE PRODUCTION, PROCESSING AND FOREIGN TRADE EXCHANGE IN SERBIA Žarko Ilin, Beba Mutavdžić, Boris Adamović, Nebojša Novković, Sonja Ilin.....	197
МОГУЋНОСТИ ПОВЕЋАЊА ПРИНОСА И КВАЛИТЕТА БИОМАСЕ ПРИРОДНИХ ТРАВЊАКА БРДСКО-ПЛАНИНСКИХ ПОДРУЧЈА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ	
Владета Стевовић, Драган Ђуровић, Далибор Томић.....	199
POTENTIAL FOR IMPROVEMENT OF BIOMASS YIELD AND QUALITY OF NATURAL GRASSLANDS IN THE HILLY AND MOUNTAINOUS REGIONS OF THE REPUBLIC OF SERBIA Vladeta Stevović, Dragan Đurović, Dalibor Tomić	216
ЗАДОВОЉАВАЈУЋА КОЛИЧИНА СОПСТВЕНОГ СЕМЕНА – ПРЕДУСЛОВ ОДРЖИВЕ ПРОИЗВОДЊЕ ХРАНЕ	
Младен Мирић, Војка Бабић, Владимир Сабадош.....	219
SUFFICIENT AMOUNTS OF OWN SEEDS-APREREQUISITE FOR SUSTAINABLE FOOD PRODUCTION Mladen Mirić, Vojka Babić, Vladimir Sabadoš	235

ОПТИМИЗАЦИЈА ЕКОНОМСКИХ РЕЗУЛТАТА ПОЉОПРИВРЕДНЕ ПРОИЗВОДЊЕ ПУТЕМ ПРИМЕНЕ НОВИХ ТЕХНОЛОГИЈА Јонел В. Субић, Зорица Р. Васиљевић	237
OPTIMIZATION OF ECONOMIC RESULTS OF AGRICULTURAL PRODUCTION THROUGH APPLYING NEW TECHNOLOGIES Jonel V. Subić, Zorica R. Vasiljević	257
СТАЊЕ И ПЕРСПЕКТИВЕ ПРОИЗВОДЊЕ И ПРЕРАДЕ КРОМПИРА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ Зоран Броћић, Рашко Стефановић, Биљана Вељковић, Добривој Поштић, Јасмина Ољача.....	261
POTATO PRODUCTION STATUS AND PROCESSING IN REPUBLIC OF SERBIA Zoran Bročić, Raško Stefanović, Biljana Veljković, Dobrivoj Poštić, Jasmina Oljača	273
МОГУЋНОСТИ УНАПРЕЂЕЊА ПОВРТАРСКЕ ПРОИЗВОДЊЕ У СЕОСКИМ ПОДРУЧЈИМА КРОЗ ОДРЖИВО КОРИШЋЕЊЕ ПРИРОДНИХ РЕСУРСА Ђорђе Моравчевић, Марија Ћосић, Владе Зарић.....	275
VEGETABLE PRODUCTION INCREASES POSSIBILITIES THROUGH SUSTAINABLE USE OF NATURAL RESOURCES (IN RURAL AREAS) Đorđe Moravčević, Marija Ćosić, Vlade Zarić	291
РУРАЛНЕ СРЕДИНЕ У СРБИЈИ – СПАС ЗА СЕЛА И СРБИЈУ Бранислав Гулан	295
ANCHOR FOR THE VILLAGES AND SERBIA Branislav Gulan.....	312
ЗАКЉУЧЦИ И ПРЕПОРУКЕ	315

САЊАМ О СЕЛУ

Сећам се прегршти трешања, бројала сам, а мала сам била. Сањала о воћњацима и виноградима под мојом командом. А онда кренула пут знања равној Ресави, Пољопривредној школи, Свилајнцу, тамо сањала о Дунаву, о себи као будућем инжењеру. Сада са дипломом у џепу сањам о селу, мојој Клоки, мом Опленцу. Још се вратила нисам, али хоћу! Од снова не одустајем, снова остварујем, па макар ми на штету ишло, макар тамо где је моје – мало кога буде било.

Старимо, тонемо, све оскуднија остаје синовина, пропада нам дедовина на њихове тековине пада прашина, па нас сад други изнова уче како да хватамо уздахе ветрова, а наша стара млин-ветрењача умрла пре пола века. Воденице оронеле однеле пролећне бујице. Опанке смо ципелама заменили. Чист ваздух димом, а Сунце сијалицом. Утробу смо земљи извадили, а шта ћемо кад усахне, ко потоци услед ове суше, али авај, кише опет буде... само кише – опет буде. А од кише и од ово мало неодране коре земље, сазри ново семе. Тешко клија ил' угине, ако се нико о њему не брине.

Ја баш зато у хале зелених зидова зовем, покривене отвореним небом. Фабрике које никог не трују, но прехрањују, постројења што се села зову. Не знам зашто се гасе, зашто се акционарима не виде трагови испред родне куће у снегу. Не знам зашто синдикат чини мермерно спомење на брегу.

Зато позивам да се окренемо трајним силама које не клече пред нама, пролазним људима, али да се старим принципима и новим знањем милост њихова купи. Да нам они служе по селима, јер су на градове, видите и сами, љути, па кажњавају све од реда, сушом, градом, поплавом и раком.

Ја не зовем да пођемо уназад, ако назадно мислите да је село па сте оставили да вам кућа пусти, продали и затрли све што сте од својих наследили, пошли срећни, а да се нисте ни окренули. И дозволите ми још стих који да кажем, који с тугом Љиљана Браловић истка срцем уместо руком:

*Што посече орах, синовче?
Није ти вала сметао ни зеру!
На међи, ко ракета
Стајаше еру целу.
Велиш, не треба ти,
Идеш у варош да господујеш
Опанке да сазујеш
Да летујеш, зимујеш...*

*Не треба мени, црни сине
И моје очевине ми је преко мере.
Али орах да посечеш...
Па шта ће, несрећниче,
Да те памти!
И шта кући да те врати
Када те то због чега га посече,
Назад у село испрати.*

Дипл. инж. пољ. Милица Лазаревић

ПРЕДГОВОР

Академијски одбор за село САНУ у сарадњи са Пољопривредним факултетом из Земуна, организовао је научно-стручни скуп под називом „Обновљиво коришћење природних ресурса у сеоским подручјима Србије“, 27. септембра у САНУ и 28. септембра 2017. године у Шимановцима, у фирми „Агроуник“.

Циљ овог научно-стручног скупа је био да на основу општепознатих природних ресурса у сеоским подручјима Србије дефинише нове правце даљег развоја, као и најсавременије технологије производње и прераде у финалне производе, који ће обезбедити рационално, обновљиво и економично газдовање са расположивим ресурсима, како би непосредни произвођачи могли боље и успешније живети на селу и пружити шансу младима за опстанак на селу. Добро је познато да Србија располаже богатим природним ресурсима, који се могу користити за напредак села и пољопривреде. Нажалост, они нису у оптималној функцији за рационално коришћење, а разлога има много, почев од недовољне бриге друштва, неадекватних мера аграрне политике, одлазак, посебно младих, са села, коришћење старих технологија и механизације, недовољно удруживање произвођача, посебно оних са малим поседима. Све наведено и низ других неповољних фактора, довели су до значајног заостајања српског села. На овом научно-стручном скупу покренуто је много важних питања од стране угледних предавача.

