



СРПСКА АКАДЕМИЈА НАУКА И УМЕТНОСТИ

# ЗАШТИТА

# ЗДРАВЉА БИЉАКА



## ЗАШТИТА ЗДРАВЉА БИЉАКА

SERBIAN ACADEMY OF SCIENCES AND ARTS

---

---

SCIENTIFIC CONFERENCES

Book CCV

DEPARTMENT OF CHEMICAL AND BIOLOGICAL SCIENCES

Book 21

---

---

# PLANT HEALTH PROTECTION

PROCEEDINGS OF THE SCIENTIFIC CONFERENCE

HELD ON 27 OCTOBER 2020

Accepted at the 1<sup>st</sup> meeting of the Department of Chemical and Biological Sciences  
held on 18 February 2022

E d i t o r

Academician DRAGAN ŠKORIĆ

BELGRADE 2022

СРПСКА АКАДЕМИЈА НАУКА И УМЕТНОСТИ

---

---

НАУЧНИ СКУПОВИ

Књига ССV

ОДЕЉЕЊЕ ХЕМИЈСКИХ И БИОЛОШКИХ НАУКА

Књига 21

---

---

# ЗАШТИТА ЗДРАВЉА БИЉАКА

ЗБОРНИК РАДОВА СА НАУЧНОГ СКУПА

ОДРЖАНОГ 27. ОКТОБРА 2020. ГОДИНЕ

Примљено на I скупу Одељења хемијских и биолошких наука

од 18. фебруара 2022. године

У р е д н и к

академик ДРАГАН ШКОРИЋ

БЕОГРАД 2022

Издаје  
*Српска академија наука и уметности*  
Београд, Кнеза Михаила 35

Технички уредник  
*Никола Стевановић*

Лектор  
*Младенка Савичић*

Коректор  
*Јелена Мићрић*

Прелом  
*Лейосава Кнежевић*

Тираж  
300 примерака

Штампа  
*Colorgrafx*, Београд

ISBN 978-86-7025-933-1

## ОРГАНИЗАЦИОНИ ОДБОР

Академик Драган Шкорић, председник  
Проф. др Алекса Обрадовић, потпредседник  
Академик Радмила Петановић  
Проф. др Оливера Петровић-Обрадовић  
Проф. др Горан Делибашић  
Проф. др Радивоје Јевтић  
Вера Батина, секретар



## САДРЖАЈ

<i>Предговор</i> .....	11
<i>Поздравна реч академика Владимира Стевановића</i> .....	13
<i>Поздравна реч академика Драјана Шкорића</i> .....	15
<i>Поздравна реч проф. др Алексе Обрадовића</i> .....	17
МИРКО ИВАНОВИЋ, АЛЕКСАНДРА БУЛАЈИЋ, ГОРАН АЛЕКСИЋ, БРАНКИЦА ТАНОВИЋ, ВЕРА СТОЈШИН, РАДИВОЈЕ ЈЕВТИЋ, СЛАВИЦА СТАНКОВИЋ, ИВАН МИЛЕНКОВИЋ <i>Развој науке о фитопатогеним љивама у Србији</i> .....	19
MIRKO IVANOVIĆ, ALEKSANDRA BULAJIĆ, GORAN ALEKSIĆ, BRANKICA TANOVIĆ, VERA STOJŠIN, RADIVOJE JEVTIĆ, SLAVICA STANKOVIĆ, IVAN MILENKOVIĆ <i>Development of plant mycology in Serbia</i> .....	31
БРАНКА КРСТИЋ, СВЕТЛАНА ПАУНОВИЋ, СТЕВАН ЈАСНИЋ, ФЕРЕНЦ БАГИ, МИРЈАНА МИЈАТОВИЋ, МИРА СТАРОВИЋ, СЛОБОДАН КУЗМАНОВИЋ, ГОРАН ДЕЛИБАШИЋ, ДРАГО МИЛОШЕВИЋ, ДАРКО ЈЕВРЕМОВИЋ, ДРАГАНА МИЛОШЕВИЋ, ИВАНА СТАНКОВИЋ <i>Билна вирусологија у Србији – досייинућа, љрвци развоја и значај за унајређење здравља биља</i> .....	33
BRANKA KRSTIĆ, SVETLANA PAUNOVIĆ, STEVAN JASNIĆ, FERENC BAGI, MIRJANA MIJATOVIĆ, MIRA STAROVIĆ, SLOBODAN KUZMANOVIĆ, GORAN DELIBAŠIĆ, DRAGO MILOŠEVIĆ, DARKO JEVREMOVIĆ, DRAGANA MILOŠEVIĆ, IVANA STANKOVIĆ <i>Plant virology in Serbia – accomplishments, directions of development and significance for plant health improvement</i> .....	51



ОЛИВЕРА ПЕТРОВИЋ-ОБРАДОВИЋ, РАДОСЛАВА СПАСИЋ, АЛЕКСАНДРА ИГЊАТОВИЋ-ЋУПИНА, МИЛКА ГЛАВЕНДЕКИЋ, ПЕТАР КЉАЈИЋ, СНЕЖАНА ТАНАСКОВИЋ, ТАТЈАНА ЦВРКОВИЋ, АЛЕКСАНДРА КОЊЕВИЋ, ЖЕЉКО МИЛОВАЦ, ДЕЈАН В. СТОЈАНОВИЋ <i>Развој и доспјехи наука енџомологије у области биљне ђроизводње у Србији .....</i>	53
OLIVERA PETROVIĆ-OBRADOVIĆ, RADO SLAVA SPASIĆ, ALEKSANDRA IGNJATOVIĆ-ĆUPINA, MILKA GLAVENDEKIĆ, PETAR KLJAJIĆ, SNEŽANA TANASKOVIĆ, TATJANA CVRKOVIĆ, ALEKSANDRA KONJEVIĆ, ŽELJKO MILOVAC, DEJAN V. STOJANOVIĆ <i>Development and achievements of entomology in the field of plant production in Serbia .....</i>	75
ПЕТАР ВУКША, МИЛАН СТЕВИЋ, ПЕТАР КЉАЈИЋ, ЕМИЛ РЕКАНОВИЋ, ДРАГИЦА БРКИЋ, НЕНАД ТАМАШ, КАТАРИНА ЈОВАНОВИЋ-РАДОВАНОВ, СЛАВИЦА ВУКОВИЋ, ГОРАН АЛЕКСИЋ <i>Развој и значај фитџофармаџије у очувању здравља биља у Србији .....</i>	77
PETAR VUKŠA, MILAN STEVIĆ, PETAR KLJAJIĆ, EMIL REKANOVIĆ, DRAGICA BRKIĆ, NENAD TAMAŠ, KATARINA JOVANOVIĆ-RADOVANOV, SLAVICA VUKOVIĆ, GORAN ALEKSIC <i>Development and importance of phytopharmacy in plant health preservation in Serbia .....</i>	88
АЛЕКСА ОБРАДОВИЋ, МИЛАН ИВАНОВИЋ, КАТАРИНА ГАШИЋ, МИЛА ГРАХОВАЦ, БОЈАН ДУДУК, СВЕТЛАНА МИЛИЈАШЕВИЋ-МАРЧИЋ, МАЈА ИГЊАТОВ, МИЛАН ШЕВИЋ <i>Развој исџраживања фитџоџаџиџених бакџерија и фитџоџлазми у Србији .....</i>	91
ALEKSA OBRADOVIĆ, MILAN IVANOVIĆ, KATARINA GAŠIĆ, MILA GRAHOVAC, BOJAN DUDUK, SVETLANA MILIJAŠEVIĆ-MARČIĆ, MAJA IGNJATOV, MILAN ŠEVIĆ <i>Development of plant pathogenic bacteria and phytoplasmas research in Serbia .....</i>	112
РАДИВОЈЕ ЈЕВТИЋ, СРБОБРАН СТОЈАНОВИЋ, СЛАВИЦА СТАНКОВИЋ, СВЕТЛАНА ПАУНОВИЋ, МИРЈАНА МИЈАТОВИЋ, СТЕВАН МАШИРЕВИЋ, ЈЕЛЕНА БОШКОВИЋ, ПРЕДРАГ ПАП, МИЛИЦА ЗЛАТКОВИЋ <i>Исџоријаџи исџраживања џџџорносџи биљака ђрема џаџџенима у Србији .....</i>	115
RADIVOJE JEVTIĆ, SRBOBRAN STOJANOVIĆ, SLAVICA STANKOVIĆ, SVETLANA PAUNOVIĆ, MIRJANA MIJATOVIĆ, STEVAN MAŠIREVIĆ, JELENA BOŠKOVIĆ, PREDRAG PAP, MILICA ZLATKOVIĆ <i>The history of research on plant resistance to pathogens in Serbia .....</i>	135

