

АКАДЕМИЈА ИНЖЕЊЕРСКИХ НАУКА СРБИЈЕ - АИНС  
ОДЕЉЕЊЕ БИОТЕХНИЧКИХ НАУКА



# **ЗНАЧАЈ РАЗВОЈНИХ ИСТРАЖИВАЊА И ИНОВАЦИЈА У ФУНКЦИЈИ УНАПРЕЂЕЊА ПОЉОПРИВРЕДЕ И ШУМАРСТВА СРБИЈЕ**

**Радови са научног скупа одржаног 04.11.2020. године**

**АИНС  
Академска мисао  
Београд, 2020.**

АКАДЕМИЈА ИНЖЕЊЕРСКИХ НАУКА СРБИЈЕ – АИНС  
ОДЕЉЕЊЕ БИОТЕХНИЧКИХ НАУКА

**ЗНАЧАЈ РАЗВОЈНИХ ИСТРАЖИВАЊА  
И ИНОВАЦИЈА У ФУНКЦИЈИ  
УНАПРЕЂЕЊА ПОЉОПРИВРЕДЕ  
И ШУМАРСТВА СРБИЈЕ**

Радови са научног скупа одржаног 04.11.2020. године

Академија инжењерских наука Србије – АИНС  
Одељење биотехничких наука  
Академска мисао, Београд  
Београд, 2020.

# **ЗНАЧАЈ РАЗВОЈНИХ ИСТРАЖИВАЊА И ИНОВАЦИЈА У ФУНКЦИЈИ УНАПРЕЂЕЊА ПОЉОПРИВРЕДЕ И ШУМАРСТВА СРБИЈЕ**

Радови са научног скупа одржаног 04.11.2020. године

**Уредник**  
Ратко Лазаревић

## **Организациони одбор скупа**

Ратко Лазаревић, редовни члан АИНС, председник  
Драган Шкорић, академик САНУ и АИНС  
Бранка Лазић, академик АИНС  
Ратко Николић, академик АИНС  
Снежана Младеновић-Дринић, академик АИНС  
Ратко Ристић, дописни члан АИНС  
Драган Терзић, доцент, Пољопривредни факултет, Крушевац  
Драгана Ђурић, технички секретар АИНС

## **Научни одбор скупа**

Милена Симић, дописни члан АИНС, председник  
Васкрсија Јањић, редовни члан АИНС  
Душан Ковачевић, редовни члан АИНС  
Мирјана Шијачић Николић, редовни члан АИНС  
Витомир Видовић, редовни члан АИНС  
Стеван Маширевић, редовни члан АИНС  
Золтан Заварго, дописни члан АИНС

## **Издавачи:**

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

## **Штампа:**

Академска мисао, Београд  
Тираж: 300 примерака  
ISBN 978-86-7466-854-2

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

<b>ПРЕДГОВОР .....</b>	<b>1</b>
Поздравна реч .....	3
<b>ИНОВАТИВНА РЕШЕЊА У ИСКОРИШЋАВАЊУ УСЕВА - БИОФОРТИФИКАЦИЈА У ФУНКЦИЈИ ПРОИЗВОДЊЕ     КВАЛИТЕТНЕ ХРАНЕ.....</b>	<b>7</b>
САЖЕТАК.....	7
УВОД .....	7
БИОФОРТИФИКАЦИЈА .....	10
СЕЛЕКЦИЈА И ГЕНЕТИЧКИ ИНЖЕЊЕРИНГ КАО МЕРЕ БИОФОРТИФИКАЦИЈЕ .....	11
АГРОНОМСКА БИОФОРТИФИКАЦИЈА – СИСТЕМИ ГАЈЕЊА УСЕВА КАО МЕРА БИОФОРТИФИКАЦИЈЕ .....	13
УПРАВЉАЊЕ ФАКТОРИМА КОЈИ ОМОГУЂАВАЈУ УСПЕШНОСТ БИОФОРТИФИКАЦИЈЕ.....	15
<i>Захвалница</i> .....	15
ЛИТЕРАТУРА .....	16
INNOVATIVE SOLUTIONS IN CROP UTILIZATION- BIOFORTIFICATION AS A FUNCTION OF QUALITY FOOD PRODUCTION... 19	
SUMMARY .....	19
<b>ДОПРИНОС ИНОВАТИВНИХ МЕТОДА У ОПЛЕМЕЊИВАЊУ СТРНИХ ЖИТА .....</b>	<b>20</b>
САЖЕТАК.....	20
УВОД.....	20
МЕХАНИЗМИ ТОЛЕРАНТНОСТИ НА СУШУ .....	21
КОНВЕНЦИОНАЛНИ VS ФИЗИОЛОШКИ ПРИСТУП ОПЛЕМЕЊИВАЊА НА СУШУ .....	22
ОСНОВА ОПЛЕМЕЊИВАЊА НА СУШУ .....	24
ФИЗИОЛОШКИ МЕТОДИ ОПЛЕМЕЊИВАЊЕ НА СУШНИ СТРЕС.....	24
КОРИШЋЕЊЕ ВОДЕ .....	24
ЗАКЉУЧАК.....	27
ЛИТЕРАТУРА .....	28
INNOVATIVE METHODS CONTRIBUTION IN SMALL GRAIN CEREALS BREEDING .....	32
<i>Summary</i> .....	32
<b>ДОПРИНОС ВИШЕГОДИШЊИХ СТАЦИОНАРНИХ ОГЛЕДА УНАПРЕЂЕЊУ БИЉНЕ ПРОИЗВОДЊЕ У СРБИЈИ .....</b>	<b>33</b>
САЖЕТАК.....	33
УВОД.....	33
КОНЦЕПТУАЛНИ ОКВИР ИСПИТИВАЊА ВИШЕГОДИШЊИХ ЕКСПЕРИМЕНАТА .....	34
ПРОМЕНА ЦИЉЕВА ИСТРАЖИВАЊА НА ВИШЕГОДИШЊИМ СТАЦИОНАРНИМ ОГЛЕДИМА .....	35
СТАЊЕ ВИШЕГОДИШЊИХ ЕКСПЕРИМЕНАТА У СРБИЈИ .....	36
ИЗАОВИ КОЈИ СЕ ПОСТАВЉАЈУ ПРЕД ВИШЕГОДИШЊЕ ОГЛЕДЕ У 21. ВЕКУ .....	39
ЗАКЉУЧАК.....	40
ЛИТЕРАТУРА .....	41
THE CONTRIBUTION OF STATIONARY LONG-TERM TRIALS TO PLANT PRODUCTION IMPROVEMENT .....	44
<i>Summary</i> .....	44
<b>ЗНАЧАЈ РАЗВОЈНИХ И ИНОВАТИВНИХ РЕШЕЊА ЗА УНАПРЕЂЕЊЕ ИСКОРИШЋАВАЊА ТРАВЊАКА И СТОЧАРСКЕ     ПРОИЗВОДЊЕ НА БРДСКО-ПЛАНИНСКОМ ПОДРУЧЈУ СРБИЈЕ .....</b>	<b>45</b>
САЖЕТАК.....	45
УВОД.....	45
АНАЛИЗА СТАЊА ПРОИЗВОДЊЕ У БРДСКО-ПЛАНИНСКОМ ПОДРУЧЈУ .....	46
ОГРАНИЧАВАЈУЋИ ФАКТОРИ У ИСКОРИШЋАВАЊУ ТРАВЊАКА И УНАПРЕЂЕЊУ СТОЧАРСКЕ ПРОИЗВОДЊЕ НА ГАЗДИНСТВИМА .....	48
МОГУЋНОСТИ УНАПРЕЂЕЊА ПРОИЗВОДЊЕ НА ТРАВЊАЦИМА .....	49
НЕДОВОЉНО КОРИШЋЕЊА, РАЗВОЈНА И ИНОВАТИВНА РЕШЕЊА У ПОВЕЋАЊУ ПРИНОСА, КВАЛИТЕТА, ИСКОРИШЋАВАЊА ТРАВЊАКА И УНАПРЕЂЕЊУ СТОЧАРСКЕ ПРОИЗВОДЊЕ.....	50
АНАЛИЗА ФУНКЦИОНАЛНОСТИ ИНОВАЦИОНОГ СИСТЕМА У ПОЉОПРИВРЕДИ .....	53
МОГУЋНОСТИ УНАПРЕЂЕЊА ФУНКЦИОНАЛНОСТИ ИНОВАЦИОНОГ СИСТЕМА У ПОЉОПРИВРЕДИ .....	55
ЗАКЉУЧАК.....	55

