



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-ЂУПИНА, 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, ŹELJKO 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, BIJANA VIDOVIĆ, VOJAN STOJNIĆ, DEJAN MARČIĆ, MILAN RADIVOJEVIĆ <i>Development of scientific fields and modern achievements of agricultural zoology in Serbia</i> .....	153
<u>ВАСКРСИЈА ЈАЊИЋ</u> , 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
<u>VASKRSIJA JANJIĆ</u> , 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, фитотерапија, 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 биогеографских 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, конкурентата 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 НАУКЕ О ФИТОПАТОГЕНИМ ГЉИВАМА У СРБИЈИ

МИРКО ИВАНОВИЋ<sup>1</sup>, АЛЕКСАНДРА БУЛАЈИЋ<sup>1\*</sup>, ГОРАН АЛЕКСИЋ<sup>2</sup>,  
БРАНКИЦА ТАНОВИЋ<sup>3</sup>, ВЕРА СТОЈШИН<sup>4</sup>, РАДИВОЈЕ ЈЕВТИЋ<sup>5</sup>,  
СЛАВИЦА СТАНКОВИЋ<sup>6</sup>, ИВАН МИЛЕНКОВИЋ<sup>7</sup>

Сажетак. – Проучавања фитопатогених гљива и псеудогљива у нашој земљи датирају још од 1919. године и оснивања Пољопривредно-шумарског факултета, а чине основу развоја фитопатологије, односно науке о биљним болестима. Дуга традиција проучавања фитопатогених гљива у Србији, патогена који причињавају око 70% штета од свих биљних болести, условила су да се ова истраживања формирају у профилисану и значајну област истраживања. Кроз историју, бројни истраживачи дали су свој немерљив допринос развоју истраживања фитопатогених гљива, уложили изузетно знање и напоре и створили услове за данашњи развој који се обавља у неколико научних институција и који спроводе актуелна истраживања и прате трендове развоја биљне микологије у свету. Различити аспекти проучавања фитопатогених гљива, од етиологије, детекције, идентификације и карактеризације карантинских и економски значајних врста, све до успостављања протокола за одрживо и ефикасно сузбијање, реализују се кроз бројне националне, билатералне и међународне пројекте. Од првих научноистраживачких радова објављених пре скоро 95 година па до данас, резултати истраживања фитопатогених гљива у Србији објављени су у великом броју водећих међународних и националних часописа, монографија и поглавља у монографијама, уџбеника, практикума и верификованих техничких решења, док значајан број цитата указује на допринос науци у нашој земљи и у свету.

*Кључне речи:* фитопатогене гљиве и псеудогљиве, истраживања и пројекти, образовање, уџбеници и монографије, перспективе развоја

---

<sup>1</sup> Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, имејл: mirkoivan@agrif.bg.ac.rs; bulajic\_alexandra@yahoo.com

<sup>2</sup> Институт за заштиту биља и животну средину, имејл: alegoran@gmail.com

<sup>3</sup> Институт за пестициде и животну средину, имејл: brankica.tanovic@pestring.org.rs

<sup>4</sup> Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, имејл: vera.stojšin@polj.edu.rs

<sup>5</sup> Институт за ратарство и повртарство Нови Сад – институт од националног значаја за Републику Србију, имејл: radivoje.jevtic@ifvcns.ns.ac.rs

<sup>6</sup> Институт за кукуруз, имејл: sstojkov@mrizp.rs

<sup>7</sup> Универзитет у Београду, Шумарски факултет, имејл: ivan.milenkovic@sfb.bg.ac.rs