РАДМИЛА ПЕТАНОВИЋ, БИЉАНА ВИДОВИЋ, БОЈАН СТОЈНИЋ, ДЕЈАН МАРЧИЋ, МИЛАН РАДИВОЈЕВИЋ <i>Развој научних области и савремена достигнућа у домену пољопривредне зоологије у Србији</i> .....	137
RADMILA PETANOVIĆ, BILJANA VIDOVIĆ, VOJAN STOJNIĆ, DEJAN MARČIĆ, MILAN RADIVOJEVIĆ <i>Development of scientific fields and modern achievements of agricultural zoology in Serbia</i> .....	153
<b>ВАСКРСИЈА ЈАЊИЋ</b> , САВА ВРБНИЧАНИН, ГОРАН МАЛИЦА, ЉИЉАНА РАДИВОЈЕВИЋ, ДАНИЈЕЛА ПАВЛОВИЋ, ДРАГАНА БОЖИЋ, БОЈАН КОНСТАНТИНОВИЋ <i>Развој и значај хербологије у очувању здравља биљака у Србији</i> .....	155
<b>VASKRSIJA JANJIĆ</b> , SAVA VRBNIČANIN, GORAN MALIDŽA, LJILJANA RADIVOJEVIĆ, DANIJELA PAVLOVIĆ, DRAGANA BOŽIĆ, VOJAN KONSTANTINović <i>Development and importance of weed science in preservation of plant health in Serbia</i> .....	169
Реферати .....	173
Дискусија и закључци .....	175



## ПРЕДГОВОР

Уједињене нације (УН) и Организација за храну и пољопривреду (ФАО) су 2020. годину прогласиле годином здравља биља са циљем да се подигне позорност и обрати пажња на потребу заштите здравља биља и у исто време допринесе смањењу глади и сиромаштва у свету, очувању животне средине и биодиверзитета, као и унапређењу економског развоја.

Биљке представљају директан извор око 80% наше хране. Тај проценат се повећава ако имамо у виду да се и животиње хране производима биљног порекла. Осим тога, биљке су извор кисеоника, па самим тим и основ живота на нашој планети. ФАО процењује да се до 40% прехранбених производа годишње изгуби због проузроковача биљних болести, штеточина и корова. То оставља милионе људи без довољно хране и озбиљно угрожава светску пољопривреду. Није угрожено само пољопривредно биље. Штавише, угрожене су биљке у спонтаној флори, шумским састојинама, урбаној средини, украсне и лековите биљке, многе којима дугујемо заштиту не само због хране коју нам обезбеђују, него и због осећаја мира и спокоја који нас обузима у њиховој хладовини и уживања у богатству њихових мириса и боја.

Међутим, здравље биљака је углавном област интересовања малог броја људи посвећених њиховом гајењу, праћењу и проучавању проблема из те области. Ипак, један број људи је посветио читаве своје каријере напору у очувању здравља биљака, како у свету тако и код нас. Овом приликом је 27. октобра 2020. године организован научно-стручни скуп „Заштита здравља биљака”, под покровитељством Академијског одбора за село, САНУ, посвећен људима – истраживачима, покретачима и носиоцима научних програма и истраживања, њиховом раду и доприносу борби за здравље биљака, од првих истраживања на овом простору па до данас.

Током овог једнодневнoг скупа саопштено је осам реферата. Еминентни предавачи, афирмисани истраживачи у научним областима на које су се односила излагања, у име колектива аутора, приказали су на сажет начин историјат развоја научних истраживања у области заштите биља на подручју наше земље. Подсетили смо се пионира и утемељивача научних дисциплина у области заштите биља, детаља из њихове професионалне каријере, доприноса развоју науке, образовању и очувању сазнања кроз штампане материјале. Осим тога, приказан је континуитет развоја науке до данашњих дана, кроз приказ активности актуелних истраживача и институција у којима су ангажовани.

На основу приказаних историјских података, истраживања у области заштите биља започета су на овим просторима између два светска рата. Нова сазнања из области пољопривреде доношена су школовањем наших интелектуалаца на чувеним универзитетима у напредним и богатим, углавном европским земљама. Истраживања проблематике заштите биљака на овим просторима пратила су развој биљне производње и нарочито су се интензивирала после Другог светског рата. Захваљујући томе, средином прошлог века, започело је и образовање кадрова из те области на универзитетима у Београду и Новом Саду.

Аутори су приказали развој науке о заштити здравља биљака кроз животни пут научника, истраживача, професора и млађих сарадника, приказујући најзначајније моменте из њихове каријере, њихов допринос не само развоју науке, већ и образовања, као и допринос развоју појединих институција као базе из које ће истицати подмладак. Предавања су била посвећена следећим научним областима: биљна микологија, вирусологија, ентомологија, фитофармација, фитобактериологија, проучавање отпорности биљака, пољопривредна зоологија и хербологија. На основу података о учешћу истраживача у домаћим и иностраним пројектима и скуповима, оствареним публикацијама, међународној сарадњи, закључено је да се ради о интердисциплинарним примењеним истраживањима чији је допринос заштити биља и очувању животне средине немерљив. Такође се може закључити да достигнути степен развоја науке у области заштите биља, и њеним појединачним дисциплинама, у нас прати ниво истраживања у свету. Захваљујући напорима и визији оснивача ове науке, као и труду и ентузијазму следбеника, наша земља представља поузданог партнера не само у науци, већ и у пољопривреди, трговини и економији.

Међународна година здравља биљака је била прилика да покажемо и прославимо значај науке која одржава наше биљне ресурсе здравим. Захваљујемо се свим ауторима и учесницима скупа на доприносу да се сачувају сећања на прве кораке у развоју заштите здравља биљака, као и да актуелна дешавања остану забележена за будуће генерације. Јер, даље се може видети ако се стоји на раменима великана.

Академик Драган Шкорић

## ПОЗДРАВНА РЕЧ АКАДЕМИКА ВЛАДИМИРА СТЕВАНОВИЋА

Поштовани учесници скупа, поштовани чланови САНУ, уважени гости,

Посебно ми је задовољство да вас у име Одељења хемијских и биолошких наука САНУ поздравим и пожелим усешан рад скупа. Тематика и проблематика скупа, како се из наслова види, односи се на заштиту здравља биљака. Ради се о веома важној области агрономске науке од чијих резултата и праксе зависе принос и производња гајених биљака, пре свега оних које су значајне за исхрану људи.

Откако је створена пољопривреда као основна људска делатност која је покренула развој људских цивилизација, борба са штеточинама које нападају пољопривредне културе заправо никада није прекидана. Штавише, са развојем пољопривредних техника и идеја о продуктивности биљних култура, ова борба је извесно интензивирана.

Лично, као еколог, у потпуности разумем због чега ова борба заправо нема краја. Наиме, све потиче од основне идеје да се гаји само једна биљна култура, односно да се створи антропогено одржавани екосистем са једном врстом, било да је то пшеница, кукуруз, сунцокрет или нека друга пољопривредна култура. Таквих природних екосистема на земном шару нема, чак и тамо где је диверзитет организама који га сачињавају и изграђују мали. Одржавање агроекосистема и пољопривредних површина са устаљеном динамиком сетва-ђубрење-жетва-припрема земљишта за сетву, сваке године се понавља у вековима дугим циклусима.

Не говорим о одређеним негативним последицама јер савремена обрада земљишта доказано штети пољопривредним површинама. Говорим о теми овог скупа – борби за здравље гајених биљака. То је непрестана борба у којој су примењена сва средства, од физичког до хемијског уништавања штеточина, биолошке борбе, до најновијих генетски модификованих култура чији опстанак је поново везан за хемијски третман пестицидима.

Таква стална борба нам говори о једноставним еколошким чињеницама а то су, с једне стране непрестани покушаји колонизације за човека непожељних организама (микроорганизми, корови, штеточине) недовољно насељеног еколошког простора празних ниша, какве су пољопривредне по-

вршине, и с друге стране обиље хране коју омогућује монокултура привлачећи хербиворе.

Да читава борба неће бити лака и успешна, говори чињеница да сваке године број врста колонизатора расте, и то најчешће оних врста које су намерно или ненамерно унесене из других биоеографских региона. Парадоксално је да смо скоро истребили кукољ, древну пратилицу поља под житарицама, за који народ каже да га има у сваком житу, али су зато стране врсте масовно колонизовале наш агроекосистем.