ЛИТЕРАТУРА .....	57
THE IMPORTANCE OF DEVELOPMENT AND INNOVATIVE SOLUTIONS FOR IMPROVEMENT OF THE GRASSLAND UTILIZATION AND LIVESTOCK PRODUCTION IN HILLY-MOUNTAINOUS REGION OF SERBIA.....	59
<i>Summary</i> .....	59
<b>АДАПТАЦИЈА АГРОТЕХНИЧКИХ МЕРА У РАТАРСТВУ НА КЛИМАТСКЕ ПРОМЕНЕ .....</b>	<b>60</b>
САЖЕТАК.....	60
УВОД.....	60
ГЛАВНЕ ОДЛИКЕ КЛИМЕ СРБИЈЕ .....	62
АДАПТАЦИЈА АГРОТЕХНИЧКИХ МЕРА У УСЛОВИМА ПРОМЕНА КЛИМЕ .....	64
ЗАКЉУЧЦИ .....	68
<i>Захвалница</i> .....	68
ЛИТЕРАТУРА .....	69
ADAPTATION OF CULTURAL PRACTICES IN THE FIELD CROP PRODUCTION ON CLIMATE CHANGE.....	71
<i>Summary</i> .....	71
<b>ГЛОБАЛНИ ТРЕНДОВИ У ПРЕВЕНЦИЈИ ПРИРОДНИХ КАТАСТРОФА И ЗАШТИТИ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ НА ПРИМЕРУ СРБИЈЕ .....</b>	<b>72</b>
САЖЕТАК.....	72
УВОД.....	72
СРБИЈА У ГЛОБАЛНОМ КОНТЕКСТУ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ .....	73
„Неутралност деградације земљишта“ (LDN).....	74
ГЛОБАЛЕ ИНИЦИЈАТИВЕ .....	75
СТАЊЕ ШУМА СРБИЈЕ .....	75
<i>Дискусија</i> .....	77
ЗАКЉУЧЦИ .....	79
ЛИТЕРАТУРА .....	80
GLOBAL TRENDS IN NATURAL DISASTER PREVENTION AND ENVIRONMENTAL PROTECTION, CASE STUDY OF SERBIA .....	82
<i>Summary</i> .....	82
<b>АКТУЕЛНИ ПРОБЛЕМИ У ЗАШТИТИ БИЉА, ПОСЕБНО ПРОБЛЕМИ СУЗБИЈАЊА АМБРОЗИЈЕ И ПРИМЕНЕ ГЛИФОСАТА .....</b>	<b>83</b>
САЖЕТАК.....	83
УВОД.....	83
ШТЕТЕ КОЈЕ НАНОСЕ ШТЕТНИ ОРГАНИЗМИ БИЉНОЈ ПРОИЗВОДЊИ И УЛОГА ПЕСТИЦИДА .....	84
ПОЈАВА НОВИХ ПРОУЗРОКОВАЧА БОЛЕСТИ, ШТЕТНИХ ИНСЕКАТА И КОРОВСКИХ БИЉАКА.....	86
РАЦИОНАЛИЗАЦИЈА И РИЗИЦИ ОД УПОТРЕБЕ ПЕСТИЦИДА .....	86
РЕЗИСТЕНОСТ, ВЕЛИКИ ПРОБЛЕМ У ЗАШТИТИ БИЉАКА .....	87
РАСПРОСТРАЊЕНОСТ И СУЗБИЈАЊЕ АМБРОЗИЈЕ .....	89
ХЕМИЈСКО СУЗБИЈАЊЕ АМБРОЗИЈЕ.....	90
ПРОБЛЕМИ ДАЉЕ ПРИМЕНЕ ГЛИФОСАТА .....	91
ЛИТЕРАТУРА .....	93
CURRENT PROBLEMS IN THE PROTECTION OF PLANTS, ESPECIALLY THE PROBLEMS OF CONTROL RAGWEED AND APPLICATION OF GLYPHOSATE .....	94
<i>Summary</i> .....	94
<b>ИНОВАТИВНА РЕШЕЊА У СУЗБИЈАЊУ КОРОВА У УСЕВИМА.....</b>	<b>95</b>
САЖЕТАК.....	95
УВОД.....	95
МЕСТО ПЛОДЕРЕДА У СИСТЕМУ ИНТЕГРИСАНИХ МЕРА ЗА СУЗБИЈАЊЕ КОРОВА .....	98
ЗНАЧАЈ ОБРАДЕ ЗЕМЉИШТА .....	99
ИНТЕРАКЦИЈЕ УСЕВ-КОРОВА .....	100
ЕФИКАСНОСТ ХЕРБИЦИДА У ЗАВИСНОСТИ ОД ТИПА РАСПРСКИВАЧА И АЉУВАНТА.....	102
УЛОГА РАСПРСКИВАЧА У ЗАНОШЕЊУ (ДРИФТУ) ХЕРБИЦИДА .....	103
<i>Захвалница</i> .....	104
ЛИТЕРАТУРА .....	105