Наводимо најзначајније:

- место и значај српске науке и струке у унапређењу села и пољопривреде;
- коришћење „чистих технологија“ и очување животне средине;
- посебни системи гајења у функцији унапређења и заштите агросистема;
- економично коришћење расположивих секундарних производа у пољопривреди;
- утицај климатских промена на развој села и пољопривреде;
- утицај нових технологија и нових раса у развоју заосталог сточарства у нашој земљи;
- одрживост производње, прераде и спољнотрговинске размене поврћа;
- значај одрживог гајења озиме пшенице;
- могућности повећања приноса и квалитета биомасе природних травањака;

- значај домаћег семена у ери глобализације;
- оптимизација економских резултата пољопривредне производње применом нових технологија;
- кромпир у савременој пољопривредној производњи;
- савремено повртарство у модерној производњи;
- савремене технологије у виноградарству;
- руралне средине у Србији – спас за село и Србију.

Изостало је предавање из области воћарства.

Научни приступ проблематици српског села један је од начина да се живот и потенцијал српског села унапреде. Закључци са научног скупа биће корисни свим институцијама које брину о српском селу!

Академик Драган Шкорић

„ЧИСТЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ“ И ОЧУВАЊЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У ПОЉОПРИВРЕДИ

СНЕЖАНА ОЉАЧА*, МИЉО ОЉАЧА, ДУШАН КОВАЧЕВИЋ,
ЖЕЉКО ДОЛИЈАНОВИЋ

С а ж е т а к. - Уочавајући многобројне проблеме у животnoj средини који су се појавили са интензивном, индустријализованом пољопривредом, у Агенди 21 (Конференција о заштити животне средине УН у Рио де Жанеиру 1992) у поглављу 14, дефинисан је концепт одрживе пољопривреде и руралног развоја (SARD – Sustainable Agriculture Rural Development). То је опште прихваћена модерна парадигма у пољопривреди, која доводи до очувања природних ресурса и промовише социо-економски развој руралних подручја. Циљ овог концепта је да нађе подесне алтернативе интензивној, индустријској пољопривреди, које ће побољшати рурални начин живота помоћу одговарајућих технологија и трансфера знања, који ће лимитирати угрожавање водних, земљишних и биолошких ресурса.

Неке од најважнијих техничких тема у оквиру SARD-а су: развој интегралних система управљања (органска пољопривреда, интегрална заштита биљака, конзервацијска пољопривреда, агро-шумарство); ширење руралне енергетске инфраструктуре засноване на локалним обновљивим изворима енергије и примена технологија за повећање енергетске ефикасности; развој и ширење технологија које ће осигурати бољу безбедност хране. У оквиру SARD, климатске промене и њихово ублажавање постају подручје од великог значаја. Феномен промене климе има велике последице на пољопривреду и научна заједница га је идентификовала као фактор великог ризика. Према извештајима ФАО сектор пољопривреде је одговоран за око 30% глобалног загревања (укључујући дефорестацију, спаљивање биомасе и промене у начину коришћења земљишта).

Агроекосистеми могу бити извор енергије и преко животињских и људских остатака за производњу метана (биогаз). Ова производња је веома погодна за газдинства са сталним извором анималног отпада и може да задовољи све потребе за енергијом на газдинству. Најатрактивније решење оваквог начина производње обновљиве енергије је комбиновање производње енергије са производњом других неопходних инпута на фарми, као што су органска ђубрива или сточна храна.

Улога мини беспилотних летелица или дронова се брзо пренела са употреба за војне намене, на примену у пољопривреди и шумарству, помажући корисницима да надгледају и контролишу велике површине различитих намена, штедећи много времена и финансијских улагања у производњу. Фармери могу да користе беспилотне летелице (агродрон) и да прилагоде прецизно употребу пестицида, хербицида, ђубрива и других материјала на основу тога шта је потребно на одређеној тачки у усеву. Врло се лако и брзо могу утврди-

* Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Немањина 6, 11080, Земун, soljaca@agrif.bg.ac.rs

ти штете од болести, штеточина или дивљачи. Они данас имају могућности снимања обрадивог земљишта и канала, а корисни су и у снимању стања у наводњавању, опасности од поплава, а исто тако и контролисању стања водостаја река које пролазе поред великих пољопривредних имања.

Кључне речи: одржива пољопривреда, животна средина, климатске промене, обновљиви извори енергије, агродрон

УВОД

Интензивна, индустријализована пољопривреда узрокује многобројне проблеме у животnoj средини. У Агенди 21 која је дефинисана на Конференцији о заштити животне средине УН у Рио де Жанеиру 1992. године, у поглављу 14, креиран је концепт одрживе пољопривреде и руралног развоја (SARD – Sustainable Agriculture Rural Development). То је опште прихваћена модерна парадигма у пољопривреди, која доводи до очувања природних ресурса и промовише социо-економски развој руралних подручја. То се постиже увођењем нове политике развоја и технологија, које повећавају природну продуктивност Земље, кроз очување локалних културних вредности. Циљ концепта SARD је да нађе подесне алтернативе интензивној, индустријској пољопривреди који ће побољшати рурални начин живота помоћу одговарајућих технологија и трансфера знања, који ће лимитирати угрожавање водних, земљишних и биолошких ресурса [4], [19].

Неке од најважнијих техничких тема у оквиру SARD-а су:

- развој интегралних система управљања (органска пољопривреда, интегрална заштита биљака, конзервацијска пољопривреда, агрошумарство);
- ширење руралне енергетске инфраструктуре засноване на локалним обновљивим изворима енергије и примена технологија за повећање енергетске ефикасности;
- развој и ширење технологија које ће осигурати бољу безбедност хране и веће уштеде у производњи.

Један од националних приоритета за достизање одрживог развоја у Републици Србији односи се на заштиту и унапређење животне средине и рационално коришћење природних ресурса [15]. Један од приоритета Националне стратегије одрживог развоја Републике Србије је Заштита и унапређење животне средине и рационално коришћење природних ресурса. Очување и унапређивање система заштите животне средине, смањење загађења и притисака на животну средину, коришћење природних ресурса на начин да се обезбеди њихова расположивост за будуће генерације кроз: успостављање система заштите и одрживог коришћења природних богатстава, односно ресурса (ваздуха, вода, земљишта, минералних сировина, шума, риба, дивљих биљних и животињских врста); јачање узајамног деловања и остварење значајних ефеката између заштите животне средине и

економског раста, укључење политике животне средине у развојне политике других сектора; инвестирање у смањење загађења животне средине и развој чистијих технологија; смањење високе енергетске интензивности привреде Републике Србије и ефикасније коришћење фосилних горива; подстицање коришћења обновљивих извора енергије; планирање одрживе производње и потрошње и смањење отпада по јединици производа; заштиту и очувања биодиверзитета.

Један од принципа Националне стратегије одрживог развоја Републике Србије (принцип 3) је знање као носилац развоја. Неопходно је промовисати просперитетну, иновативну, конкурентну и еколошки ефикасну економију засновану на знању, која обезбеђује висок стандард живота и пуну и висококвалитетну запосленост. Такође је потребно промовисати образовање и развијање јавне свести о одрживом развоју.