Често су то нашој науци недовољно познате врсте чије понашање може бити непредвидиво од све веће инвазивности преко краткотрајног скоро експлозивног раста популације али и њеног брзог пада до подношљиве бројности, до оних чија бројност не представља озбиљну претњу. Алохтоне врсте које постају озбиљна, све већа и видљивија претња не само пољопривредним културама већ и биодиверзитету у целини, поготову оном који је под антропопресијом.

Оно што се мора имати у виду да такве унете врсте нису карактеристичне само за агроекосистеме. Оне су свуда око нас у скоро сваком антропогено нарушеном природном или антропогено одржаваном екосистему. Градови, површине поред путева, парлози или запуштене површине разних врста су резервоари из којих се регрутују колонизатори агроекосистема. Мислим да ће се тај проблем временом увећавати поготову у Србији која је на зачељу држава које воде рачуна о животној средини.

Шта нам ваља чинити? Историја нас учи да ту борбу нисмо добили, али да можемо знањем и мудрим потезима који се на знање ослањају одржавати превласт. Питање је и колико ће то све да кошта. На пример, да ли ће производња хране у будућности због оваквих околности бити скупља?

Верујем да ће реферати на овом скупу дати одговоре на ова питања или бар одшкринути врата бољем разумевању сложеног еколошког односа биљних култура и колонизатора, односно патогених организама, конкурентна за ресурсе и непосредних хербивора. Уз извињење што нисам у могућности да поздравим овај цењени скуп, још једном желим да се он одвија онако како је замишљен, дакле садржајно, свеобухватно и са корисним и за агрономску науку и друштво употребљивим закључцима. А да ли ће их неко из институција државе чути и применити остаје велика недоумица.

## ПОЗДРАВНА РЕЧ АКАДЕМИКА ДРАГАНА ШКОРИЋА

Уједињене нације и Организација за храну и пољопривреду (ФАО) су 2020. годину прогласиле годином здравља биљака. У циљу подршке бројним активностима, које се тим поводом предузимају у свету, Академијски одбор за село САНУ организује овај научно-стручни скуп посвећен здрављу биљака.

Биљке представљају директан извор око 80 процената наше хране. Тај проценат се повећава ако имамо у виду да се и животиње хране производима биљног порекла. Осим тога, биљке су извор кисеоника, па самим тим и основ живота на нашој планети. Њихов утицај на сав живи свет је огроман. Међутим, здравље биљака је углавном област интересовања малог броја људи посвећених њиховом гајењу, праћењу и проучавању проблема из те области. Већина људске популације није свесна све веће потребе да се чува здравље биљака и њихов диверзитет. Низ фактора утиче на здравље биљака, укључујући окружење и степен заштите од болести и штеточина.

Ипак, одређени број људи је посветио читаве своје каријере напору у очувању здравља биља, како у свету тако и код нас. Како скупови углавном отварају своја врата за представљање научних и достигнућа из праксе, намера је да се овом приликом скуп посвети људима – истраживачима, покретачима и носиоцима научних програма и истраживања, њиховом раду и доприносу борби за здравље биљака, од првих истраживања на овом простору па до данас. Међународна година здравља биљака пружа нам прилику да покажемо и прославимо значај науке која одржава наше биљне ресурсе здравим. Да се не заборави и да се остави у наследство будућим генерацијама.





## ПОЗДРАВНА РЕЧ ПРОФ. ДР АЛЕКСЕ ОБРАДОВИЋА

Светска организација за храну и пољопривреду је 2020. годину прогласила годином здравља биљака, препознајући њихову важност за живот на земљи и истовремено угроженост биљног света. Актуелна појава и ширење вируса међу људском популацијом сасвим очекивано украла је пажњу и преместила фокус на заштиту здравља људи. Међутим, дужност познаваца заштите биља је да укажу да је здравље људи неодвојиво повезано са здрављем биљака. Примећује се да је појам здравље у центру пажње не само оних који се професионално њиме баве, већ је ова година као ретко која до сада пробудила пажњу шире популације. Живимо окружени изазовима, и сами често доприносећи њиховом броју и утицају на здравље и одрживост живог света уопште. Активности човека су постале ограничавајући фактор опстанка многих организама на планети. Штетан утицај је одавно добио глобалне размере. То нас све упозорава да не радимо довољно на образовању, истраживању, информисању, подизању позорности о неопходности заштите како би преокренули процесе деградације природе.

Свестан сам да смо постали врло осетљиви на критике, али морам да додам да је наша одговорност да укажемо на промене, на негативне процесе, да радимо на њиховом заустављању, да покрећемо и друге људе у том правцу. Сматрати себе познаваоцем заштите биља а одрицати се те одговорности је недопустиво. Производња хране јесте наш императив али не сме да буде изговор за угрожавање природе.

Данас смо се окупили под покровитељством САНУ, не да говоримо о штетним агенсима, биотским и абиотским факторима који угрожавају биљни свет, превентивним и куративним мерама заштите. Те несумњиво значајне и надасве актуелне теме остављамо за традиционалне стручне и научне скупове из ове области.

Ми ћемо данас, нисам сигуран да ли је први пут, али је сигурно врло ретка прилика, да се подсетимо имена и дела оних без којих не би били овде где јесмо, оних који су осветлили пут истраживањима и сазнањима у заштити биља, чији се допринос мери највишим стандардима, и поносно стати уз њихову заоставштину, чврсто стојећи на јаким темељима, трудећи се да својим делима оправдамо поверење и уградимо још који степен или пло-

чу на којој ће будуће генерације пронаћи чврст ослонац за своје напредовање. Данас се боримо за здравље биља, али и против заборава имена и дела оних чијим путем треба да наставимо.

Дозволите ми да се сликовито изразим у духу заштите биља: нико од нас не зна боље да ако допустите да страда корен, страдаће и младари. Не смемо дозволити да у мору површних информација које нам опседају пажњу нестане свест да смо стасали на јаким кореновима и преузели одговорност за гранање крошње и стварање плодних младара. Нека данашњи скуп буде скуп захвалности пионирима заштите здравља биљака у Србији и подстрек садашњој и будућој генерацији да знањем и упорним радом дају свој допринос очувању здравља биљака.

Поштовани академици, колегинице и колеге, желео бих да се захвалим излагачима и коауторима радова који ће данас бити приказани на овом скупу. Врло је могуће да смо негде некога изоставили или недовољно истакли. То је ризик који смо свесно преузели. Али сама чињеница да смо данас говорили и натерали се на размишљање о доприносу ранијих генерација, и нас самих који смо још радно активни, представља подстрек да ако још увек нисмо, да пробамо да дамо свој максимум у заштити здравља биљака, јер здравље нема цену, а без здравог биља нема ни здравог живота на нашој планети.

Ми смо се овим скупом усмерили на људске ресурсе, указујући на несразмерно велики допринос развоју науке и истраживања у области заштите биља у односу на број истраживача који су својим преданим радом направили помак, обележили једно поглавље у науци или створили основу за даљи напредак.

Апелујемо на све колегинице и колеге да усмере своју покретачку енергију не само у правцу обезбеђивања здраве хране, већ и да у сарадњи са свим институцијама и појединцима, опредељеним за заштиту животне средине, направе искорак ка заустављању процеса деградације екосистема. Неопходна је гласнија, интензивнија и конкретнија акција свих из ове области у циљу очувања здравља биља и свеколике природе без које нам нема опстанка. Посебну одговорност имају институције које се баве образовањем, јер се од њих очекује подизање свести и објашњење потребе за успостављање ширег фронта у заштити здравља биљака.

Међународна година здравља биљака пружа нам прилику да покажемо и прославимо значај науке која одржава наше биљне ресурсе здравим. Да се не заборава и да се остави у наследство будућим генерацијама.