INOVATIVE SOLUTIONS IN CROPS WEED CONTROL.....	107
<i>Summary</i> .....	107
<b>МОБИЛНА ТЕХНИКА У СЛУЖБИ РАЗВОЈА ПОЉОПРИВРЕДЕ.....</b>	<b>108</b>
САЖЕТАК.....	108
Увод.....	108
ЗЕМЉИШТЕ И ПОТЕНЦИЈАЛИ У ПРОИЗВОДЊИ ХРАНЕ.....	109
СТРУКТУРА ГАЗДИНСТВА И МЕХАНИЗАЦИЈЕ У СРБИЈИ, ПОПИС 2018.....	110
ДОСТИГНУТИ РАЗВОЈ ИНДУСТРИЈЕ МАШИНА И ТРАКТОРА ИМТ-БЕОГРАД (1954-2015).....	111
<i>Достигнути развој индустрије трактора ИМТ/ТАФЕ (2018-2020), Јарковац-Сечањ (Васиљевић и сар. 2019)</i>	
.....	112
СТРУКТУРА ПОТРЕБА И ИЗГРАДЊА НАЦИОНАЛНОГ ИНДУСТРИЈСКОГ ЦЕНТРА И ПРОИЗВОДЊА КЉУЧНЕ МЕХАНИЗАЦИЈЕ.....	114
ЗАКЉУЧЦИ.....	116
ЛИТЕРАТУРА.....	118
MOBILE MACHINERY AND DEVELOPMENT OF AGRICULTURE.....	119
<i>Summary</i> .....	119
<b>ИНОВАЦИЈЕ У УПРАВЉАЊУ РИЗИЦИМА У ПОЉОПРИВРЕДИ.....</b>	<b>120</b>
САЖЕТАК.....	120
Увод.....	120
МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ.....	122
АКТУЕЛНА РАЗВИЈЕНОСТ ОСИГУРАЊА ПОЉОПРИВРЕДЕ У СРБИЈИ.....	122
РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА.....	124
ЗАКЉУЧАК.....	125
ЛИТЕРАТУРА.....	127
INNOVATION IN AGRICULTURE RISK MANAGEMENT.....	128
<i>Summary</i> .....	128
<b>НОВИ ТЕХНОЛОШКИ ПОСТУПАК У ГАЈЕЊУ ШУМА ЗА БИОЛОШКУ КОНТРОЛУ ШИРЕЊА ПАЈАСЕНА.....</b>	<b>129</b>
САЖЕТАК.....	129
Увод.....	129
МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ.....	130
РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА.....	131
<i>Дискусија</i> .....	134
ЗАКЉУЧАК.....	136
<i>Захвалница</i> .....	136
ЛИТЕРАТУРА.....	137
A NEW TECHNICAL PROCEDURE IN SILVICULTURE FOR BIOLOGICAL CONTROL OF TREE-OF-HEAVEN SPREAD.....	140
<i>Summary</i> .....	140
<b>БИОЕКОНОМИЈА ШУМАРСТВА.....</b>	<b>141</b>
САЖЕТАК.....	141
Увод.....	141
БИОЕКОНОМИЈА.....	141
БИОЕКОНОМИЈА И ЗЕЛЕНА ЕКОНОМИЈА.....	142
БИОЕКОНОМИЈА И ЦИРКУЛАРНА ЕКОНОМИЈА.....	142
КАСКАДНИ ПРИНЦИП КОРИШЋЕЊА БИОМАСЕ.....	142
БИОЕКОНОМИЈА И ЕКОНОМСКИ РАСТ.....	142
БИОЕКОНОМИЈА ШУМАРСТВА.....	143
ОДРЖИВО КОРИШЋЕЊЕ ШУМСКЕ БИОМАСЕ.....	143
ПРОИЗВОДИ НА БИО-ОСНОВИ.....	144
УРБАНО ШУМАРСТВО.....	144
ПРИМЕРИ ДОБРЕ ПРАКСЕ.....	145
<i>Децентрилизивана биономија</i> .....	145
<i>Коришћење остатка шумске биомасе за добијање биоенергије</i> .....	145

ЗАКЪУЧАК.....	147
ЛИТЕРАТУРА .....	148
THE FOREST BIOECONOMY.....	150
<i>Summary</i> .....	150

# ДОПРИНОС ВИШЕГОДИШЊИХ СТАЦИОНАРНИХ ОГЛЕДА УНАПРЕЂЕЊУ БИЉНЕ ПРОИЗВОДЊЕ У СРБИЈИ

Срђан ШЕРЕМЕШИЋ<sup>1</sup>, Бранка ЛАЗИЋ<sup>2</sup>, Ана МАРЈАНОВИЋ ЈЕРОМЕЛА<sup>3</sup>

## САЖЕТАК

У Србији постоји већи број вишегодишњих стационарних експеримената чији значај и допринос унапређењу пољопривредне производње није адекватно валоризован. Међу њима се налазе и 6 класичних експеримената са трајањем дужим од 50 година. Досадашња истраживања која су вршена у оквирима ових огледа била су усмерена на принос и стабилност приноса најважнијих ратарских усева, својстава земљишта и минералну исхрану. Трансформација пољоприведне производње и институција у оквиру ње била је праћена гашењем бројних великог броја огледа чиме је трајно изгубљен велик број података и информација које су на основу њих настали. Стварање платформе знања кроз умрежавање и повезивање огледа и мултидисциплинаран приступ могу допринети јачању свести о њиховом значају и улози. Употреба информационо - комуникационих технологија уз савремене статистичке методе и моделе и интерактиван однос свих заинтересованих, може повећати афирмацију добијених резултата и понудити основу за унапређење пољопривреде у Србији.

**Кључне речи:** вишегодишњи експерименти, агроекосистем, биљна производња, одржива пољопривреда

## УВОД

Вишегодишњи стационарни експерименти незамењив су извор информација о стању агроекосистема и међусобној усклађености његових елемената (Debrezeni and Körschens, 2003). Њихова научна и практична вредност је немерљива са аспекта доприноса производњи различитих усева, унапређењу знања о земљишту и деловању климатских фактора, јер добијени подаци се не могу заменити другим методама. Експерименталне парцеле представљају научну инфраструктуру у функцији сазнања о кључним изазовима у пољопривредној производњи и дају смернице ка постизању њене одрживости (Schillinger, 2011). Дуготрајни пољски експерименти играју виталну улогу у анализи успешности биљне производње, одговору система производње на климатске промене и изазове технолошког напретка у примарној производњи (Kunzová and Hejzman, 2009).

Постоји дуга историја истраживања у пољопривреди, међутим систематично испитивање, прикупљање и анализа података је започета тек у 19. веку. Историја вишегодишњих стационарних огледа започиње између 1843. и 1856. године. У том периоду Lewes и Gilbert постављају девет дугогодишњих огледа у Ротхамстеду "Rothamsted Classical Experiments" (Енглеска) који трају до данас. На Америчком континенту George E. Morrow и Manley Miles 1876. године заснивају "Morrow plots" на локацију Урбана - Чикаго (Aref and Wander, 1997). Само две године касније у Halle-у (Немачка) 1878. године је засновано "Вечито ражено поље" са и без ђубрења органским и минералним ђубривима од стране Julius Kühn-а (Молнар, 1999). Након тога се заснива велик број вишегодишњих стационарних огледа по целом свету, а највећи број је започет почетком 20 века. Већина дугорочних експеримената постављена је у циљу проучавања ротације усева/монокултура, органског и минералног ђубрења, примене микро елемената, наводњавања, обраде земљишта, заштита биља, реакције сорти и хибрида на примену храњивих материја и у неким случајевима мултифакторијалних ефеката. Richer et al. (2006) дају глобални попис дугорочних

<sup>1</sup> Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет Нови Сад, Трг Доситеја Обрадовића 8, 21000 Нови Сад, email: [srdjan.seremesic@polj.uns.ac.rs](mailto:srdjan.seremesic@polj.uns.ac.rs)

<sup>2</sup>Редовни члан АИНС-а

<sup>3</sup>Институт за ратарство и повтарство, Максима Горког 30, 21000 Нови Сад



експеримената кроз анализу 250 огледа широм света. Континуирана истраживања дужа од 20 година су препозната као вишегодишњи огледи, а стационарни огледи > 50 година представљају „класичне експерименте“. Процењује се да данас у свету постоји преко 100 „класичних експеримената“ који се континуирано користе, а највећи број се налази у Европи.