ГЛОБАЛНЕ КЛИМАТСКЕ ПРОМЕНЕ И ПОЉОПРИВРЕДА

Студије о антропогеном утицају на климатске промене, које се дешавају последњих деценија у Европи а и целом свету, дају сталне пројекције пораста температуре и различите податке о падавинама у зависности од дела континента за који се пројекције раде. Предвиђа се повећање падавина на северу Европе и смањење на југу и истоку [16]. У многим земљама последњих година, укључујући и Србију, евидентна је и стагнација или опадање приноса жита, као и велика варијабилност у приносима у зависности од године. Узроци овог варирања су настали углавном због поменутог варирања климатских фактора. Очекиване промене и позитивне и негативне ће се највише одразити на пољопривреде северне Европе (позитивни) и јужне Европе нарочито медитеранског дела (негативни) и приносе основних култура. Највише негативних утицаја у области континенталне климе биће у Панонској зони, која је једна од житница Европе. Ова област ће бити захваћена учесталијим таласима топлоте и сушом, без већих могућности да се оне избегну померањем рокова гајења или другим агротехничким мерама [10], [14], [17]. Највеће економске штете у Србији узроковане су сушама, поплавама, олујним непогодама праћеним градом, клизиштима, ерозијом изазваном бујицама, а током последњих година све је више топлотних таласа и услова за појаву и ширење шумских пожара. Дугорочно посматрано проблеми настају и због чињенице да од седамдесетих година прошлог века до данас просечне годишње температуре код нас и у региону стално расту. Промене климе на овом подручју засад се огледају у повећаној учесталости и интензитету екстрема, као што је овај са сушом у последњих година (2011, 2012, 2017), са све учесталијим појавама топлотних таласа - пет у 2012. години [10], [11]. Ако се овај тренд климатских промена настави, као што показују разни сценарији климатских промена за наш регион, то би могло довести до великих проблема у временским и климатским условима, као и у водоснабдевању.

У оквиру SARD, климатске промене и њихово ублажавање постају подручје од великог значаја. Феномен промене климе има велике последице на пољопривреду и научна заједница га је идентификовала као фактор великог ризика. Према извештајима ФАО сектор пољопривреде је одговоран за око 30% глобалног загревања (укључујући дефорестацију, спаљивање биомасе и промене у начину коришћења земљишта). У табели 1 су приказани најважнији путеви доприноса пољопривреде, емисији гасова који изазивају ефекат стаклене баште (GHG).

Табела 1. Допринос пољопривреде емисији важнијих GHG

Врста гаса GHG	Процењен допринос	Најважнији начин утицаја
CO ₂	21-25% од глобалног CO ₂	Фосилна горива која се користе на фармама; дефорестација; промена начина обраде земљишта
CH ₄	55-60% од глобалног CH ₄	Пиринчана поља; промена начина коришћења земљишта; спаљивање биомасе; ферментација у цревима домаћих животиња; отпад животињског порекла
N ₂ O	55-60% од глобалног N ₂ O	Већином азотна ђубрива; отпад животињског порекла

Двострука улога пољопривреде, као потрошача али и снабдевача енергијом, све више постаје актуелна у контексту спречавања глобалних промена климе. То се може искористити као шанса да овај сектор постане, уместо великог потрошача, значајан извор чисте, обновљиве енергије, нарочито кроз биомасу жетвених остатака и гајење усева за добијање енергије. Смањење емисије угљеника се може постићи заменом врсте горива (пре свега фосилних), која се користе у пољопривредној производњи. Усавршена пољопривредна пракса или нове технологије прераде могу постићи овај циљ, ефикаснијим коришћењем енергије или коришћењем обновљивих извора енергије.

Табела 2. Примери метода којима се постиже смањење утицаја на промену климе

Метод директних утицаја	Примери
Смањење потреба за инпутима (оптимизација усвајања хранива)	Избор варијетета биљака које захтевају мање воде/хранива; усавршено управљање водом/земљиштем, смањује потребу за енергијом, која је повезана са наводњавањем и другим агро-инпутима
Смањење употребе механизације	Одабир no-till техника и технологија могу смањити употребу фосилних горива у пољопривреди

Енергетска ефикасност механизоване пољопривреде	Коришћење машина веће енергетске ефикасности
Енергетска ефикасност у процесима прераде	Коришћење машина и процеса веће енергетске ефикасности
Енергетска ефикасност у транспорту инпута и производа и у паковању производа	Системи технологија транспорта и паковања веће енергетске ефикасности
Енергетска ефикасност у чувању прехранбених производа	Коришћење ефикасније технологије хлађења
Коришћење обновљиве енергије	Широк дијапазон система обновљиве енергије у производњи заједно са технологијама веће енергетске ефикасности могу заменити употребу фосилних горива
Методe индиректних утицаја	Примери
Замена агрохемикалија са великом потрошњом енергије	Тотална или делимична замена минералних ђубрива смањује потребу за енергијом која је потребна у њиховој производњи
Интегрално управљање штеточинама	Резултира у смањењу употребе пестицида и тиме смањује потребу за енергијом која је потребна у њиховој производњи
Конзервацијска пољопривреда: Стална no-till обрада и покривеност земљишта Смањење потреба за енергијом у пољ. операцијама Смањена употреба пестицида и минералних ђубрива захваљујући бољој динамици система	Већа ефикасност коришћења инпута и већи биодиверзитет доводи до дугорочног смањења коришћења пестицида и минералних ђубрива у поређењу са конвенционалним нивоом производње

Побољшана пољопривредна пракса или примена чистих технологија може помоћи у смањењу утицаја на промене климе кроз разне примере: правилно управљање водним ресурсима кроз смањење потреба за наводњавањем, кроз смањење водних и енергетских инпута, рециклажом жетвених остатака, што смањује употребу енергије у производњи минералних ђубрива, редуковање обраде или увођење гајења биљака без обраде, којим се елиминишу потребе за коришћењем механизације и велике потрошње фосилних горива. Детаљније методе и поступци (директни и индиректни), који би довели до рационалније употребе енергије у пољопривреди су приказани у табели 2.

КОНЗЕРВАЦИЈСКА ПОЉОПРИВРЕДА И КЛИМАТСКЕ ПРОМЕНЕ

Циљ конзервацијске пољопривреде је да користи природне ресурсе на ефикаснији начин преко интегралног управљања земљишним, водним и биолошким ресурсима [9].

Табела 3. Агротехничке мере које смањују деградацију природних ресурса [20]

Агротехничка мера	Контрола			Очување квалитета вода	Одржање плодности земљишта
	Корови	Штеточине	Болести		
Преклапање усева	+	+	+		+а
Плодоред	+	+	+		+а
Здружени усеви	+	+	+	+б	+б
Мешавине варијетета		+	+		
Одржање традиционалних и модерних сората		+	+		
Буферне зоне природних станишта		+в	+	+	+г
Коришћење биолошке контроле		+			
Увођење угара	+	+	+	+	+
Конзервацијска обрада	+		-д	+	+
Интегрисање ратарске и сточарске производње				-ђ	+
„Прецизно“ наводњавање				+	
„Прецизно“ ђубрење					+
Прављење тераса				+	+
Ободне траке трава или вишегодишњих усева					+

а.	Ако је један од усева легуминоза или је обезбеђен малч ради одржања органске материје у земљишту.
б.	Нарочито, ако су заступљене дрвенасте врсте које одржавају влажнију микроклиму и спречавају ерозију.
в.	Природна или релативно ненарушена станишта, ако интегрални део фарме омогућава повољна станишта за предаторе.
г.	Смањују ерозију ветром и водом.
д.	У неким случајевима конзервацијска обрада може да повећа појаву болести, ако жетвени остаци претходног усева садрже патогене.
ђ.	Може да загади водотокове.