## РАЗВОЈ И ЗНАЧАЈ ХЕРБОЛОГИЈЕ У ОЧУВАЊУ ЗДРАВЉА БИЉАКА У СРБИЈИ

ВАСКРСИЈА ЈАЊИЋ<sup>1</sup>, САВА ВРБНИЧАНИН<sup>1</sup>, ГОРАН МАЛИЦА<sup>2</sup>,  
ЉИЉАНА РАДИВОЈЕВИЋ<sup>3</sup>, ДАНИЈЕЛА ПАВЛОВИЋ<sup>4</sup>,  
ДРАГАНА БОЖИЋ<sup>2</sup>, БОЈАН КОНСТАНТИНОВИЋ<sup>5</sup>

Саже так. – Развој хербологије (биологија, екологија и сузбијање корова) као научне и стручне дисциплине, код нас и у свету, везује се за прву половину 20. века. Појава хербицида за сузбијање корова представља прекретницу у развоју знања о проблемима корова, посебно о мерама за њихово сузбијање. То се десило четрдесетих година прошлог века када је Ирвин (1938. године) открио  $\beta$ -нафта сирћетну киселину, као физиолошки активно хемијско једињење, што је допринело да Покорни 1941. године синтетише први хербицид 2,4-Д. Југословенска комисија за корове, у оквиру Савезне привредне коморе, формирана је 1955. године. Чланови те комисије су били истакнути стручњаци тога доба са простора бивше СФРЈ: Војислав Новаковић, Стојан Чутурило, Момчило Којић, Александар Станковић и други. Године 1956. у Српској академији наука и уметности, одржано је Прво саветовање о борби против корова (прво такве врсте у Европи), под покровитељством Савета Академије наука ФНРЈ. У периоду од 1955. до 1975. године одржано је 11 југословенских саветовања о борби против корова. Поред саветовања општег типа, организовано је и успешно спроведено седам специфичних саветовања и симпозијума. Југословенско друштво за проучавање и сузбијање корова иницирало је и организовало Први конгрес о коровима 1980. године. Након тога одржан је значајан број конгреса, симпозијума и саветовања са различитом тематиком из области биолошко-еколошких проучавања корова и њиховог сузбијања. Са распадом Југославије, односно од 1992. године, активности Југословенског друштва за проучавање и сузбијање корова преузело је новоформирано Херболошко друштво Србије. До сада је организовано десет конгреса о коровима и

---

<sup>1</sup> Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Београд, имејл: sava@agrif.bg.ac.rs

<sup>2</sup> Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад

<sup>3</sup> Институт за пестициде и заштиту животне средине, Београд

<sup>4</sup> Институт за заштиту биља и животну средину, Београд

<sup>5</sup> Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, Нови Сад

три међународна симпозијума. Наши истраживачи своје резултате из различитих сегмената херболошке проблематике публикују у више домаћих часописа: *Acta herbologica*, *Pesticide & Phytomedicina*, *Заштитна биља*, *Биљни лекар* и др. У Србији, научна и стручна активност херболога реализује се у оквиру пројеката које финансира МПНТР и МПШВ Р. Србије. Тренутно и у скорој прошлости наши истраживачи укључени су у више међународних пројеката (TEMPUS, FP7-REGPOT, IPA, COST акција, билатерални пројекти, ERASMUS+). На универзитетима се тематика о коровима предаје у оквиру више предмета на основним, мастер и докторским студијама. Поред великог броја дипломских и мастер радова, одбрањен је и значајан број докторских дисертација на теме из следећих области: коровска вегетација, инвазивни корови, резистентност корова и толерантност усева на хербициде, интеракција усев--коров, ефикасност и селективност хербицида, нехемијске мере сузбијања корова, итд. Такође, наши истакнути херболози су објавили значајан број монографија, уџбеника, приручника и практикума, а међу њима посебно су се истакли М. Којић и В. Јањић. Претходна, актуелна, као и будућа истраживања из хербологије фокусирана су на: проучавања у области диверзитета коровске флоре и вегетације, као и популационе екологије са циљем очувања генофонда и развоја нових биотехнологија у заштити биља; мапирање економски штетних и инвазивних корова и развој софтвера у циљу предвиђања појава и њиховог ширења; мултидисциплинарни приступ у анализи и разумевању толерантности усева и резистентности корова на хербициде и њихов утицај на глобалну производњу хране; развој модела за процену појаве корова на основу процењених резерви семена и вегетативних репродуктивних органа у земљишту; критично време за сузбијање корова и прагови штетности у циљу унапређења система сузбијања корова у различитим системима биљне производње; рационализација у примени хербицида, побољшање формулација које се тичу висококвалитетне и сигурне производње хране; истраживања у области биохербицида као будуће генерације средстава за сузбијање корова, чија примена треба да буде одржива са аспекта здравља биља и животне средине; развој, унапређење и имплементација нехемијских мера у сузбијању корова као важног сегмента интегралног система сузбијања корова, односно јединог прихватљивог у органској производњи; побољшање интегрисаног управљања коровима у конвенционалној биљној производњи итд.

*Кључне речи:* корови, биологија, екологија, сузбијање, наука, струка, образовање

## 1. УВОД

Проблем корова као посебне категорије биљака антропогених ста-ништа у прошлости био је предмет интересовања у оквиру других научних дисциплина, као што су ботаника, агротехника, ратарство итд. Међутим, то није био систематизован и свеобухватан приступ разумевању и решавању

кључних питања и проблема у вези са коровима као посебном категоријом биљака, које се налазе под јаким антропогеним утицајем и које су у савременим условима биљне производње постале перманентан и озбиљан проблем. Губици од корова у биљној производњи у развијеним земљама света се крећу 5–15%, у земљама у развоју 20–30% [1], а у нашој земљи 20–30% [2]. Генерално, када је у питању наука о коровима, може се говорити о две узајамно повезане целине, а то су биолошко-еколошки аспект (морфо-анатомија, физиологија, систематика, екологија, диверзитет, популациона екологија итд.) и аспект сузбијања корова (сет проактивних и реактивних мера инкорпорираних у одрживи систем интегралног сузбијања корова). Ова два сегмента у области научног и стручног ангажовања у проучавању и решавању проблема са коровима у почетку су разматрани одвојено, међутим, у нашој земљи, а слична ситуација је била и у Европи и у свету, тек након Другог светског рата наука о коровима (хербологија) је фундаментирана као засебна научна и стручна дисциплина. Наиме, из тог почетног периода забележена су фрагментарна истраживања у области распрострањености корова и неких агротехничких мера за њихово сузбијање. Тридесетих година 20. века објављене су само три књиге (брошуре) о коровима, аутора Јаракула, Кодинец и Мартиновић, а до тог времена у скромној форми писано је о сузбијању корова у оквиру агротехничких мера у Општем ратарству [3, 4, 5].

Откриће и увођење хербицида, тј. хемијских једињења формулисаних у облику препарата за сузбијање корова, представља велику прекретницу у развоју наших знања о проблемима корова, посебно о мерама за њихово сузбијање. Наиме, након спектакуларног открића  $\beta$ -нафта сирћетне киселине од стране Ирвина 1938. године, као физиолошки активног хемијског једињења, Покорни је 1941. године извршио синтезу 2,4-D (2,4- дихлофенокси сирћетна киселина), а од тада до данас синтетисан је огроман број хербицида на бази различитих хемијских једињења и различитих механизма деловања [6]. То је довело до праве револуције у области хербологије. Ефекат тог изузетног открића се снажно одразио на научни, образовни и стручни аспект проучавања корова и у нашој земљи. У тадашњој Југославији почиње се са организованим приступом решавања биолошко-еколошких, агротехничких, а посебно хемијских проблема везаних за проблематику корова. При Савезној привредној комори 1955. године, оснива се Југословенска комисија за корове и њени први чланови су били истакнути стручњаци и научни радници са простора тадашње државе, који су се бавили проблемима корова, а из Србије то су били Војислав Новаковић, Стојан Чутурило и Момчило Којић. Наредне године одржано је Прво саветовање о борби против корова под покровитељством Савета Академије наука ФНРЈ [3, 4]. Овај скуп, први у Европи, може се сматрати правим почетком развоја хербологије као научне и стручне дисциплине у нашој земљи. Међутим, прва официјелна државна институција која је имала задатак да се бави проблемима корова била је Југословенска комисија за борбу против корова, коју

је основао Савет Југословенског пољопривредно-шумарског центра 1969. године (одлука бр. 01-974/1). Комисија је била сачињена од 18 експерата са подручја тадашње државе, а из Србије то су били: Александар Станковић, Момчило Којић, Војислав Новаковић, Стојан Чутурило и Стојан Новаковић [3, 4]. Приоритетни задаци комисије су били да ради на унапређењу мера у борби против корова кроз: организовање савезних и регионалних саветовања и публиковање материјала са тих скупова, подстицање и организовање рада у области проучавања корова (диверзитет, картирање) и мера за њихово сузбијање, помагање код израде регионалних акционих планова, рад на усаглашавању стручне и научне терминологије и методике рада из области хербологије, подстицање и координирање рада на испитивању биолошке ефикасности хербицида и обједињавање методике испитивања, подстицање развоја научних и стручних кадрова у области хербологије, подстицање и одржавање везе са сличним организацијама у земљи и иностранству, давање предлога и мишљења у вези са доношењем неопходних законских прописа и регулатива из области сузбијања корова итд. [3, 4, 5].

У Сарајеву је 1973. године формирано Југословенско друштво за проучавање и сузбијање корова, чији је први председник био Јосип Ковачевић, а потом Таиб Шарић. Распадом државе, у Србији је, ангажовањем Васкрсије Јањића и Момчила Којића, формирано Херболошко друштво Србије које и данас функционише и у чијој организацији се одвија целокупна активност Друштва. Председник Друштва од његовог оснивања, тј. од 1992. године, био је Васкрсија Јањић, а од 2016. године на тој функцији се налази Горан Малица.