Иако постоје различити ставови о њиховом значају и улози у пољопривредним истраживањима, преовладава мишљење да вишегодишњи огледи временом нису изгубили на значају. Сматра се да агроекосистеми који су успешно одолели изазовима у претходном периоду представљају кључни ресурс за решавање изазова у будућности јер у себи интегришу елементе који су им омогућили да се успешно одупру променама. Према Berzsenyi et al. (2000) вишегодишњи експерименти кључан су показатељ одрживости и служе као рани систем упозорења за откривање проблема који угрожавају будућу продуктивност.

Значај вишегодишњих огледа се вишеструко увећава када се повезују са сличним истраживачким инфраструктурама. Могу се навести успешни примери умрежавања вишегодишњих огледа на националном и интернационалом нивоу који су допринели њиховој видљивости и препознатљивости. Неке од платформи су започете 80-их година прошлог века, а најновије иницијативе настале су у скорије време, у другој деценији 21. века. Knapp et al. (2012) у свом истраживању дају приказ истраживачке инфраструктуре LTER - Long-Term Ecological Research Network у САД која обухвата око 240 различитих огледа и објашњава њихову улогу и значај. У Немачкој постоји платформа BonaRes (Map of Long-term Experiments in Germany) преко којег је могуће приступити подацима и резултатима вишегодишњих огледа који су у њу укључени (Grosse and Hierold, 2017). RotAB (France) мрежу огледа у Француској чине различити огледи који испитују одрживост система производње у органској пољопривреди (<http://www.itab.asso.fr/activites/reaseaurotab.php>). IOSDV – „The International Organic Nitrogen Long-term Fertilisation Experiment network“ је међународна мрежа огледа која истражује механизме унапређења плодности земљишта на већем броју локалитета у Европи (Wegener, 2010). Global Long-Term Agricultural Experiment Network (GLTEN) је истраживачка платформа од преко 50 вишегодишњих огледа широм света чија мисија је одржива интензификација у пољопривреди и допринос одрживим развојним циљевима (<https://glten.org/>).

Због свега тога последњих деценија све је веће интересовање за дугорочне експерименте у свету, порастом свести о одрживости пољопривреде и неопходности за мултидисциплинарним приступом решавања проблема у пољопривреди. У Србији не постоје подаци о њиховом броју иако на вишегодишњим огледима постоје интензивна истраживања. Циљ овог рада је да се идентификују најважнији вишегодишњи огледи у Србији и афирмише њихов допринос унапређењу пољопривредне производње.

## **КОНЦЕПТУАЛНИ ОКВИР ИСПИТИВАЊА ВИШЕГОДИШЊИХ ЕКСПЕРИМЕНАТА**

Започињање, заснивање огледа највећи је изазов у агрономским истраживањима. Осмишљавање и распоред експерименталне инфраструктуре представља систем у коме се биолошка својства усева и агрономска знања преплићу са технологијом производње и вегетационим чиниоцима. Међутим, одређене компоненте огледа (сорте, механизација и сл.) се мењају у функцији времена услед чега је потребан дужи временски период да се оствари тзв „равнотежно стање“ са факторима спољашње средине. Континуираним оплемењивачким радом стварају се унапређени генотипови (Kondić-Špika et al., 2019) који се могу афирмисати у постојећој експерименталној инфраструктури. Измерене вредности (принос, физичка или хемијска својства земљишта, бројност корова, биолошка разноврсност и сл.) најчешће се приписују разлици између почетног и тренутног стања и могу се сматрати „кумулятивним ефектима“ деловања експеримента. У прилогу томе, Kunzová and Hejzman (2009) анализирајући 50-годишње резултате дуготрајног пољског огледа у Чешкој наводе да

додавање хранива у првих 10 година извођења експеримента, није значајно утицао на принос зрна пшенице.

Са експерименталног становишта, истраживања вишегодишњих огледа раније су била конципирана на истраживању и поређењу поједних елемената агротехнике који су били фиксни, док је у данашње време фокус на систему управљања усевама односно систему производње (Debaeke et al., 2009). Важно је напоменути да се подаци прикупљени за доношење одлука у оквиру огледа требају јасно разликовати од података који се користе за евалуацију резултата из огледа. Експерименталне локације треба да буду распоређене тако да обухвате широк спектар испитивања за различите сврхе, а научници који су укључени у извођење огледа треба да омогуће удовољавање захтевима различитих дисциплина, нпр. агрономија, екологија, биологија земљишта, биодиверзитет, економија итд. Посебана пажња се посвећује броју и величини основних парцела, те броју понављања како би одговорили захтевима статистичке обраде података. Међутим, циљ вишегодишњих огледа није показати статистичку сложеност дизајна, већ поновљивост (репродукцибилност) резултата. Meynard et al. (1996) предлаже неколико нивоа евалуације вишегодишњих стационарних експеримената:

1. Глобални вишеструки критеријуми (да се утврди да ли поствљен оглед одговара задатим циљевима),
2. Евалуација агрономске оправданости (испитивања претпоставки које су довеле до постављања огледа),
3. Аналитичка процена поједних агрономских решења (тестирање појединачних агротехничких мера или одлука).

## **ПРОМЕНА ЦИЉЕВА ИСТРАЖИВАЊА НА ВИШЕГОДИШЊИМ СТАЦИОНАРНИМ ОГЛЕДИМА**

Анализа вишегодишњих експеримената указује да после извесног времена долази до формирања равнотежног стања (земљишта) и постизања одређених развојних нивоа са протоком времена. Сматра се да непосредно након заснивања, вишегодишњи огледи пролазе кроз период стабилизације земљишних својстава (у највећој мери органске материје) као последица усклађивања са агроеколошким условима, интензитетом примењене технологије и другим својствима земљишта (Wagner, 1989; Jankinson, 1991; Šeremešić et al., 2015). Стабилизација приноса прати равнотежно стање земљишних својстава. У зависности од испитиваних варијанти стабилизација целог система наступа у периоду након 20 година трајања огледа што омогућава стварање „кумулятивног ефеката“ који се интегрише и преноси кроз добијене резултате.

Током дуге историје истраживања вишегодишњих огледа, истраживачка питања која су постављана, лабораторијске методе али и начин анализе података су значајно измењени. Теме и области истраживања пратиле су актуелну проблематику и изазове са којим се суочавала пољопривредна производња, а добијени резултати су послужили као индикатор промена које се дешавају у агроекосистему. Сходно томе постоје значајне разлике у темама које су истраживане у периоду шездесетих година прошлог века и данас (Табела 1). Без обзира на уочене разлике, истраживања из прошлог века су послужила као основа на којој су формиране радне хипотезе данашњих огледа.