То је комбинација различитих техника којима се одржава стална покривеност земљишта и драстично смањује обрада земљишта (*no-till*, конзервацијска обрада), уводи директна сетва/садња, плодоред, комбинован са смањењем употребе агрохемикалија и механичких интервенција на пољу (табела 3) [5]. Као резултат оваквог приступа јавља се евидентно побољшање стања локалне животне средине (мања ерозија земљишта, очување природних ресурса), глобалне користи по животну средину (смањена употреба фосилних горива), као и економске користи кроз уштеду средстава.

Најважнији значај конзервацијске пољопривреде за политику спречавања климатских промена је да она представља реалну алтернативу механизованој пољопривреди и доводи до субституције угљеника редуковањем употребе фосилних горива по јединици приноса. Овакав начин производње захтева више знања и вештина у оквиру управљања производњом и захтева увођење нових технологија које су битно другачије од постојећих широко прихваћених. Мада је конзервацијска пољопривреда заснована на смањеном ангажовању капитала од индустријске пољопривреде, потребни су финансијски потенцијали пре свега за ширење знања, нарочито у смислу изградње капацитета, трансфер знања и техничке обуке фармера [7].

Неопходно је стварање новог сортимента гајеног биља за врло конкретне услове наших региона, с обзиром да нас већ у блиској будућности очекује процес дезетификације појединих делова Србије, нарочито источних и јужних. У међувремену док се не добију нове сорте отпорније на сушу и друге стресне услове, за сетву треба пажљиво одабирати сорте односно хибриде, који су до сада најбоље адаптирани на основу претходног искуства. Правилан избор сорте – хибрида односно генотипова гајених биљака отпорних на сушу у складу са доминантним локалним условима је од највећег значаја у прилагођавању новим условима [11].

ОРГАНСКА ПОЉОПРИВРЕДА И СМАЊЕЊЕ ЕМИСИЈЕ УГЉЕНИКА

Органска пољопривреда има за циљ да развије холистички приступ у производњи, кроз еколошко управљање екосистемом и пољопривредном производњом. У радном циклусу елиминишу се синтетички инпути (мине-

рална ђубрива и пестициди, ветеринарски лекови, генетички модификовани организми, конзерванси) и уместо њих користе се различите еколошки прихватљиве процедуре специфичне за свако подручје [21], [22], [23]. Органска производња комбинује традиционална локална знања са најсавременијим методама науке користећи, што је више могуће, биолошке и механичке методе у гајењу усева. Овај вид производње у свету, у последње време, интензивно добија на значају и представља нове изазове. Потребна су знања и информације о потенцијалу сваке земље за увођење овакве производње и њеном доприносу квалитету животне средине, стварању прихода и сигурности хране [27].

Доношење одлука о подршци у ширењу органске производње не доноси локалним властима подршку одрживој пољопривреди, већ такође доприноси и смањењу утицаја пољопривреде на глобалне климатске промене. Методе органске пољопривреде доводе до смањења негативног утицаја на животну средину кроз изостављање употребе пестицида и минералних ђубрива, који су велики потрошачи енергије и очување енергије кроз боље управљање земљиштем и водом за наводњавање [24], [25], [26], [29], [30].

Истраживања о емисијама CO_2 показују различите резултате: на органским фармама емисија CO_2/ha је 40-60% мања у односу на конвенционалне фарме (табела 4), док је емисија рачуната по јединици производа нешто већа у органском систему гајења [32]. Подаци о емисији N_2O су врло оскудни, али су истраживачи дедукцијом дошли до закључка да је та емисија мања на органским фармама по ha обрадиве површине, док је та емисија по kg млека иста или чак мало и већа у односу на конвенционалне фарме. Сличне претпоставке су добијене и код емисије CH_4 , где је потенцијал емисије по ha мањи, али је по kg млека значајно већи у органском систему гајења. Због недостатака довољног броја података ове констатације нису још потврђене, па се закључује да не постоје довољно поуздане разлике између ова два система гајења. Захваљујући чињеници да су синтетички пестициди забрањени у органској пољопривреди, постоји значајно смањење загађења ваздуха испарењима пестицида у односу на конвенционални систем.

Табела 4. GHG емисија по kg добијеног пољопривредног производа

Производ	GHG емисија по kg производа ($\text{kg CO}_2 \text{ eq/kg}$)		органска /конвенц.	Референце
	конвенц.	органска		
Соја, Кина	0,26	0,16	0,6	Knudsen et al. (2010)
Пшеница, САД	0,28	0,24	0,8	Meisterling et al. (2009)
Пшеница, Немачка	0,37	0,14	0,4	Hirschfeld et al. (2008)
Пшеница, УК	0,80	0,80	1,0	Williams et al. (2006)

Пшеница, ДК	0,71	0,28	0,4	LCAfood (2003)
Уљана репица, УК	1,70	1,70	1,0	Williams et al. (2006)
Уљана репица, ДК	1,51	0,95	0,6	LCAfood (2003)
Озими јечам, ДК	0,62	0,32	0,5	LCAfood (2003)
Јари јечам, ДК	0,65	0,40	0,6	LCAfood (2003)
Овас, ДК	0,57	0,39	0,7	LCAfood (2003)
Раж, ДК	0,72	0,62	0,9	LCAfood (2003)

ПОЉОПРИВРЕДА И СМАЊЕЊЕ УПОТРЕБЕ ЕНЕРГИЈЕ

Као што је напоменуто, пољопривреда је велики потрошач, али и снабдевач енергијом. Велика је шанса и изазов за повећањем енергетске ефикасности у руралним областима. Постоји неколико начина да се постигне овај циљ и да се смање емисије GHG из пољопривреде. Коришћење биолошке енергије је један од занимљивих начина да се сектор пољопривреде искористи као велики извор обновљиве енергије [2]. Познато је да се у пољопривреди генеришу велике количине биомасе и других биопродуката, који се третирају као отпад. Веома је важно знати како да се ефикасно користе ови остаци, нарочито ако су трошкови сакупљања и транспорта веома високи. Фокусирајући се на локалне потребе за енергијом, технологија брикетирања је одржива алтернатива постојећој пракси. Друга могућност је коришћење расположиве биомасе за производњу топлотне или електричне енергије, која би се дистрибуирала даљим потрошачима. Тиме би се смањила употреба фосилних горива, која су сада главни извори енергије и на локалном нивоу.