Здравље биљака одувек привлачи пажњу како научника и пољопривредних произвођача тако и јавности уопште. Најконзервативније процене о економском значају указују да се око 40% приноса свих усева сваке године изгуби услед штетних агенса (болести, штеточина и корова), од чега око трећине отпада на болести. Поред директних економских губитака, негативан утицај биљних патогена на биодиверзитет често је немерљив. Међу различитим категоријама биљних патогена, гљиве и псеудогљиве по бројности, распрострањености и кругу домаћина, представљају најзначајнију групу фитопатогених организама, изазивајући око 70% од укупних штета које настају услед биљних болести. Почетак наставе и истраживања у области фитопатологије везани су за оснивање Пољопривредно-шумарског факултета у Београду 1919. године. Предмет Биљна патологија (пољопривредна и шумарска) је био заједнички предмет за оба одсека Факултета, Пољопривредни и Шумарски. Кабинет за биљну патологију, касније Завод за фитопатологију, на чијем челу је био проф. др Младен Јосифовић, основан је 1939. године.

## ИСТОРИЈАТ РАЗВОЈА ИСТРАЖИВАЊА У ОБЛАСТИ БИЉНЕ МИКОЛОГИЈЕ

Основа и развој истраживања фитопатогених гљива и псеудогљива на Пољопривредном факултету Универзитета у Београду, започет је радом Данила Катића као првог наставника фитопатологије који је 1908. године издао уџбеник о значајним гљивама важнијих култура, а обележен је делом академике др Младена Јосифовића, који је готово читаву каријеру посветио истраживањима у оквиру биљне микологије. Након одвајања од Шумарског факултета, развој микологије на Пољопривредном факултету, поред других наставника, обележили су професори: др Миливој Перишић, др Милан Панић, др Малиша Тошић и др Милорад Бабовић са сарадницима, бавећи се пре свега истраживањима етиологије болести и биологије фитопатогених гљива патогена ратарских, повртарских и воћарских усева. Посебан печат дао је др Мирко Ивановић, радећи на недовољно проученој векторској улози псеудогљива у преношењу фитопатогених вируса [1]. Као аутор више познатих уџбеника у области микоза и псеудомикоза, на којима су се образовале генерације студената, професор је значајно утицао на развој биљне микологије и заједно са својим студентима бавио се истраживањима болести које изазивају *Cercospora beticola*, *Phytophthora infestans*, комплексом гљива проузроковача чађаве мрљавости и тачкасте зоналне пегавости плодова јабуке и другим. Усвајањем и увођењем молекуларних метода у рутинска истраживања, започиње период детаљније карактеризације више значајних врста и родова и повезивања морфолошких и патогених особина са тачном таксономском позицијом чему је допринела

др Александра Булајић. У том периоду расветљен је статус *Alternaria* spp. на различитим усевима, улога *Podosphaera leucotricha* у етиологији рђасте мрежавости [2], окарактерисана је улога фитоцистатина у патогенези [3], детектовано је више карантинских и нових врста као што је *Phytophthora ramorum* проузроковач изненадног угинућа храста [4], *Oidium neolycopersici*, *Plasmopara obducens*, *Alternaria helianthiinficines* и друге. Нову област за нашу земљу, оформиле су др Ивана Вицо и др Наташа Дудук, посветивши се групи гљива у оквиру постжетвене фитопатологије, а за коју су написале и два уџбеника и један приручник. Истраживањима су пре свега обухватиле карактеризацију послезетвених, економски значајних и карантинских гљива из родова *Monilinia*, *Botryosphaeria*, *Diplodia*, *Colletotrichum* и *Neofabraea*, као и токсигене гљиве из родова *Penicillium* и *Aspergillus* [5, 6]. Од оснивања, на Пољопривредном факултету у Београду, из области биљне микологије одбрањено је 58 докторских дисертација, пре и након усвајања Болоњске декларације, 36 магистарских радова и велики број мастер, дипломских и завршних радова. Добијени резултати публиковани су у око 900 научних радова у водећим међународним и националним часописима који су цитирани више од 400 пута.