Развојни пут науке и струке о коровима приказане се валоризацијом постигнућа на основу осамдесетогодишње активности југословенских и српских стручњака у два основна домена хербологије, а то су: (I) научни и стручни аспекти развоја хербологије у функцији очувања здравља биља, као и (II) почетак и развојни пут хербологије као универзитетске образовне дисциплине.

## 2. РАЗВОЈ ХЕРБОЛОГИЈЕ КАО НАУЧНЕ И СТРУЧНЕ ДИСЦИПЛИНЕ У ФУНКЦИЈИ ОЧУВАЊА ЗДРАВЉА БИЉАКА

Без обзира што је хербологија као научна и стручна дисциплина, обележена чак и запаженим резултатима, започела свој развојни пут одмах после Другог светског рата, суштински осмишљен и организован рад на питањима и проблемима корова започета су десетак година касније. Ову констатацију поткрепљује чињеница, тј. одржано Прво саветовање о борби против корова (17–19. јануара 1956. године), у организацији Академског савета ФНРЈ и Савеза пољопривредних комора Југославије [3, 4]. На овом скупу усвојени су основни постулати стручне и научне активности у об-

ласти биологије, екологије и сузбијања корова. Главни актери и креатори прихваћених праваца и задатака у области стручног и научног развоја хербологије били су еминентни универзитетски професори тог времена: Доброслав Тодоровић, члан САНУ (Београд), Живко Славнић (Нови Сад) и Јосип Ковачевић (Загреб). Саветовање је отворио проф. Синиша Станковић, по коме је назван наш Институт за биолошка истраживања у Београду. Тематске целине одржаног саветовања су се односиле на: значај флористичких и еко-физиолошких проучавања корова за теорију и праксу (Ж. Славнић), осавремењавање мера и принципа у борби против корова (Д. Тодоровић), и научне методе за биолошка и еколошка проучавања корова као и метода за њихово сузбијање (Ј. Ковачевић) [3, 4, 7, 8]. Осим наведеног, саопштено је још 16 реферата из три тематске целине које су представљале основу за даља истраживања у области биологије и мера сузбијања, као и организације борбе против корова. Приказани резултати, вођена дискусија и изведени закључци са Првог саветовања о коровима у суштини представљају основу стручног и научног утемељења за даљи развој проблематике о коровима у Југославији. Главни закључци и поруке првог херболошког саветовања су се односиле на апел и неопходност систематског проучавања распрострањености корова у нашој земљи, биологије и екологије, као и мера за сузбијање како на пољопривредним, тако и на непољопривредним земљиштима где они праве проблем (водени, шумски, рудерални и ливадски екосистеми). Том приликом предложено је да се напише и публикује уџбеник о коровима. Инсистирањем да се изда уџбеник о коровима, пледирало се на увођење наставне дисциплине о коровима на пољопривредним факултетима, што је остварено почетком 70-их година прошлог века (у Београду, Загребу, Сарајеву и Скопљу).

После Првог саветовања о борби против корова дошло је до врло интензивних активности на пољу проучавања биологије корова, при чему је највише пажње било усмерено на флористику и фитоценологију (наука о биљним/коровским заједницама). Друга траса развојног пута хербологије ишла је у правцу проучавања различитих мера, првенствено примене хербицида у сузбијању корова. Упоредо са стручним и научним развојним путем хербологије одржано је више саветовања, симпозијума и конгреса из тематике о коровима. У првом периоду организатор и покровитељ тих скупова била је Југословенска комисија за борбу против корова, а нешто касније конституисано је Југословенско друштво за проучавање и сузбијање корова и најзад, по распаду државе, те активности је преузело Херболошко друштво Србије. У периоду од 1955. до 1975. године одржано је 11 југословенских саветовања о коровима. На саветовањима општег типа разматрана су сва релевантна питања херболошке проблематике са посебним освртом на проблеме примене хербицида и њихове биолошке ефикасности у разним усевама и вишегодишњим засадима (воћњаци, виногради). Осим тога, организатори научних и стручних скупова о примени хербицида били су хе-



мијске идустије попут „Зорке” из Шапаца, „Жупе” из Крушевца, „Зорке” из Суботице итд. У периоду од 1969. до 1979. године значајну улогу у окупљању стручњака у области хербологије имала је „Агровојводина” из Новог Сада која је организовала десетак саветовања, у почетку о заштити биља, а касније о пестицидима. На тим саветовањима окупљало се око 1000 стручњака, међу којима је било највише оних који су се бавили хербологијом [3, 4].

Значајан допринос развоју хербологије као научне и стручне дисциплине дало је и Херболошко друштво Србије, које кроз тематске скупове и конгресе даје смернице за даљи развој проблематике о коровима. Осим тога, чланови Херболошког друштва Србије давали су и дају огроман допринос организацији научних и стручних скупова које организује Друштво за заштиту биља Југославије, а од 1992. године Друштво за заштиту биља Србије.

Поред саветовања општег типа, Херболошко друштво је успешно организовало 11 тематских, научно-стручних скупова и то: Симпозијум о травним коровима (Охрид, 1971), Југословенски симпозијум о борби против корова у брдско-планинским подручјима (Сарајево, 1973), Југословенско саветовање о борби против корова у воћњацима и виноградима (Пећ, 1976), Југословенско саветовање о примени хербицида на железничким пругама и насипима (Загреб, 1977), Југословенско саветовање о сузбијању корова у шумарству (Сарајево, 1979), International Symposium of Wild Oats (Зајечар, 1979), 2<sup>th</sup> International Symposium of Aquatic Weeds (Нови Сад, 1982), 6<sup>th</sup> International Symposium on Herbivorous Fishes (Нови Сад, 1982), Симпозијум о амброзији (Београд, 2007) и Резистентност корова и толерантност усева на хербициде: стање и перспективе (Нови Сад, 2019).

Нови квалитет у научно-стручној активности наших херболога представљала је одлука Југословенског друштва за проучавање корова о организовању конгреса као највишег облика научне валоризације о достигнућима из области проучавања корова. Предвиђено је тада, а тако је и остваривано, да се у четворогодишњем интервалу одржавају конгреси о коровима на којима су, осим домаћих учесника, често узимали учешће и еминентни херболози из окружења, Европе, па и света. Почевши од 1980. године, када је одржан Први конгрес о коровима, па до данас – одржано је 10 конгреса, при чему је последњих седам (од 1992. год., са распадом СФРЈ) организовало Херболошко друштво Србије. Ове године је, такође, требало да се одржи XI конгрес о коровима (24–27. септембра, Палић), међутим, због светске епидемије изазване коронавирусом конгрес је одложен, док се не стекну услови за одржавање скупа. Готово на свим до сада одржаним конгресима учествовали су еминентни стручњаци из иностранства, међу њима и чланови Европског друштва за проучавање корова (European Weed Research Society, EWRS). На Првом конгресу о коровима (Бања Ковиљача, 1980. год.) присуствовали су председник EWRS и председник Светског друштва за проучавање корова (International Weed Science Society, IWSS) [7, 8]. Док су нпр. на последњем одржаном конгресу 2016. године (Врдник), учешће уз-