Агроекосистеми могу бити извор енергије и преко животињских и људских остатака за производњу метана (биогаз). Ова производња је веома погодна за газдинства са сталним извором анималног отпада и може да задовољи све потребе за енергијом на газдинству. Најатрактивније решење оваквог начина производње обновљиве енергије је комбиновање производње енергије са производњом других неопходних инпута на фарми, као што су органска ђубрива или сточна храна. У последње време све се више говори и о производњи „енергетских усева“ чији ће принос или биомаса бити искоришћени за добијање енергије, преко производње биодизела или етанола. То су, такође енергетски извори будућности и постаје актуелно питање колико је обрадивог земљишта потребно за производњу енергије. Да би илустровали комплексност тог питања, потребно је скренути пажњу и на друге проблеме као што су: потребе за истраживањима у области адаптирања усева за гајење у ове сврхе, продуктивност енергетских усева, ефика-

сност конверзије енергије у технологијама производње биогорива, постојећу структуру цена за замену фосилних горива. Неке анализе потврђују да се ова питања могу решити и показују да се гајењем неких врста биљака (шећерна трска, уљарице, сирак) могу постићи задовољавајући резултати [1]. За производњу енергије могу се, осим правих енергетских биљака, користити и биљке којима је примарна намена за исхрану људи и животиња.

Производња биогаса може да обезбеди веома значајне користи како за енергетски систем тако и за заштиту животне средине. Биогас је обновљиви извор енергије произведен из локалних извора (пољопривредне биомасе, биоразградивог органског отпада) који могу да допринесу и потпомогну већој независности од увоза фосилних енергената [1]. Производњом биогаса доприноси се и смањењу потрошње фосилних горива, што има директан позитиван утицај на заштиту климе због смањења емисије гасова са ефектом стаклене баште. Биогас као финални производ може да се користи у разне сврхе: за производњу електричне и топлотне енергије или као биогориво. Његов нуспроизвод такође је користан: остатак из дигестора представља веома квалитетно органско ђубриво, којим може да се замени минерално ђубриво. Биогас постројења су често и додатни извор прихода, посебно у руралним подручјима. Стога пољопривредна биогас постројења могу да се уврсте у локални пољопривредни вредносни ланац, који може да понуди низ предности.

Пољопривредници уз помоћ субвенција и подршке државе могу себи да обезбеде додатни профит. Супстрати који се користе у пољопривредним биогас постројењима, пре свега течни и чврсти стајњак, су бесплатни и увек доступни. Србија, а пре свега Војводина, су осамдесетих година прошлог века предначиле у овој области и тада је било неколико биогас постројења, који су нажалост из многих разлога престали да функционишу. Обавезивањем Србије као чланице Енергетске заједнице југоисточне Европе да ће до 2020. године достићи 27% удела из обновљивих извора енергије у укупној потрошњи енергије, отворило је врата за многе како економске, тржишне, тако и социолошке и еколошке аспекте. Стратегија развоја енергетског сектора у Србији из јуна 2016. године наводи да енергетски потенцијал биомасе у Србији износи 3,1 милиона тона еквивалента нафте (дрвна биомаса: 1,5 милиона и пољопривредна биомаса: 1,6 милиона) [13].

Према многим ауторима биолошка енергија се сматра као посебно еколошка пошто је емисија CO_2 неутрална, биолошки разградљива, смањује потрошњу фосилних извора енергије и при сагоревању не испушта скоро никакве емисије сумпорних оксида. За CO_2 у пракси то важи само при директном сагоревању (нарочито шумског дрвета). Ако посматрамо читав животни циклус, нарочито специјалне биљне културе за енергију, то изгледа пуно другачије. За производњу биљака за енергију потроши се велика количина фосилних горива (производња ђубрива, средстава за заштиту

биљака, рад машина на њивама и слично). Све наведено има за последицу емисију CO_2 , а осим тога и N_2O , који се код употребе сагоревањем, практично не емитује. Исто тако се не сме заборавити загађење од примене фосфата, нитрата и биоцида [33].

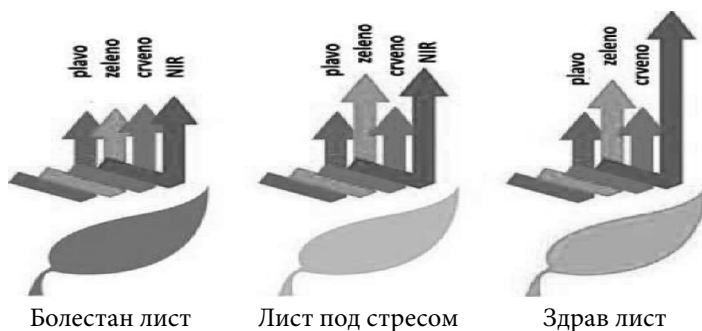
ПРИМЕНА ДРОН ЛЕТЕЛИЦА У ПОЉОПРИВРЕДИ

Примарна пољопривредна производња користи велике површине земљишта [18], па зато највише користи од дронава, односно даљинског истраживања терена (праћења/извиђања), свакако има пољопривреда. У овој области мини летелице омогућују релативно лако правовремено праћење: стања и напредовања усева, утврђивање потребе за наводњавањем, прихраном, заштитом од биљних болести и штеточина и других агротехничких мера, али и утврђивање потребе за посебним уређењем земљишта, његовим поправкама, укључујући и потребне мелиоративне захвате. Дрон са GPS навигацијом може брзо обавити снимање и картирање фарме или производног подручја, прецизно и више пута приказати стање површине са штеточинама, појаву биљних болести, недостатак влаге у земљишту и сличне операције на фармама. За редовно праћење/извиђање стања усева користе се пре свега мале и јефтине летелице, мини агродронове (слика 1) уз чију помоћ фармер има врло јефтин, широк и прецизан поглед „са неба“. Ако се при прегледу усева прелетом дрона уочи проблем, може се фотографисати и утврдити његова тачна позиција поновним летом дрона изнад неког подручја.

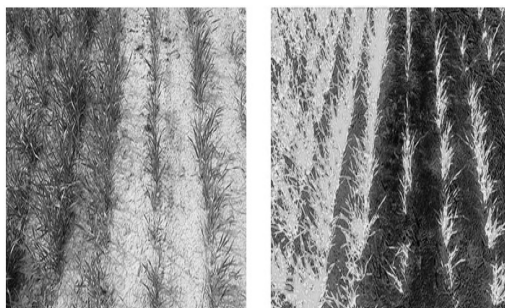


Слика 1. Типови дронава: а) Parrot, б) CyberQuad, в) DragonFly X4-ES, г) Flay EBee

Наредни корак је картирање, односно креирање прецизне дигиталне слике производне површине, која се уобичајено визуелизује GIS алатима (географски информациони систем; тзв. паметне карте). Кад се снимање обавља са више камера у различитим таласним дужинама сунчевог спектра, обрадом фотографија може се релативно поуздано проценити стање пољопривредних култура (слика 2 и 3), израчунавањем NDVI индекса (нормални индекс вегетације) [12].