Научни кадар Института за заштиту биља и животну средину (ИЗБИС), од оснивања 1945. године па до данас, доприносио је развоју и подизању нивоа истраживања у области микологије мултидисциплинарно комбинујући научни и стручни аспект и тако нарочито унапређујући контролу микоза значајних усева. Почети развоја микологије у ИЗБИС-у везују се за рад доајена микологије др Драгомира Стојановића и др Боривоја Костића, као што је први налаз *Monilia fructigena* на виновој лози [7], откриће шест нових врста патогена легуминоза, микоза воћака и других. Ови аутори зачетници су проучавања суперпаразитизма код гљива, области којој је велики део каријере посветио и др Саша Стојановић. Велики значај имају епидемиолошка проучавања бројних микоза са акцентом на прогнозу чађаве краставости јабуке (*Venturia inaequalis*), чему су др Борислав Борић и др Горан Алексић посветили највећи део свога рада, а која је уведена и у праксу као основ за формирање и функционисање Прогнозно-извештајне службе Војводине, а касније и Републике Србије. Зачети проучавања резистентности гљива на фунгициде везују се за рад др Мире Гавран и испитивања осетљивости *Cercospora beticola*, који је настављен кроз истраживања др Ненада Тркуље и сарадника [8]. Од бројних доприноса микологији, истичу се истраживања микопопулације значајнијих врста лековитих биљака кроз радове др Саше Стојановић, др Мире Старовић, др Горана Алексића и др Данијеле Ристић; карактеризација гљива рода *Colletotrichum* на различитим домаћинима резултат је дугогодишњих истраживања др Светлане Живковић [9]; др Ненад Доловац допринео је да се по први пут у свету расветли етиологија рђасте мрежавости брескве [2]; др Милош Стевановић је по први пут у нашој земљи доказао бројне нове фитопатогене гљиве стабла купине, укључујући

и прву масовну појаву *Gnomoniopsis idaeicola* у свету [10]. Сарадници ИЗ-БИС-а су одбранили 10 магистарских теза и 13 докторских дисертација из области микологије, објавили више од 300 научних радова, од тога 46 у међународним часописима, два техничка решења на националном нивоу и бројне радове у часописима националног значаја, а учествовали су у писању 25 монографија, књига и поглавља у књигама [7].

У првој деценији постојања Института за пестициде и заштиту животне средине (тадашње Лабораторије за фитопатологију и ентомологију ИНЕП), у периоду 1959–1965. године, започета су истраживања у биљној микологији којима је руководио др Радојица Кљајић. Проучаван је директни утицај гама зрака на фитопатогене гљиве, као и улога појединих физиолошких и биохемијских процеса у испољавању отпорности биљака на фитопатогене гљиве помоћу радиоактивних изотопа. После вишегодишњег застоја, проучавања фитопатогених гљива настављена су доласком у Институт др Бранкице Тановић 1998. године, која се бавила проучавањем врсте *Botrytis cinerea*, морфолошком, а касније и молекуларном карактеризацијом патогена различитих усева [11]. Др Тановић започела је, у сарадњи са др Иваном Поточник, проучавање микопатогених гљива, *Mycogone pernicioso* и *Lecanicillium (Verticillium) fungicola* var. *fungicola* као паразита гајених шампињона. Истаживања је надаље развијала др Ивана Поточник са докторантом Јеленом Луковић и проширила на *Cladobotryum dendroides* и *Trichoderma* spp., патогене шампињона и других јестивих гљива. Истраживачки рад др Бранкице Тановић и њених сарадница, др Јоване Хрустић и др Милице Михајловић усмерио се на проучавање паразита јабучастих и коштичавих воћака из рода *Monilinia*, затим проузроковача трулежи плода јабук (*Colletotrichum* spp., *Neophabrea* spp., *Fusarium* spp.), биљних патогена који се преносе земљиштем, а припадају родовима: *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Fusarium*, *Sclerotinia*, *Verticillium*, као и проучавање могућности њиховог сузбијања применом постојећих и развојем нових производа, што је резултирало првим налазом карантинске врсте *M. fructicola* на коштичавим воћкама у Србији [12], првим налазима резистентних сојева *B. cinerea* и *Xenodidymella appplanata*, детаљним описом популације *B. cinerea* у засадама малине у Србији и другим. Најважнији резултати проучавања микопатогених гљива су први налази *L. fungicola*, *C. dendroides* и *Trichoderma aggressivum* f. *europaeum* [13], као и унапређени програми заштите шампињона који су признати као два нова техничка решења на националном нивоу. Обе истраживачке групе, активно проучавају антагонистичке микроорганизме и деловање етарских уља као агенса за биолошко сузбијање патогених гљива у различитим фазама производног процеса. Најважнији резултати су биофунгицид, формулисан у облику суспо-емулзије на бази антагонистичког соја В6 *Bacillus subtilis*, признат као ново техничко решење на националном нивоу и формулисана етарска уља тимијана и оригана чији су ефекти *in vitro* и *in vivo* објављени у рецензираном часопису. Истраживачи из Института, као