ли херболози из чак 11 земаља (Румунија, Македонија, Р. Српска, Хрватска, Словенија, Чешка, САД, Грчка, Немачка, Мађарска, Турска), што је дало нови квалитет нашем конгресу и он је проглашен једним од успешнијих. Највећи допринос успешној организацији научних скупова о коровима код нас дали су: Васкрсија Јањић (на Првом конгресу био је генерални секретар, а од тада на свим конгресима био је председник или члан Научног или Организационог одбора и низ година уредник часописа *Acta herbologica*) и Момчило Којић (први професор предмета Корови на Пољопривредном факултету Универзитета у Београду и дугогодишњи главни уредник часописа *Acta herbologica*). Активно учешће у организацији конгреса у својству председника појединих одбора дали су: Звонко Остојић (Загреб), Иван Шиљеш (Загреб), Ана Скендер (Осијек), Ристо Лозановски (Скопље), Сава Врбничанин (Београд), Горан Малица (Нови Сад), Драгана Марисављевић (Београд), Данијела Павловић (Београд) и други. На конгресима су презентована достигнућа из актуелних тема за дати период, као што су: проучавање диверзитета коровске флоре и вегетације и њихове промене услед дугогодишње примене хербицида; значај корова и хербицида у производњи здравствено безбедне хране и заштити животне средине; значај агротехничких и осталих нехемијских (примена пламена, малчева, биолошких мера) мера у сузбијању корова; образовање кадрова у хербологији; стање, проблеми и тенденције увоза, производње и потрошње хербицида у нашој земљи; методика истраживања у хербологији; хемијске, физиолошке, токсиколошке и друге особине хербицида различитих група (сулфониуре, имидазолинони, триазолопиримидини) и механизма деловања; улога система земљорадње у сузбијању корова; геореференциране базе података и њихов значај у картирању економски штетних, карантинских и алохтоних инвазивних коровских врста; значај и развој механизације за квалитетну примену хербицида; перзистентност, екотоксиколошка процена ризика за хербициде и социо-економски аспекти примене хербицида; резистентност корова и толерантност усева на хербициде; проучавање и примена мера у интегралном концепту сузбијања корова (Integrated Weed Management, IWM); сузбијање корова у органској производњи; интеракција усев-коров, алелопатија, критично време у сузбијању корова и прагови штетности итд. На основу сажетог навода обрађиване проблематике из биологије, екологије и сузбијања корова може се донекле сагледати комплексност и актуелност теоријских и практичних проблема савремене хербологије чији су резултати, пре или непосредно после конгреса, публиковани у целини у зборницима радова или часопису *Acta herbologica* и тиме били доступни научној и стручној јавности херболошке оријентације.

Научна и стручна активност у области хербологије одвија се и презентовањем резултата на другим научним и стручним скуповима у земљи и иностранству, попут скупова које сваке године организује Друштво за заштиту биља Србије (EWRS), сваке четврте године IWSS и други. Посебно

је запажена активност наших истраживача на конференцијама које организује EWRS у оквиру радних група као што су: интеракција усев-коров, толерантни усеви на хербициде, инвазивне биљке, физичке и агротехничке мере борбе против корова, мапирање корова, управљање коровима у аридним и семиаридним подручјима, резистентност корова на хербициде, клијавост и рани пораст корова, оптимизација примене хербицида у контексту IWM итд.

Дакле, евидентно је да је научна и стручна активност наших херболога богата, разноврсна и да су истраживања којима се баве – актуелна и донекле прате истраживања водећих светских тимова из ове области. Сублимирајући мање-више целокупну српску херболошку делатност, презентовану у научним и стручним часописима, пре свега у домаћем часопису *Acta herbologica*, као и бројним другим часописима (*Биљни лекар*, *Заштита биља*, *Pesticide and Phytomedicine*, *Genetika*, *Crop Protection*, *Field Crop Research*, *Weed Research*, *Agronomy*, *Pest Management Science*, *Journal of Plant Diseases and Protection*, *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, *Archives of Biological Sciences*, *Journal of Environmental Science and Health-Part B*, *Canadian Journal of Plant Science*, *Chemistry and Biodiversity*, *Preslia*, *International Journal of Agriculture and Biology*, *International Journal of Pest Management*, *Phytocoenologia*, *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, *Russian Journal of Plant Physiology* итд.) може се констатовати да су следеће теме биле највише обрађене:

1) диверзитет коровске флоре (преко 1000 таксона је дефинисано као корови обрадивих и необрадивих површина [9]) и вегетације (дефинисано и описано 46 коровских заједница, 14 свеза, 10 реда и 7 класа [10]) и њихове квалитативно-квантитативне промене услед климатских промена и антропогеног утицаја (ротације усева, обраде земљишта, примене хербицида, система гајења усева итд.);

2) биолошка ефикасност хербицида (и формулација) у различитим усевима, различитим нивоима закоровљености парцела и различитим агро-еколошким приликама;

3) селективност и фитотоксичност хербицида на усева и резидуе хербицида у жетвеном материјалу и животној средини (вода, земљиште);

4) нехемијске мере сузбијања корова (агротехничке, физичке [примена пламена, природних и синтетичких малчева], биолошке [водени екстракти (из *Abutilon theophrasti*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Ailanthus altissima*)], етарска уља [из *Ambrosia artemisiifolia*, *A. trifida*, *Cuscuta* spp. и лековитих биљака] и ризобактерије [*Azotobacter chroococcum*, *Bacillus megaterium*, *B. circlans*] као потенцијални биохербициди);

5) животни циклус коровских врста и регенеративна способност органа (нпр. ризома код *Sorghum halepense*) за вегетативно размножавање;

6) анатомска (грађа листа, изданка и корена), микро-морфолошка (епикутикуларни додаци у виду длака, воскова и жлезда) и еко-физиолош-

ка (водни и фотосинтетски режим) проучавања корова у зависности од фазе развоја биљака, а у вези са њиховим адаптивним механизмима на различите и променљиве услове животне средине и отпорност на деловање хербицида;

7) интра- и интерспецијска конкуренција (усев-коров, коров-коров) и алелопатски ефекти усев-коров;

8) прагови штетности и критично време сузбијања корова (у кукурузу, сунцокрету, соји) у варијанти са и без земљишне примене хербицида;

9) паразитски корови и могућности њиховог сузбијања (*Cuscuta* spp., *Orobanche* spp.);

10) типови и механизми резистентности корова на хербициде инхибиторе фотосистема II (*Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *C. hybridum*, *Abutilon theophrasti*), ALS (acetolaktat sintetaza) и ACCaza (acetyl koenzim-A karboksilaza) инхибиторе (*Amaranthus retroflexus*, *Helianthus annuus* коровски, *Sorghum halepense*), EPSP (enolpiruvilšikimat pirofosfat) инхибиторе (*Coryza canadensis*, *C. bonariensis*, *Lolium rigidum*) и толерантности усева на хербициде ALS (сунцокрет, уљана репица, шећерна репа) и ACCaza (кукуруз) инхибиторе и антирезистентна стратегија;

11) инвазивни корови (*Abutilon theophrasti*, *Ambrosia artemisiifolia*, *A. trifida*, *Asclepias syriaca*, *Iva xanthiifolia*, *Eleusine indica*, *Helianthus tuberosus*, *Reynoutria japonica*, *Solidago canadensis*, *S. gigantea*, *Xanthium strumarium* и друге) и картирање;

12) утицај ротације усева и ђубрења на резерве семена коровских биљака у земљишту;

13) утицај различитих система обраде земљишта и гајења усева на за-коровљеност;

14) интегралне мере борбе против корова, итд.

## 2.1. Научни пројекти из области хербологије у функцији очувања здравља биљака

Квалитативно и квантитативно богат научноистраживачки рад у области хербологије у осамдесетогодишњем периоду значајним делом је реализован и крунисан кроз националне и међународне пројекте. У време Југославије значајан број националних херболошких пројеката је био финансиран од савезних и републичких фондова за научни рад, као и од стране хемијске индустрије за производњу и промет пестицида. У истом периоду реализован је и већи број међународних пројеката чији су главни финансијери били USDA (United State Department of Agriculture) и IAEA (International Atomic Energy Agency). Са распадом државе, пројектни финансијери су углавном били Министарство науке и технолошко граввоја, Министарство пољопривреде (Управа за заштиту биља), Секретаријат за заштиту животне средине, Покрајински секретаријат за заштиту животне средине и дру-

ги. Осим тога, у последњем десетогодишњем периоду наши херболози су партиципирали или били носиоци значајног броја међународних пројеката из области науке и образовања, на тему корова и хербицида. То су пројекти типа: TEMPUS, FP7-REGPOT, IPA, COST акција, билатерални пројекти, HORIZONT 2020, ERASMUS+ итд. Према званичној евиденцији Јањића и сар., за цео истраживачки период, херболози су руководили са око 70 реализованих пројеката (сви су наведени у раду [3]), а међу лидерима тј. носиоцима пројеката доминантно су се издвојили Радојица Кљајић, Васкрсија Јањић, Маријана Плесничар, Бранко Константиновић, Сава Врбничанин и други. У овом моменту, херболози су се окупили око заједничке идеје на тему “Integrated Management of Invasive and Herbicide-Resistant Weeds in Serbia (IMINERWISE)” са којом конкуришу на позив Фонда за науку Републике Србије у 2020. години.