Слика 2. Принцип спектралне анализе листа усева



Слика 3. Стање усева пшенице и земљишта

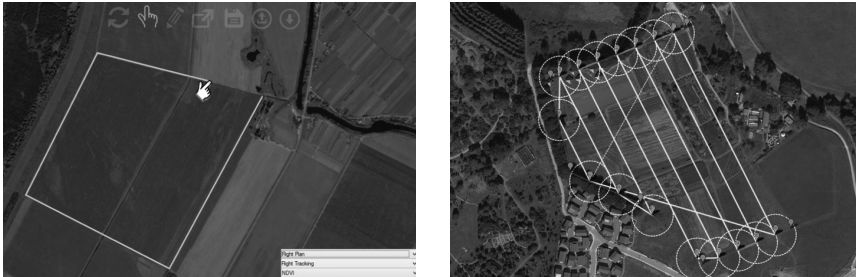
NDVI индекс (Normal Difference Vegetation Index) има вредност разлике између интензитета рефлектоване таласне дужине светлости са две различите фреквенције, (VIS = видљиви део спектра, 400–700 nm; NIR = инфрацрвени део спектра, 700–1300 nm), према релацији:

$$\text{NDVI} = (\text{NIR} - \text{VIS}) / (\text{NIR} + \text{VIS})$$

Дронови зато имају различиту техничку опрему, укључујући HD камере високе резолуције, више типова инфрацрвених и термалних сензора, електромагнетне сензоре, и неке типове радара. За утврђивање појединих особина надгледаних површина користе се различити ЕМИ сензори (електромагнетна индукција, спектрална анализа у видљивом и инфрацрвеном делу спектра), као и друге врсте сензора који приказују стање вегетације (слика 3), као прецизни фото снимак. Анализа фотографије са опремом коју носи дрон приликом лета преко парцела са усевом, на пример даје ситуацију са оценама: добро = изразито зелена боја пшенице; оштећен лист пшенице сушом = црвена боја ивице листова и стање земљишта у стању смањене влажности као црно/браон боју (десна фотографија, слика 3) [3].

Класичне методе обиласка терена су често непотпуне и временски ограничене (облачно и/или кишно време, магла, влажно земљиште после падавина и слично) па прикупљање наведених података, њихова обрада и

анализа може потрајати дуго времена. Резултат је закаснела интервенција, па су неке штете ипак неизбежне, јер болести или неисхрањеност усева нису на време запажени. Поред ових проблема обавезно се јављају и повећани трошкови прихрањивања усева и заштите и тиме смањен принос и пад профита.



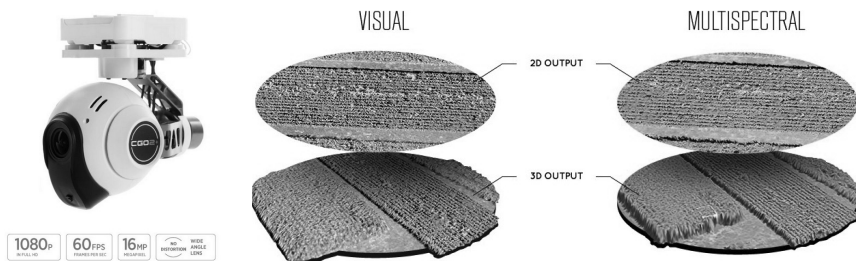
Слика 4. План лета дрона за обилазак терена

Примена агродрона је разнолика у области праћења (анализе) стања усева:

- раст и развој усева (фенофаза и етапе развоја);
- густина, склоп и висина пољопривредних усева;
- здравље (кондиција) усева;
- потребе за прихраном усева (време, место и тачна количина, просторни распоред);
- потреба за наводњавањем;
- појаве болести и биљних штеточина (локација, концентрација, правци простирања);
- појаве корова и закоровљеност (распрострањеност, врсте);
- процена биомасе и приноса;
- утврђивање могућег термина жетве, на основу стања усева према фази сазревања;
- утврђивање појаве микродепресија после обраде и припреме земљишта, појаве задржавања воде на површини земљишта, стање дренаже и други.

Упоређене технике извиђања мини летелицама – дроновима, са класичним методама (возила), доноси закључак да ова техника са мини летелицама доноси далеко јефтиније, ажурније и тачније податке о стању усева, па су за праћење усева на просечним површинама од 50 до 500 ha дронави тренутно прва и најбоља опција избора. Стандардна опрема дрона обухвата: GPS уређаје, дигиталне камере (фото-апарат) са мултиспектралним сензорима. Већа цена модела ових мини летелица, обезбеђује инфрацрвене (топлотне), хиперспектралне (за невидљиво зрачење) сензоре, оптички радар (LIDAR = *Light Detecting and Ranging*), 3D радар (SAR = *Synthetic Aperture Radars*) и слично. У зависности од прецизности видео опреме коју дрон има у обиласку пољопривредних површина, фотографије које се добијају

(слика 5) имају различит квалитет који је значајан у анализи добијених података, као на пример висина усева у неким фазама пораста.

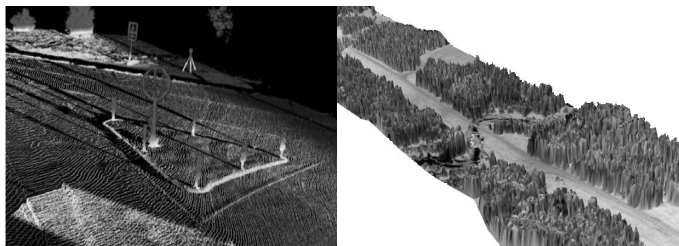


Слика 5. Камера и типови снимака терена са усевом

Данас постоји видео опрема и сензори са ценама од 200 \$ до 100.000 \$ у зависности од прецизности и броја снимака терена под пољопривредном културом у временској јединици. Најмања резолуција фотографија, које се касније анализирају, је 12 Мрiх. Ову најмању прецизност постижу камере GoPro Hero 3 и 4 Hero. Постоје и прецизније камере са 20 Мрiх. У току само једног лета дрона, термалне камере могу направити снимке типа: VIS (видљиви део спектра), или NIR (невидљиви део спектра светлости) и приказати промене температуре биљака и површине земљишта које има осцилације температуре у функцији стања влажности земљишта. На основу описане ситуације, добија се снимак-фотографија термалне камере која приказује присуство (плава боја, слика 6) или одсуство воде (суша, црвена боја, слика 7) због ефеката хлађења земљишта у току сезоне.



Слика 6. Снимак термалном камером



Слика 7. Снимак LIDAR, 3D стање површине земљишта

Оптички радар (LIDAR = *Light Detecting and Ranging*), показује снимак стања површине земљишта (слика 7), као 3D модел, где се јасно и прецизно види распоред, облици и димензије објеката. Прецизност је веома велика до ± 10 cm, али ова опрема је најскупља (60.000 \$ до 150.000 \$), коју дрон може имати.

Улога мини беспилотних летелица или дронова се брзо пренела са употреба за војне намене, на примену (75% од укупног броја) у пољопривреди, шумарству (и неким другим делатностима), помажући корисницима да надгледају и контролишу велике површине различитих намена, штедећи тим корисницима много времена и финансијских улагања у производњу. Дрон са ценом од 2.000 \$ за летелицу који фармери сами састављају, до 150.000 \$ за агродрон сложене намене, који је опремљен HD инфрацрвеним камерама, сензорима и другом видео технологијом је можда скупа инвестиција на почетку, али присталице ове технологије кажу да разни подаци које прикупљају – од идентификовања проблема инсеката, проблема наводњавања, процена приноса или праћење говеда која су одлутала – помажу фармерима да поврате уложено, често за само годину дана. Фармери могу да користе беспилотне летелице и да прилагоде прецизно своју употребу пестицида, хербицида, ђубрива и других материјала, на основу тога шта је потребно на одређеној тачки у пољу са усевом (прецизна пољопривреда) штедећи новац и непотребну и претерану употребу ресурса. У исто време смањујући количину агрохемикалија, које могу негативно да утичу на оближњу животну средину, значајно доприносе чувању природних ресурса а превасходно вода и земљишта [12], [16]. Могућност агродрона је значајна у ефикасној контроли површина, за које је раније требало пуно сати због обилазака земљишта пешке или теренским возилима. Они данас имају могућности снимања канала и других инфраструктурних објеката. Корисни су у снимању стања у наводњавању и другим мелиоративним радовима, у заштити од поплава, када се врло лако и брзо могу утврдити штете, исто тако и контролисати стање водостаја река коју окружују или пролазе поред пољопривредних имања. Аналитичари процењују да је потенцијал пољопривредних дронова огroman. Према подацима Lux Research (истраживања и консултантске услуге) у области нових технологија [3], очекује се да 2025. године вредност тржишта комерцијалних дронова достигне 1,7 милијарди \$, од чега 350 милиона \$ су беспилотне летелице прилагођене за пољопривредну употребу. Порастом и напретком технологије производње мини летелица – агродрона, почиње нова и боља будућност пољопривредне производње.

ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

Циљ одрживе пољопривреде и руралног развоја је да нађе подесне алтернативе конвенционалној пољопривреди, које ће побољшати рурални начин живота и истовремено ограничити угрожавање водних, земљишних

и биолошких ресурса. Један од националних приоритета за достизање одрживог развоја у Републици Србији односи се на заштиту и унапређење животне средине и рационално коришћење природних ресурса у пољопривреди.

У многим земљама последњих година, укључујући и Србију, евидентна је и стагнација или опадање приноса жита, као и велика варијабилност у приносима у зависности од године. Узроци овог варирања су настали углавном због варирања климатских фактора, појавом суша и порастом температуре. Очекиване промене, а нарочито негативне, ће се највише одразити на пољопривреду јужне Европе нарочито Медитеранског дела и приносе основних култура. Највише негативних утицаја у области континенталне климе ће бити у Панонској зони, која је једна од житница Европе. Ова област ће бити захваћена учесталијим таласима топлоте и сушом, без већих могућности да се оне избегну померањем рокова гајења или другим агротехничким мерама. Побољшана пољопривредна пракса или примена чистих технологија може помоћи у смањењу утицаја на промене климе кроз разне примере: правилно управљање водним ресурсима кроз смањење потреба за наводњавањем, кроз смањење водних и енергетских инпута, рециклажом жетвених остатака, што смањује употребу енергије у производњи минералних ђубрива, редуковањем обраде или увођење гајења биљака без обраде, којим се елиминишу потребе за коришћењем механизације и велике потрошње фосилних горива.

Познато је да се у пољопривреди генеришу велике количине биомасе и других биопродуката, који се третирају као отпад. Веома је важно знати како да се ефикасно користе ови остаци, нарочито ако су трошкови сакупљања и транспорта веома високи. Производњом биогаса доприноси се и смањењу потрошње фосилних горива, што има директан позитиван утицај на заштиту климе због смањења емисије гасова са ефектом стаклене баште. Биогас као финални производ може да се користи у разне сврхе: за производњу електричне и топлотне енергије или као биогориво. Његов нуспроизвод такође је користан, остатак из дигестора представља веома квалитетно органско ђубриво, којим може да се замени минерално ђубриво. Биогас постројења су често и додатни извор прихода, нарочито ако их држава субвенционире, а посебно у руралним подручјима.

Улога мини беспилотних летелица или дронова се брзо пренела са употреба за војне намене, на примену (75% од укупног броја) у пољопривреди и шумарству, помажући корисницима да надгледају и контролишу велике површине различитих намена, штедећи тим корисницима много времена и финансијских улагања у производњу. Фармери могу да користе беспилотне летелице и да тако прилагоде прецизно употребу пестицида, хербицида, ђубрива и других материјала, штедећи новац, ресурсе и земљиште. Предвиђа се да порастом и напретком технологије производње мини летелица, почиње нова и боља будућност пољопривредне производње.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Crisolli, Z. (2016): Пољопривредна биомаса као извор енергије (развој малих пољопривредних биогаз постројења у Србији). Мастер рад, Пољопривредни факултет, Земун.
- [2] Dolenšek, M., Oljača, S. (2006): *Production of food or production of energy. New challenges in field crop production 2006*. Proceedings of Symposium, Rogaška Slatina, Slovenija, pp. 11–16.
- [3] Gligorević, K., Oljača, M., Pajić, M., Branković, M., Dimitrovski, Z. (2015): *Android smart phone application for control process in progressive agriculture production*. Proceedings of the Second International Symposium on Agricultural Engineering ISAE-2015, University of Belgrade, Faculty of Agriculture, pp. 13–20.
- [4] Guidi, D., Best, G. (2003): *The clean development mechanism. Implications for energy and sustainable agriculture and rural development projects*. FAO, Rome.
- [5] Ковачевић, Д., Ољача, С., Денчић, С., Кобиљски, В., Долијановић, Ж. (2007): *Одржива пољопривреда: Значај адаптације агротехничких мера у производњи озиме пшенице*. Архив за пољопривредне науке, 68, (244), 39-51.
- [6] Ковачевић, Д., Долијановић, Ж., Ољача, С., Милић, В. (2009): *Принос неких алтернативних врста пшенице у орјанској производњи*. Архив за пољопривредне науке, 70, (251), 17-25.
- [7] Kovacevic, D., Oljaca, S., Dolijanovic, Z., Simic, M. (2010): *Sustainable Agriculture: Importance of Cultural Practices Adaptation in Winter Wheat Technology*. Alps-Adria Scientific Workshop Špičák, Cheh Republic, Novenyterm. 59, suppl. (1), 1–4.
- [8] Kovacevic, D., Oljaca, S., Dolijanovic, Z. (2011): *Grain yields of alternative small grains in organic field production*. Proceedings. 46th Croatian and 6th International Symposium on Agriculture, Opatija, Croatia, 80-83.
- [9] Kovacevic, D., Lazic, B. (2012): Modern trends in the development of agriculture and demands on plant breeding and soil management. *Genetika*, 44, (1), 201–216.
- [10] Kovačević, D., Oljača, S., Dolijanović, Ž., Milić, V. (2012): Climate changes: ecological and agronomic options for mitigating the consequences of drought in Serbia. Third International Scientific Symposium “Agrosym 2012”, Jahorina, 15-17. Novembar 2012. Book of Proceedings, 17-35.
- [11] Ковачевић, Д., Ољача, С., Долијановић, Ж. (2016): Перспектива развоја ратарске производње у брдско-планинском подручју Србије. VIII скуп Одељења хемијских и биолошких наука САНУ-а: *Унапређење села у брдско-планинским подручјима Србије*. Врњачка Бања, 20-22. мај 2015. године. Зборник радова, 141-163.
- [12] Marković, D., Veljić, M., Simonović, V., Marković, I. (2011): *Economic indicators of precision guidance in crop production in agricultural corporation Belgrade (PKB)*, FME transaction, 39, 4, 185-189.
- [13] Ministry of Mining and Energy, Republic of Serbia (2016): *Energy Sector Development Strategy of the Republic of Serbia for the period by 2025 with projections by 2030*, Belgrade.
- [14] Молнар, И., Милошев, Д., Курјачки, И. (2001): *Превентивне агротехничке мере за ублажавање последица суше*. Зборник радова XXI, св. 35, 39-51. 2001. Нови Сад, Научни Институт за ратарство и повртарство.
- [15] *Национална стратегија одрживог развоја*. (2008): Влада Републике Србије, Београд, Службени гласник.