Значајан је и едукативни елемент вишегодишњих огледа као експоната промена које су наступиле од момента њиховог заснивања. Дугорочни експерименти са различитим варијантама које се ипитују у њима препознати су као идеална платформа за подстицање научних радника ка различитих академских дисциплина за рад на постизању заједничких циљева (Johnston, 1997). Једном постављен експеримент је полигон за већи број научника који, сходно својим интересовањима, могу да искористе започет оглед. Поред тога, вишегодишњи огледи су се показали као добра платформа за укључивање научног подмлатка у истраживања и израду научних и стручних радова.

Табела 1. Приказ области истраживања на вишегодишњим огледима у различитим периодима

<1970	1970-1990	1990-2010	>2010
Принос	Принос и квалитет	Стабилност приноса	Услуге агроекосистема
Увођење нових врста	Обрада земљишта	Еколошки системи производње	Климатске промене
Адаптибилност на услове средине	Основна својства земљишта	Промене у коришћењу земљишта	Интеракција корен-надземни део биљке
Плодоред	Сорте и хибриди	Органска ђубрива	Биоугаљ, биофертилизатори
Ђубрење	Продуктивност и економичност	Микроелементи у земљишту и биљкама	Моделирање производње
	Минерална ђубрива	Деградација земљишта	Прецизна пољопривреда
		Органска материја земљишта	
		Утицај на животну средину	

### СТАЊЕ ВИШЕГОДИШЊИХ ЕКСПЕРИМЕНАТА У СРБИЈИ

Хетерогеност климатских, земљишних, агрономских, еколошких и социјалних услова резултирала су постављањем неколико десетина вишегодишњих експеримената у Србији. Најважније научне институције у пољопривреди су на време увиделе значај вишегодишњих експеримената и започеле са њиховим заснивањем након II светског рата. Велик број водећих научника и стручњака су учествовали у њиховом праћењу, одржавању и касније публиковању резултата. Недовољно јасан концепт развоја, проблем одржавања као и спора адаптација технологије довели су до гашења великог броја огледа, чиме смо неповратно изгубили значајне информације о стању и променама агроекосистема. Анализирани огледи, иако слични по својој тематици, често нису могли да се пореде јер варијанте (нпр. нивои ђубрења) нису упоредиве. Данас у Србији постоји 6 класичних и већи број вишегодишњих експеримената (Табела 2). За њихово одржавање и очување кључна је улога државних института и факултета.

Табела 2. Списак вишегодишњих експеримената у Србији

Р.б.	Година	Назив	Грајање	Локација	Одржаваоци
1.	1963	Двопоље са ђубрењем	57	Младеновац (еутрични камбисол)	Институт за земљиште Београд
2.	1969	Двопоље са ђубрењем	51	Шабац-Варна (псеудоглеј)	Институт за земљиште Београд
3.	1965	Монокултура и двопоље кукуруза	55	Римски шанчеви Нови Сад (чернозем)	Институт за ратарство и повртарство/ Пољопривредни факултет Нови Сад
4.	1946/47	Плодореди	74	Римски шанчеви Нови Сад (чернозем)	Институт за ратарство и повртарство/ Пољопривредни факултет Нови Сад
5.	1964/65	Вишегодишњи вечити оглед (физиолошки оглед) са НРК	56	Римски шанчеви Нови Сад (чернозем)	Институт за ратарство и повртарство/ Пољопривредни факултет Нови Сад

6.	1965	Вишегодишњи стационарни оглед (пшеница, кукуруз, шећерна репа, сунцокрет)	55	Панчево (кабонатни чернозем)	ПСС Институт Тамиш Панчево, Истраживачко развојни центар
7-	1968	Оглед са роковима сетве кукуруза	52	Панчево (кабонатни чернозем)	ПСС Институт Тамиш Панчево, Истраживачко развојни центар
8.	1971	Монокултура кукуруза (примена различитих количине стајњака, жетвених остатака и NPK)	49	Земун Поље (слабо карбонатни чернозем)	Институт за кукуруз Земун Поље
9.	1978	Системи обраде земљишта (конвенционална, редукована (рото-фрезом) и минимална обрада)	42	Земун Поље (слабо карбонатни чернозем)	Институт за кукуруз Земун Поље
10.	1984-1986	Плодореди (монокултура, двопоље, тропоље)	36	Земун Поље (слабо карбонатни чернозем)	Институт за кукуруз Земун Поље
11.	2009-	Плодоред (4 начина сузбијања корова)	11	Земун Поље (слабо карбонатни чернозем)	Институт за кукуруз Земун Поље
12.	1992-	Монокултура: кукуруз, озима пшеница, соја	28	Радмиловац, еутрични камбисол	Универзитет у Београду Пољопривредни факултет
13.	1992-	Двопољни, тропољни, четворопољни и шестопољни плодоред	28	Радмиловац, еутрични камбисол	Универзитет у Београду Пољопривредни факултет

С обзиром на бројност и разноврсност вишегодишњих експеримената у Србији постоји велик број резултата чији допринос превазилази постављене огледе, а импликације и закључци дају смернице за даљи развој пољопривреде. Из наведених експеримената објављен је огроман број радова у домаћим и иностраним научним часописима и саопштена на научним и стручним скуповима. Поред тога, резултати истраживања проистекли из ових огледа коришћени су за израду великог броја магистарских и докторских дисертација. Добијени резултати су послужили и за публикавање значајног броја стручних чланака.

Добијене резултате са вишегодишњих огледа није једноставно разврстати и издвојити већ их треба посматрати као смернице за унапређење данашње пољопривреде. Они се могу граписати на следећи начин:

### **(а) утицај на принос различитих усева**

Анализирајући утицај система обраде земљишта на принос кукуруза при различитим нивоима примењених ђубрива истраживања Videnović et al. (2011) су показала предности класичне обраде у представљеним агроеколошким условима, без обзира на ниво примењених ђубрива. 20-то годишњи резултати испитивања различитих система обраде указују да наводњавање, са својим високим инпутима у великој мери може да редукује ефекат суше на усеву кукуруза ова стратегија има смисла само у сушним годинама, док се у условима природног водног режима као оптимална комбинација показала конвенционална обрада + 330 kg ha<sup>-1</sup> NPK (средња доза ђубрива), која је резултирала у нешто нижим, али стабилнијим приносима (Kresović et al., 2015). У огледу са испитивањем утицаја плодоред на квалитет зрна, важно је истаћи да је комбинација већег броја усева (кукуруз-легуминоза-озима пшеница систем) је показала највећи утицај на повећање приноса, садржај протеина и уља, посебно у сушним сезонама (Dragičević et al., 2017). Такође, са повећањем норме ђубрења долази до испољавања позитивног ефекта на нивоа протеина у зрну, али и до смањења садржаја уља у зрну. Према Јаџићу (2012) постоји различит допринос NPK хранива