## *2.2. Дисертације и магистарски радови из области хербологије*

Научноистраживачки рад у области хербологије, што је засигурно слично и код других ужих научних дисциплина, је великим делом реализован кроз израду докторских дисертација, магистарских радова и специјалистичких радова. С обзиром на то да већ дуже од 60 година на два водећа пољопривредна факултета у Србији (Универзитет у Београду и Универзитет у Новом Саду) постоје засебни студијски програми Заштите биља, који су након реформе у високом образовању преименовани у Фитомедицину, на оба факултета традиционално се реализују докторске агрономске студије са великим бројем исхода, међу којима је и докторат из хербологије. Према званичној евиденцији Јањића и сар. [3], до 2014. године одбрањене су 74 докторске дисертације, а до данас укупно 81 на неку од тема из области биологије, екологије и физиологије корова, сузбијања корова, хербицида, инвазивних корова итд., проучаваних са различитих аспеката, у различитим агроколошким условима и различитим стаништима (пољопривредна и непољопривредна земљишта), са фундаменталног и апликативног аспекта. Највећи број дисертација је одбрањено на претходно поменутом нашим два пољопривредна факултета, а познат број и на Универзитету у Крагујевцу, Крушевцу и другим високошколским установама у бившој Југославији (Скопље, Осиек, Сарајево). Такође, међу нашим истраживачима било је и оних који су докторат радили и бранили у иностранству и то на: Универзитету у Бечу (University of Vienna), Аустрија, Универзитету у Кембриџу (University of Cambridge), Енглеска, Универзитету у Орлеансу (Universite D’Orleans), Француска, Универзитету у Бону (Universität Bonn), Немачка [3]. Готово све докторске дисертације су реализоване у склопу неких, за то време актуелних домаћих, или међународних пројеката.

Осим дисертација из хербологије, урађен је и завидан број магистарских радова, тј. 83, према евиденцији Јањића и сар. [3]. Слично као и код докторских дисертација, тематика истраживања у магистарским радовима обухвата различите аспекте проучавања корова и хербицида. Највећи број магистарских радова одбрањен је на Пољопривредном факултету у Београду, Новом Саду и Сарајеву, а известан број и на Шумарском факултету и ПМФ-у, односно Биолошком факултету у Београду и Новом Саду.

### 2.3. Издавачка делатност у области хербологије

Плодан научноистраживачки рад, као и стручна активност, који су присутни у последњих шездесет година, од оснивања ове научно-стручне и наставне дисциплине до данас, крунисан је изградом и штампањем преко 85 публикација у виду монографија, књига, уџбеника и приручника о коровима, хербицидима и другим аспектима херболошке проблематике. Прва публикација са херболошком проблематиком у виду уџбеника је издата 1955. године од аутора Доброслава Тодоровића. Међу најплодотворнијим ствараоцима овог типа публикација у области хербологије били су Васкрсија Јањић, Момчило Којић, Бранко Константиновић и Лидија Стефановић [3, 4].

Осим публикација у различитим формама књига, индикативан показатељ научно-стручног рада херболога се огледа кроз рад на специјализованом научном часопису из ове уже научне дисциплине, часопису *Acta herbologica*. Наиме, већ дуже од 45 година хербологија као научна дисциплина има свој научни часопис. У бившој Југославији, тачније 1971. године почео је да излази часопис *Fragmenta herbologica Croatica* у Загребу (главни уредник је био Јосип Ковачевић), и након две године излажења, часопис је добио назив *Fragmenta herbologica Jugoslavica*. Часопис је излазио два пута годишње, а више од 60% радова су били радови херболога из Србије [3]. Са формирањем Херболошког друштва Србије (након распада Југославије), тј. 1992. године, уз изузетно ангажовање Васкрсије Јањића и Момчила Којића, новоименовано друштво покрене часопис *Acta herbologica*, који и данас редовно излази. Часопис објављује оригиналне истраживачке и ревијалне научне радове из свих релевантних области науке о коровима и њиховом сузбијању на српском или енглеском језику, са апстрактима на енглеском или српском језику. Од 1999. године часопис *Acta herbologica* излази у серији Уније биолошких друштава Југославије, а од 2014. са прекидом функционисања Уније, улогу издавача је преузело Херболошко друштво Србије. Часопис излази два пута годишње, а његов уредник од почетка, тј. од 1992. године, био је Момчило Којић, од 2008. године Васкрсија Јањић и од 2016. године за уредницу је именована Сава Врбничанин. До сада је објављено 56 бројева, односно 28 волумена, а од 2018. године има електронско издање и радови су у целини видљиви преко ЦЕОН платформе.

### 3. РАЗВОЈ ХЕРБОЛОГИЈЕ КАО ОБРАЗОВНЕ ДИСЦИПЛИНЕ У ФУНКЦИЈИ ОЧУВАЊА ЗДРАВЉА БИЉАКА

Иако је проблем корова присутан и стар толико дуго колико се човек бави биљном производњом (корови су археофите и антропофите), тек 1961. године на иницијативу академика Младена Јосифовића уводи се предмет Корови и њихово сузбијање, као посебна наставна дисциплина на Одсеку за заштиту биља на Пољопривредном факултету Универзитета у Београду. До тада, корови су скромно обрађивани у оквиру предмета Опште ратарство и то преваходно са агротехничког и агроеколошког аспекта, што се и данас чини, и то само на модулу за Ратарство и повртарство. Нешто касније овај предмет је уведен и на другим факултетима на Одсеку за заштиту биља, као и на неким вишим пољопривредним школама. Први професор предмета Корови и њихово сузбијање, који је саставио план и програм, организовао теоријску и практичну наставу и изводио наставу неколико деценија, био је професор Момчило Којић. Касније је наставу преузео професор Боривоје Шинжар. С обзиром на то да су оба професора (М. Којић и Б. Шинжар) профилисани биолошки као наставници Ботанике, тек децембра 1988. године за наставу из Корова, односно Хербологије, изабрана је Сава Ајдер, сада Врбничанин, која се од почетка своје научне и педагошке активности развијала у оквиру херболошке проблематике (била је прво асистент-приправник и прошла у овој дисциплини кроз сва наставна звања до редовног професора) [3, 7, 8, 11]. Од 2001. године, поред С. Врбничанин у настави из херболошких предмета (Хербологија, Основе хербологије, Екологија корова и бројним другим предметима на мастер и докторским академским студијама) на Пољопривредном факултету Универзитета у Београду партиципира Драгана Божић, која је сад у звању ванредног професора [11].

На Пољопривредном факултету Универзитета у Новом Саду предмет Корови (данас Хербологија) је у наставу уведен 1990. године, а наставу су на самом почетку изводили професори Момчило Којић и Марија Арсеновић, а затим дуги низ година професор Бранко Константиновић, а од 2012. године у настави учествују: Бојан Константиновић (ванредни професор), Наташа Самарџић (доцент) и Милена Попов (доцент). Такође, на Пољопривредном факултету у Новом Саду ужа научна дисциплина хербологија се на основним академским студијама обрађује у оквиру више предмета (Основи хербологије, Посебна хербологија, Прогноза појаве коровских врста), као и у оквиру већег броја предмета на мастер и докторским академским студијама.

На оба факултета основни концепт кључног предмета из херболошке дисциплине је сачињен из три целине и то: биологије (подела; основне биолошке особине корова; штете; користи; вегетативно и генеративно размножавање; биодиверзитет), екологије (однос корова према води, топлоти, светлости, земљишту; интеракција усев-коров и прагови штетности; резистентност корова и толерантност усева на хербицид), познавање

и сузбијање корова на обрадивим (проактивне/превентивне и реактивне/ директне мере и њихова интегрална примена у сузбијању корова у окопавинама, стрним житима, повртњацима, вишегодишњим легуминозама и засадима) и необрадивим (рудерална станишта, водени екосистеми, природне ливаде и пашњаца, шумски засади и расадници) површинама [11].

Теоријска и практична настава из предмета херболошке оријентације је слично конципирана и консолидована по угледу на херболошке (Weed Science) предмете на другим пољопривредним факултетима у Европи и свету. Наставне јединице су конципиране тако да прате савремене трендове и проблеме везане за корове и њихово сузбијање и периодично, тј. током сваке акредитације, програми се иновирају. Актуелност и савременост програма се потврђује значајним интересовањем студената основних, мастер и докторских студија, који неретко бирају теме за израду својих дипломских и мастер радова као и докторских дисертација, управо из херболошке проблематике.

#### 4. ПРАВЦИ ДАЉЕГ РАЗВОЈА ХЕРБОЛОГИЈЕ У ФУНКЦИЈИ ЗАШТИТЕ ЗДРАВЉА БИЉАКА

Према мишљењу значајног дела светске научне јавности научна дисциплина хербологија је у критичном периоду. Наиме, вишедценијско хемијско сузбијање корова довело је до рапидног раста коровских популација које су развиле резистентност на хербициде (укрштена, мултипла). Друго, у последње три деценије веома мало хербицида је откривено са новим механизмом деловања. Треће, не постоје економски прихватљива алтернатива хербицидима за сузбијање корова на великим производним површинама. Такође, раст људске популације на планети захтева повећање производње хране јер, према проценама, до 2050. године на планети ће живети око девет милијарди људи. То су све озбиљни разлози зашто наука и струка мора радити на истраживањима која треба да обезбеде одрживо управљање коровима у будућности. Стога светска научна јавност сматра да истраживања треба усмерити на проучавања која треба да доведу до открића нових хербицида (са новим механизмом деловања) и синтезе биохербицида. Верује се да генетички инжењеринг може постићи селективност код новосинтетисаних једињења и тиме отворити нови пут у хемијском сузбијању корова [12].