- [16] Olesen, E. J., Bindi, M. (2002): Consequences of climate change for European agricultural productivity, land use and policy. *European Journal of Agronomy* 16, 239–262.
- [17] Olesen, E. J., Trnka, M., Kersebaum, K. C., Skjelvag, A. O., Seguin, B., Peltonen-Sainio, P., Rossi F., Kozy, R. J., Micale, F. (2011): Impacts and adaptation of European crop production systems to climate change. *European Journal of Agronomy* 34, 96–112.
- [18] Ољача, М. (2016): Примена дрона у пољопривреди. *Актуелни проблеми механизације пољопривреде*, Земун, Пољопривредни факултет, 89–101.
- [19] Ољача, С., Ковачевић, Д., Цветковић, Р., Врбнићанин, С. (2001): Status and changes of agroecosystems in modern agriculture. 1st International Symposium “Food in 21st century”, Subotica, 152–153.
- [20] Ољача, С., Ковачевић, Д., Долијановић, Ж. (2002): *Low-external farming system-strategy for environmental protection*. Тематски зборник, First International Conference on Environmental Recovery of Yugoslavia (ENRY 2001), Beograd, 687–690.
- [21] Ољача, С. (2003): Органска пољопривреда и заштита животне средине. Зборник радова са Симпозијума *Еколошја и производња здравствено безбедне хране у Враничевском округу*, Пожаревац, 355–364.
- [22] Ољача, С. (2004): Принципи агроекологије и одрживи развој. Тематски зборник радова, III међународна еко-конференција 2004: *Здравствено безбедна храна*. Књига I, Нови Сад, 395–400.
- [23] Ољача, С. (2005): Агроеколошке основе органске пољопривреде. У монографији *Органска пољопривредна производња*, (Ковачевић Д., Ољача С. (едс.) Пољопривредни факултет, Земун, 1–33.
- [24] Ољача, С., Гламочлија, Ђ., Ковачевић, Д., Ољача, М., Долијановић, Ж., (2008): Потенцијали брдско-планинског региона Србије за органску пољопривредну производњу, *Пољопривредна техника*, год. XXXIII, бр. 4, 61–68.
- [25] Ољача, С., Долијановић, Ж., Гламочлија, Ђ., Ђорђевић, С., Ољача, Ј. (2010) а: *Принос зрна хељде у органском систему гајења*. Зборник радова и научног симпозијума агронома, AGROSYM 9–11. 12. 2010, Јахорина, 67–72.
- [26] Ољача, С., Долијановић, Ж., Гламочлија, Ђ., Ђорђевић, С., Ољача, Ј. (2010) б: Productivity of winter rye in organic vs. conventional cropping system. *Journal of Agricultural Sciences*, 55, 2, 123–129.
- [27] Ољача, С., Ковачевић, Д. (2011): *Organic vs. Conventional production of alternative small grains – experience from Serbia*. 14th International Biosymposium 15–19. 11. 2011, Maribor. Book of Abstract, 17.
- [28] Ољача, С., Долијановић, Ж., Ољача, М. (2011): Принос хељде, озиме ражи, крупника и јарог овса у органском систему гајења у брдско-планинским условима, V симпозијум *Иновације у ратарској и њиварској производњи*, Пољопривредни факултет, Београд, 20–22. 10. 2011. Зборник извода, 29–30.
- [29] Ољача, С., Долијановић, Ж., Ољача, М., Ђорђевић, С. (2012): Effect of microbiological fertilizer and soil additive on yield of buckwheat (*Fagopyrum esculentum Moench*) under high altitude conditions. *Ratarstvo i Povrtarstvo*, 49, 3, 302–306.
- [30] Ољача, С., Долијановић, Ж., Ковачевић, Д., Ђорђевић, С. (2013): *Effect of microbiological fertilizers and zeolite on yield of winter rye under high altitude condition*. IV International Scientific Symposium Agrosym 2013, Jahorina, 03-06. October 2013. Book of Proceedings, 732–736.

- [31] Oljača, S., Kovačević, D., Dolijanović, Ž., Milić, V. (2014): *Organic agriculture in terms of sustainable development of Serbia*. V International Scientific Symposium “Agrosym 2014”, Jahorina, 23-26. October 2014. Book of Proceedings, 34-44.
- [32] Stolze M., Piorr A., Häring A., Dabbert S. (2000): *The Environmental Impacts of Organic Farming in Europe*. University of Hohenheim, Stuttgart, 143 pp.
- [33] Quirin, M., Reinhart, G. A. (2005): Ökobilanzen von Bioenergieträgern – ein Überblick. *KTBL-Schrift* 420, 37–45.

*Snežana Oljača, Mićo Oljača, Dušan Kovačević,
Željko Dolijanović*

“CLEAN TECHNOLOGIES” AND PRESERVATION OF THE ENVIRONMENT IN AGRICULTURE

S u m m a r y

The goal of sustainable agriculture and rural development is to find suitable alternatives to conventional agriculture, which will improve the rural way of life, while at the same time limiting water, land and biological resource degradation. One of the national priorities for achieving sustainable development in the Republic of Serbia is the protection and improvement of the environment and the rational use of natural resources in agriculture.

There is evident stagnation or decline in grain yield, as well as high variability in yields, depending on the year in many countries in recent years, including Serbia. The causes of this variation were mainly due to the variation of climatic factors, the onset of drought and the rise in temperatures. Expected changes and especially negative ones will most likely be reflected in the agriculture of southern Europe, especially the Mediterranean, and yield of basic crops. The most negative effects in the area of the continental climate will be in the Pannonian Zone, which is one of the breadbasket of Europe. This area will be affected by more frequent waves of heat and drought, with no greater possibility of avoiding by shift of sowing time or other cropping measures. Improved agricultural practice or the application of clean technologies can help reduce the impact on climate change through various instances: proper water resource management through reducing irrigation needs, reducing water and energy inputs, recycling crop residues, reducing energy use in the production of mineral fertilizers, introducing no-tillage system which eliminates the need for the use of mechanization and high consumption of fossil fuels.

It is known that agriculture generates large quantities of biomass and other bioproducts, which are treated as a waste. It is very important to know how to use these remains efficiently, especially if the collection and transport costs are very high. The production of biogas also contributes to the reduction of fossil

fuel consumption, which has a direct positive impact on climate protection due to the reduction of greenhouse gas emissions. Biogas as a final product can be used for various purposes: for the production of electric and thermal energy or as biofuel. Its by-product is also useful, the waste generated in digester is a high-quality organic fertilizer, which can replace the mineral fertilizer. Biogas plants can generate an additional source of income, if it is subsidized by the state, especially in rural areas.

The role of mini-drones was rapidly transferred from military purposes use, for use (75% of the total) in agriculture and forestry, helping users to monitor and control large areas, saving these users a lot of time and financial investment in production. Farmers can use drones to adapt precisely their use of pesticides, herbicides, fertilizers and other materials, saving money, resources and land. It is anticipated that with the growth and progress of mini-aircraft production technology, a new and better future for agricultural production begins.