повећању приноса пшенице. Додавањем 1 kg активне материје азота имало је за последицу повећање од 30,5 kg ha<sup>-1</sup> зрна, 10,6 kg ha<sup>-1</sup> зрна за јединицу P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, а најниже за K<sub>2</sub>O (1,4 kg ha<sup>-1</sup> зрна). У истраживањима на чернозему Аџић (2016) наводи да се дугорочном употребом азота повећава принос озиме пшенице у поређењу са контролом за 80%, а највећи утицај утврђен је за „ефекат године“ који учествују у укупној варијабилности са > 40%. Дуготрајно заоравање биљних остатака повећало је принос зрна пшенице за 590 kg ha<sup>-1</sup>, односно око 11% за различите сорте и варијанте ђубрења азотом. Dolijanović i sar. (2007) истичу јасан тренд опадања приноса у дугогодишњој монокултури пшенице на еутричном камбисолу. Међутим према Milošev et al. (2014) монокултура пшенице доводи до стабилизације приноса након 50 година у поређењу са приносом пшенице у двопољном и тропољном плодороду, али на нижем нивоу. Стабилизација приноса је стога у тесној вези са избором технологије гајења (Šeremešić et al., 2016). Према истраживањима Milić et al. (2019) вишегодишња примена стајског ђубрива заједно са неорганским ђубривом повећала је принос зрна кукуруза 10-15%. Сличне резултате у својим истраживањима наводе и Simić et al. (2013). Такође, комбинација стајњака са NPK + уреа, као и микробиолошким ђубривом показала се као најефикаснија, како за повећање приноса, тако и за акумулацију P, Ca и Mg. Стајњак + микробиолошко ђубриво свакако могу једним делом да замене минерална ђубрива, без смањења квалитета зрна, што се повољно одражава на акумулацију и потенцијално већу ресорпцију Zn, док се уреа, посебно ако се комбинује са/или стајњаком и микробиолошким ђубривом позитивно одражава на акумулацију Mg, Zn и посебно Fe (Dragičević et al., 2017). На основу великог броја анализираних радова са испитиваних огледа може се закључити да редослед усева у ротацији има значајну улогу у повећању приноса, али су неопходна даља истраживања због промена еколошких услова и модификације технологије гајења која их прати. Основа за разумевање приноса усева зависи од начина гајења, услова животне средине, генотипа као и интеракције међу њима дефинисане кроз концепте критичних периода, вегетативне и репродуктивне пластичности (Marjanović-Jeromela et al., 2019).

#### **(б) утицај на својства земљишта**

Највећи број истраживања је био везан за азот и промене у садржају органске материје. Према истраживањима Manojlović et al. (2008) која су обухватила већи број стационарних експеримената на Римским Шанчевима примена азотних ђубрива је утицала на повећање подземне и надземне масе гајених усева што је утицало на очување постојећег нивоа органске материје али не и на њено повећање. У својим истраживањима на чернозему Šeremešić et al. (2017) истичу да процењени унос угљеника за очување органске материје износи просечно 340 g m<sup>-2</sup> годишње за испитиване системе ратарења, и наводи да је за дате агроколошке услове равнотежни ниво органске материје 2% (Seremesic et al., 2011; Seremesic et al., 2020). На огледом пољу у Младеновцу (еутрични камбисол) 50 година од заснивања огледа на контроли (без ђубрења) је утврђен за 40% нижи садржај органске материје а на осталим варијантама са применом растуће количине азотне компоненте садржај је био смањен за 25-35% (Koković i sar., 2018). Примена фосфора путем MAP на земљишту типа псеудоглеј није довела до повећања концентрације елемената у траговима (Cu, Zn, Ni и Co) после 40 година примене (Sakmak et al., 2010). Ljubomirović i sar. (2006) на огледном пољу Института "Тамиш" наводе да мање количине NPK одржавају почетни ниво хумуса у земљишту док највеће количине NPK повећавају његов садржај за 0.20%. Исти аутори наводе да изостанак фосфора доводи до незнатног смањења у односу на почетни ниво, док су препоручене дозе за његов оптималан садржај у земљишту 50 kg ha<sup>-1</sup>. Наводњавање умањује разлике између година и режима ђубрења (Dragičević et al., 2012). Такође, део резултата из дугогодишњег огледа који прати утицај система обраде и ђубрења у условима природног водног режима и наводњавања у Земун Пољу указује да се no-till систем (без обраде) повољно одражава на задржавање земљишне влаге све до фазе цветања кукуруза у условима природног водног режима, али су без обзира на то, највећи приноси углавном остварени при конвенционалној обради. Додатни, али и не мање битан, је допринос

плодореда и система обраде земљишта смањењу закоровљености, посебно широкоредих усева као што су кукуруз и соја (Simić et al., 2016). Истовремено резерве семена корова у земљишту су мање ако је смањена бројност корова у усеву услед комбиноване примене плодореда и хербицида (Simić et al., 2014).

Анализа резултата указује да досадашња истраживања у оквиру вишегодишњих стационарних огледа су била недовољно повезана, често контрадикторна, без активне улоге стручне јавности, недовољно транспарентна, без стратегије развоја и препознатљивости у научној заједници. Као последица тога нису била праћена адекватним нивоом трансфера знања. Називи који су давани огледима су такође веома слични и често пута их није могуће међусобно разликовати. Услед тога неопходна је континуирана сарадња и комуникација.

## **ИЗАЗОВИ КОЈИ СЕ ПОСТАВЉАЈУ ПРЕД ВИШЕГОДИШЊЕ ОГЛЕДЕ У 21. ВЕКУ**

Иако постоје бројни разлози који указују на њихов значај и улогу неопходно је размотрити изазове који се постављају пред вишегодишњим стационарним огледима у 21 веку. Најважнији међу њима су следећи:

1. *Примењивост добијених резултата.* Већина огледа може да понуди решења која су релевантна за локалне педо-климатске услове, док је глобална апликативност ограничена самом поставком огледа. Међутим, увек се полази од претпоставке да огледи требају да реше проблеме који се појављују на одређеном локалитету, а глобални допринос није могуће предвидети на почетку њиховог заснивања.
2. *Промене у структури огледа током времена.* Веома су ретки класични огледи који су задржали своју оригиналну поставку. Ако постоје, ради се о варијантама на којима се изоставља ђубрење или износе биљни остаци. Промене су последица увођења савремене механизације, структуре сетве, увођење нових сорти и хибрида, промене у методама заштите усева, ублажавања ефекта климатских промена. Међутим, ако се не одступа од оригиналног плана и постоји континуитет у стратегији испитивања, са протоком времена то може само да побољша оглед и усклади са истраживачким питањима која се данас постављају.
3. *Промене у руковођењу огледом.* Руководилац огледа, без обзира да ли је то физичко или правно лице, има велику одговорност. Одржавалац огледа може променити приоритете и унети измене које ће довести до дисконтинуитета у испитивању и практично на истим основама започети нов оглед. Мотиви којима се одржавалац руководи и низ социјално-економских момената може утицати на такве одлуке.
4. *Финансирање огледа.* Вишегодишњи огледи су готово увек суочени са проблемом финансирања. Разлог томе је што њихово трајање превазилази појединачне пројекте који их финансирају. Услед тога неопходно је перманентно проналазити нове изворе финансирања који би доприносили одржавању огледа. Повезано са тим, постоји проблем коришћења и власништва над подацима са огледа финансираних од стране различитих пројеката. Међутим дешава се да код оптималних димензија огледа (парцелица) и одговарајуће структуре сетве вредност производње покрива значајан део трошкова који се јављају при реализацији огледа.
5. *Промене власништва над пољопривредним земљиштем.* Урбанизација и деаграризација су чест разлог прекидања вишегодишњих огледа. Нерешени имовинско правни односи као и реституција имали су за последицу немогућност наставак многих вишегодишњих огледа како у свету тако и код нас.
6. *Еколошка димензија огледа.* Вишегодишњи огледи који су постављени пре 50 и више година нису били пројектовани да ухвате савремене „еколошке“ трендове. Због тога нису у могућности да се прилагоде и одговоре на питања која се у вишегодишњим огледима постављају а тичу се увођења иновативних решења за одрживе система биље производње. Испоставило се да када постоје могућности адаптације које су у складу са захтевима одрживе пољопривреде многи вишегодишњи огледи уз увођење једноставне корекције добијају потпуно нов смисао и значај.