Такође, истраживања интеракција биљка-патоген, биљка-штеточина могу допринети развоју нових производа (биохербицид) за биолошку контролу. Осим тога, проучавањем интеракције усев-коров могуће је у процесу селекције јачати компетитивност усева у односу на коровске биљке.

Изузетно брз развој информационах технологија (ИТ) и аутоматизација довеле су до нове индустријске револуцији која се темељи на коришћењу софистицираних машина (трактора, дронова), које користе



ГПС (GPS) координате и тиме могу јасно правити разлику између усева и корова и изводити „прецизно сузбијање корова” (Precision Weed Control) [12]. Ове технологије отварају вишеструке могућности за ефикасно сузбијање корова, било хемијским или механичким мерама. Брзе и поуздане информације о закоровљености парцела су потребне пољопривредним произвођачима ради доношења адекватних и правовремених одлука за сузбијање корова.

За будућа истраживања, чији резултати би у догледном времену били примењиви, неопходно је издвајати значајна финансијска средства, имати добре херболошке експертске тимове, добре услове за рад како би нове технологије дале брза, прихватљива и дугорочнија решења у борби против корова. Генерално, интегрисање старих и нових технологија у један „разноврснији” систем за сузбијање корова мора бити базиран на бољем познавању и разумевању биологије и екологије корова, а који треба да унапреди интегрални систем сузбијања корова (и резистентних коровских популација) (“many little hammers”), а који ће бити одрживији од технологија које сада пропадају.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Robert L. Zimdahl, *Fundamentals of Weed Science*. 3<sup>rd</sup> edition, Academic Press London, 2007.
2. Даница Дражић, *Сузбијање дивљеј сирка (Sorghum halepense) у окољавинама*. Селекција и семенарство, 1996, 111 (3–4), стр. 92–96.
3. Васкрсија Јањић, Момчило Којић, Сава Врбничанин, Бранко Константиновић, *Развој хербологије у Србији*, Acta herbologica, 2014, 23 (1), стр. 5–41.
4. Момчило Којић, Васкрсија Јањић, *Развој хербологије у Југославији*, Зборник радова VI конгреса о коровима, Бања Ковиљача, 2000, стр. 9–19.
5. Сава Врбничанин, Васкрсија Јањић, *Историја и правци даљеј развоја хербологије као научне и образовне дисциплине*, Зборник резимеа радова XIV симпозијума о заштити биља и IX конгреса о коровима, Златибор, 2012, стр. 121–124.
6. Васкрсија Јањић, *Фитофармација*, Друштво за заштиту биља Србије, Институт за истраживања у пољопривреди „Србија”, Пољопривредни факултет Бања Лука, Београд–Бања Лука, 2005.
7. Sava Vrbnicanin, *Weed Research in Serbia*, EWRS Newsletter, 2013, <http://www.ewrs.org>.
8. Sava Vrbnicanin, *Weed Research in Serbia*. Joint Workshop of the EWRS Working Groups: Novel and Sustainable Weed Management in Arid and Semi-arid Agro Ecosystems and Weed Mapping. Chania Crete, Greece. Book of Abstracts, 2013, pp. 38–39.
9. Момчило Којић, Sava Vrbnicanin, *Agrestal, ruderal, grass and aquatic weeds in Serbia*, Acta biologica Iugoslavica, series G: Acta herbologica, 1998, 7 (1–2), str. 7–37.
10. Момчило Којић, Ранка Поповић, Бранко Караџић, *Синтаксономски њреїлег веїїаиције Србије*, Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић”, Београд, 1998.

11. Петар Вукша (ур.), *Универзитетско образовање у области заштитне биља – фитомедицине*, Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Институт за фитомедицину, 2009, стр. 1–223.
12. James H. Westwood, Raghaven Charudattan, Stephen O. Duke, Steven A. Fennimore, *Weed Management in 2050: Perspectives on the Future of Weed Science*, *Weed Science*, 2018, 66 (3), pp. 275–285.

Vaskrsija Janjić, Sava Vrbničanin, Goran Malidža, Ljiljana Radivojević,  
Danijela Pavlović, Dragana Božić, Bojan Konstantinović

## DEVELOPMENT AND IMPORTANCE OF WEED SCIENCE IN PRESERVATION OF PLANT HEALTH IN SERBIA

### S u m m a r y

The development of weed science (biology, ecology and weed control), as a scientific and expert discipline in our country and the world, started in the first half of the 20<sup>th</sup> century. Until that time weeds in plant protection were studied as part of other scientific disciplines like botany, general and specific farming. The discovery of herbicides for weed control was a turning point in the development of knowledge about weeds, especially how to control them. In 1938 Irvine discovered  $\beta$ -naphtha acetic acid, as a physiologically active chemical, which enabled Pokorny to synthesize first herbicide 2,4-D in 1941. In 1955 the Weed Commission was formed as part of the Federal Agricultural Commission. The members of the Commission were the renowned Yugoslav experts: Vojislav Novaković, Stojan Čuturilo, Momčilo Kojić, Aleksandar Stanković, etc. The first weed control symposium was held in 1956 at the Serbian Academy of Sciences and Arts. During the period 1955–1975 eleven Yugoslav weed control conferences were held. In addition to these general conferences, there were also seven specialized conferences. The Yugoslav Weed Science Society (YWSS) organized the first congress on weeds in 1980. Thenceforth, a large number of congresses and conferences on different topics in the field of biological and ecological research of weeds and weed control was held. After the disintegration of Yugoslavia in 1992, the activities formerly conducted by the YWSS were continued by the newly formed Serbian Weed Science Society (SWSS) headed by its longtime chairman Vaskrsija Janjić, who was succeeded by Goran Malidža in 2016. Until now, ten weed control congresses and three international symposia have been held. Our scientists publish their findings related to different segments of weed science in national journals: *Acta herbologica*, *Pesticides and Phytomedicine*, *Plant Protection*, *Plant Doctor*, etc. *Acta herbologica* is published by the Serbian Weed Science Society (SWSS) and is the successor of *Fragmenta herbologica Jugoslavica*, which was published by the Yugoslav

Weed Science Society (YWSS). Momčilo Kojić was the editor of *Acta herbologica* for several years and was succeeded by Vaskrsija Janjić, whereas Sava Vrbničani is its current editor. In the last few years our researchers have been publishing their findings in renowned international journals (*Weed Research, Journal of Plant Disease & Protection, Crop Protection, Field Crops Research, Agronomy* etc.). In Serbia, most scientific research in the field of herbology is funded through projects financed by the Ministry of Education, Science and Technological Development and the Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management of the Republic of Serbia. In the recent past and today our scientists have taken part in a large number of international projects (TEMPUS, FP7-REGPOT, OPA, COST Actions, some bilateral projects, ERASMUS+). At universities, weed science topics are taught within multiple curricula as part of BA, MS and PhD programs. A large number of diplomas and master degrees, as well as a significant number of PhD degrees have been awarded following a course of study in the field of weed vegetation, invasive weeds, weed resistance, efficacy and selectivity of herbicides, non-chemical methods of weed control etc. Additionally, our renowned weed scientists (especially M. Kojić and V. Janjić) authored a significant number of monographs, books, manuals and handbooks. Previous, current and future research in herbology is focused on: 1) diversity of weed flora and vegetation, and population ecology with an aim to preserve the gene pool and develop new bio-technologies in plant protection; 2) mapping of economically damaging and invasive weeds, and the development of software for the prediction of their presence and spreading; 3) a multidisciplinary approach to analysis and understanding of tolerant crops, weed resistance to herbicides and their influence on global food supply; 4) development of models for the estimation of weed presence based on an approximation of seed supply and vegetative reproductive organs below ground; 5) critical time for weed control and damage thresholds with the aim of controlling weeds in different plant production systems; 6) rationalization in herbicide applications and formulation improvements in relation to high quality and safe food production; 7) research in the area of bioherbicides as future of weed control whose application needs to be sustainable from the aspect of plant health and the environment; 8) development, improvement and implementation of non-chemical measures for weed control as an important segment of integrated weed control system as the only acceptable measures in organic production; 9) improvement of integrated weed management in conventional plant production, etc.

*Keywords:* weeds, biology, ecology, control, science, profession, education