7. *Адаптација технологије производње у складу са нивоом улагања*, јер се осим научног доприноса жели испитати ефикасност плана производње. Полазаћи од чињенице да се цене инпута сваке године повећавају а цене производа смањују неопходно је померање граница ефикасности ако желимо да сачувамо профитабилност производње.

### **ЗАКЉУЧАК**

Савремена пољопривреда има комплексну улогу у друштву јер су јој наметнути другачији приоритети и одговорности. Данас се истраживања на вишегодишњим огледима усложњавају и трансформишу експерименте у „лабораторије на отвореном“, екосистеме отворене за иновације и оријентисане према крајњем кориснику. Коришћењем савремених статистичких метода моделирања и употребом информационо - комуникационих технологија кроз интерактиван однос свих заинтересованих, вишегодишњи стационарни огледи могу да понуде одговоре на адаптацију на климатске промене, коришћење услуга агроекосистема, одрживости пољопривреде, што може да послужи као основа за унапређење пољопривреде у Србији. Креирање мреже огледа и платформе знања уз учешће научника различитих профила, допринеће њиховој афирмацији и решавању различитих изазова у пољопривредној производњи.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Aćin V. (2016): Rokovi i gustina setve u funkciji prinosa ozime pšenice u dugotrajnom poljskom ogledu. Doktorska disertacija. Univerzitet u Novom Sadu Poljoprivredni fakultet Novi Sad, 1-188.
2. Aref S, Wander M.M. (1997): Long-term trends of corn yield and soil organic matter in different crop sequences and soil fertility treatments on the Morrow Plots. *Adv Agron.* 62, 153-197.
3. Berzszenyi Z, Györfly B, Lap D. (2000): Effect of crop rotation and fertilization on maize and wheat yields and yield stability in long term-experiment. *Eur J Agron.* 13, 225-244.
4. Cakmak D, Saljnikov E, Mrvic V, Jakovljevic M, Marjanovic Z, Sikiric B, Maksimovic S. (2010): Soil properties and trace elements contents following 40 years of phosphate fertilization. *J Environ Qual.* 39 (2), 541-547.
5. Debaeke P, Munier-Jolain N, Bertrand M, Guichard L, Nolot J. M, Faloya V, Saulas P. (2009): Iterative design and evaluation of rule-based cropping systems: methodology and case studies. A review. *Agron Sustain Dev.* 29 (1), 73-86.
6. Debreczeni K, Körschens M. (2003): Long-term field experiments of the world. *Arch Agron Soil Sci.* 49 (5), 465-483.
7. Dolijanović Ž, Kovačević D, Oljača S, Jovanović Ž. (2007): Grain yield of winter wheat in continuous cropping. *J Ag Eng.* 32 (4), 47-53.
8. Dragičević V, Simić M, Kresović B, Brankov M. (2017): Cropping system and fertilization regime as factors of maize grain quality. Proceedings of the 11th International Symposium „Modern Trends in Livestock production“ 11 - 13 October 2017 - Belgrade, Serbia. 696-705.
9. Dragičević V, Simić M, Videnović Ž, Kresović B, Spasojević I, Brankov M. (2012): The influence of different tillage practices on the soil moisture and nitrogen status. *J Cent Eur Agric.* 13 (4), 729-738.
10. Grosse M, Hierold W. (2017): Long-term Field Experiments as Important Source of Knowledge-Aims of the BonaRes Data Centre. Book of Abstracts EGU General Assembly Conference, 19, 12342.
11. Jaćimović G, Malešević M, Aćin V, Hristov N, Crnobarac J, Latković D. (2012): Komponente prinosa i prinos ozime pšenice u zavisnosti od nivoa đubrenja azotom, fosforom i kalijumom. *Ann Agron.* 36 (1), 72-80.
12. Jankinson D.S. (1991): The Rothamsted long-term experiment: Are they still of use? *Agron J.* 83, 2-10.
13. Johnston A.E. (1997): The value of long-term field experiments in agricultural, ecological, and environmental research. *Advances in Agronomy*, Vol 59: 291–333.
14. Knapp K, Smith D., Hobbie E, Collins L, Fahey J, Hansen J, Shaver R. (2012): Past, present, and future roles of long-term experiments in the LTER network. *BioScience.* 62 (4), 377-389.
15. Koković N, Saljnikov E, Dinić Z, Sikirić B, Mrvić V, Nerandić B. (2018): Hemijske osobine zemljišta posle 50 godišnjeg đubrenja mineralnim đubrivima. *Zemljište i biljka*, Vol. 67 (2): 1-9.
16. Kondić-Špika A, Mladenov N, Grahovac N, Zorić M, Mikić S, Trkulja D, Marjanović-Jeromela A, Miladinović D, Hristov N. (2019). Biometric Analyses of Yield, Oil and Protein Contents of Wheat (*Triticum aestivum* L.) Genotypes in Different Environments. *Agron.* 9(6), 270.
17. Kresović B, Videnović Ž, Spasojević I, Simić M. (2015): Fitting cropping technology in a changing climate. *Agricul Forest.* 61 (3), 171-180.
18. Kunzová E, Hejzman M. (2009): Yield development of winter wheat over 50 years of FYM, N, P and K fertilizer application on black earth soil in the Czech Republic. *Field Crops Res.* 111 (3), 226-234.
19. Ljubimirović D, Filipović V, Jovanović B. (2006): Uticaj različitih količina NPK mineralnih đubriva na osobine černoze u periodu 1970 -2004. godine. *Contemp Agri.* 55 (5), 119 -124.



20. Manojlović, M., Aćin, V., Seremesic, S. (2008) : Long-term effects of agronomic practices on the soil organic carbon sequestration in Chernozem. *Arch. Agron. Soil Sci.* 54, 353–367.
21. Marjanović-Jeromela, A., Terzić, S., Jankulovska, M., Zorić, M., Kondić-Špika, A., Jocković, M., ... & Nagl, N. (2019): Dissection of year related climatic variables and their effect on winter rapeseed (*Brassica napus* L.) development and yield. *Agron.* 9(9), 517.
22. Meynard JM, Reau R, Robert D, Saulas P. (1996): Evaluation expérimentale des itinéraires techniques. Expérimenter sur les conduites des cultures. Un nouveau savoir-faire pour une agriculture en mutation. Ministère de l'agriculture, Acta, Comité potentialités, 63-72.
23. Milić S, Ninkov J, Zeremski T, Latković D, Šeremešić S, Radovanović V, Žarković B. (2019): Soil fertility and phosphorus fractions in a calcareous chernozem after a long-term field experiment. *Geoderma.* 339, 9-19.
24. Milošev D, Šeremešić S, Đalović I, Jaćimović G. (2014): Assessing the agro-ecosystem performance in a long-term winter wheat cropping. *Contemp Agri.*, 63: 494-500.
25. Molnar, I. (1999): Definicija, značaj i elementi plodoreda. U "Plodoredi u ratarstvu", Urednik: Molnar, I. Institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, pp.23-39.
26. Richer D, Hofmockel M, Powlson D, Smith P. (2006): LTSEs: The first global inventory. Available at <https://nicholas.duke.edu/ltse/>
27. Schillinger F. (2011): Practical lessons for successful long-term cropping systems experiments. *Renew Agr Food Syst.* 26 (1), 1-3.
28. Seremesic S, Milosev D, Djalovic I, Zeremski T, Ninkov J. (2011): Management of soil organic carbon in maintaining soil productivity and yield stability of winter wheat. *Plant Soil Environ.*, 57: 216-221.
29. Šeremešić S, Đalović I, Milošev D, Nastasić A, Pejić B, Vasiljević M. (2015): Maize cropping (*Zea mays* L.) assessment by simple performance-based index. *Field Veg Crops*, 52 (3), 102-107.
30. Šeremešić S, Ćirić V, Milošev D, Vasin J, Djalovic I. (2017): Changes in soil carbon stock under the wheat-based cropping systems at Vojvodina province of Serbia. *Arch Agron Soil Sci.* 63 (3), 388-402.
31. Šeremešić, S. Đalović, I., Milošev, D. (2016): Long-Term Winter wheat Cropping Influence on Soil Quality and Yield stability. In "Cropping Systems : Applications, Management and Impact" Eds. Johanna G. Hodges, Nova Science Publishers, Hauppauge, New York, pp. 61-79.
32. Šeremešić S, Ćirić V, Djalović I, Vasin J, Zeremski T, Siddique K. H. M, Farooq M. (2020). Long-term winter wheat cropping influenced soil organic carbon pools in different aggregate fractions of Chernozem soil. *Archives of Agronomy and Soil Science*, in press
33. Simić M, Dragičević V, Spasojević I, Brankov M, Jovanović Ž. (2013): Effects of fertilising systems on maize production in long-term monoculture. *Proceedings of the IV International Symposium "Agrosym 2013"*, Jahorina, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina, 153–160.
34. Simić M, Kresović B, Dragičević V, Tolimir M, Brankov M. (2018): Improving cropping technology of maize to reduce the impact of climate changes. *Proceedings of the IX International Scientific Agriculture Symposium "Agrosym 2018"*, Jahorina, October, 3-7, Bosnia and Herzegovina, 631-640.
35. Simić M, Spasojević I, Brankov M, Dragičević V. (2014): Weeds seed bank richness in maize field: effects of crop rotation and herbicides. *Proceeding of the 5th International Scientific Agricultural Symposium "Agrosym 2014"*, October 23-26, Jahorina, Bosnia and Herzegovina, 501-507.
36. Simić M, Spasojević I, Kovačević D, Brankov M, Dragičević M. (2016): Crop rotation influence on annual and perennial weed control and maize productivity. *Rom agric res.* 33, 125-133.
37. Videnović Ž, Simić M, Srdić J, Dumanović Z. (2011): Long term effects of different soil tillage systems on maize (*Zea mays* L.) yields. *Plant Soil Environ.* 57 (4), 186-192.

38. Wagner G. H. (1989): Lessons in soil organic matter from Sanborn Field. Proceedings Sanborn Field Centennial, Missouri Agri. Experiment Station Special Report, 415, 1-64.
39. Wegener H. R. (2010): Themenheft Nummer 10 der „Arbeitsgemeinschaft für Internationale Dauerversuche (IOSDV/ILTE)“. Arch Agron Soil Sci, 56 (4), 373–374.

## THE CONTRIBUTION OF STATIONARY LONG-TERM TRIALS TO PLANT PRODUCTION IMPROVEMENT

### Summary

There are a number of long-term stationary experiments in Serbia whose importance and contribution to the advancement of agricultural production has not been adequately evaluated. Among them are so-called classical experiments with a duration longer 50 years. Research conducted within the framework of these experiments has focused on the yield and stability of yield of the most important crop crops, soil properties improvement and mineral nutrition. The transformation of agricultural production and the institutions within it were accompanied by the extinguishing of a large number of experiments, which resulted with lost a large number of data and information that obtained from them. Creating a knowledge platform through networking and a multidisciplinary approach can help to raise awareness of their paramount importance and role. The use of information and communication technologies with modern statistical methods and models with an interactive attitude of all interested stakeholders can increase the affirmation of the obtained results and offer a basis for the improvement of agriculture in Serbia.

**Keywords:** long-term experiments, agroecosystem, crop production, sustainable agriculture

Издавач  
**Академска мисао**

Приморска 21, Београд

Тел: +381 11 3218 354

Марко Вујадиновић, дипл. ел. инж.  
+381 63 30 10 75  
marko.vujadinovic@akademiska-misao.rs

Александар Рашковић, дипл. ел. инж.  
+381 63 30 10 65  
sasa.raskovic@akademiska-misao.rs

**www.akademiska-misao.rs**  
**office@akademiska-misao.rs**

---

CIP - Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд

63(497.11)(082)  
338.43.02(497.11)(082)  
630\*23(497.11)(082)

**ЗНАЧАЈ развојних истраживања и иновација у функцији  
унапређења пољопривреде и шумарства Србије** : радови са  
научног скупа одржаног 04.11. 2020. године / [уредник Ратко  
Лазаревић]. - Београд : Академија инжењерских наука Србије -  
АИНС, Одељење биотехничких наука : Академска мисао, 2020  
(Београд : Академска мисао). - 150 стр. : илустр. ; 25 cm

"Одељење биотехничких наука Академије инжењерских наука  
Србије организовало је свој девети научни скуп "Значај развојних  
истраживања и иновација у функцији унапређења пољопривреде  
и шумарства у Србији." --> Предговор. - Тираж 300. - Стр. 1-2:  
Предговор / Ратко Лазаревић. - Библиографија уз сваки рад. -  
Summaries.

ISBN 978-86-7466-854-2 (AM)

а) Пољопривреда -- Развој -- Србија -- Зборници б) Пошумљавање  
-- Србија -- Зборници

COBISS.SR-ID 23855881

---



9 788674 166854 2

[www.akademska-misao.rs](http://www.akademska-misao.rs)