ментори или коментори, учествовали су у реализацији 7 програма докторских дисертација и 9 магистарских/мастер радова из области микологије, а резултати научноистраживачког рада публиковани су у око 300 научних радова, 5 поглавља у монографијама и аутори су 3 техничка решења из области биолошке контроле.

Почеци миколошких истраживања Департмана за фитомедицину Пољопривредног факултета у Новом Саду везују се за 1957. годину и оснивање Катедре за заштиту биља и активност др Вељка Николића, који се бавио идентификацијом и инвентаризацијом фитопатогених гљива ратарских и воћарско-виноградарских култура и по први пут описао неке од њих на нашем подручју. Убрзо др Адам Марић започиње проучавања мико-за ратарских култура, са посебним акцентом на микозе шећерне репе [14], сунцокрета, кукуруза и са читавом екипом професора и млађих сарадника руководи Прогнозно-извештајном службом Војводине. Др Момчило Арсенијевић даје изузетан допринос у проучавањима воћарско-виноградарских мико-за [15], где се истакао у решавању актуелних проблема на терену; др Ђорђе Војводић је водећи стручњак за микозе воћа; др Миломир Јовановић се истакао изучавајући микозе винове лозе, док су се проучавањима осетљивости у циљу проналажења отпорних генотипова, пре свега пшенице, истакли др Момчило Бошковић и др Јелена Бошковић. Др Стеван Јаснић је значајан део свог стваралачког опуса посветио микозама соје и повртарских биљака, које је наставио и додатно развио др Ференц Балаж са фокусом на микозе кукуруза и стрних жита и мере заштите (пре свега проузроковаче трулежи корена, стабла, клипа-класа), као и др Јелица Балаж, испитујући микозе воћака и винове лозе и др Стеван Маширевић, радећи на микозама ратарско-повртарских биљака, нарочито сунцокрета и шећерне репе. Др Јелица Балаж, дужи низ година руководи Карантинском службом Департмана, што настављају др Вера Стојшин, др Ференц Баги и др Драгана Будаков. Др Вера Стојшин развија испитивања трулежи корена шећерне репе и других биљака, протокол прогнозе појаве обољења и мера заштите, др Ференц Баги ради на изучавањима мико-за кукуруза и пшенице [16], посебно токсигених гљива родова *Fusarium* и *Aspergillus*, др Драгана Будаков се фокусира на проблеме резистентности фитопатогених гљива према фунгицидима и мерама заштите, док др Мила Граховац развија истраживања биолошких мера борбе против фитопатогених гљива [17]. Као резултат спроведених миколошких истраживања, у периоду од 1960. године до данас, објављено је преко 760 научних радова и преко 60 монографија и уџбеника. Научнонаставни миколошки кадар учествовао је у изради 79 магистарских теза и 43 докторске дисертације. Чланови Департмана добитници су и многобројних признања, као што су: чланство у Академији инжењерских наука Србије, Октобарска награда Новог Сада, Награда за животно дело, Повеља Савеза друштава за заштиту биља Југославије и друге.



Фитопатолошка, пре свега миколошка истраживања у Институту за ратарство и повртарство из Новог Сада, одвијала су се у оквиру, прво Одсека, а касније Завода за заштиту биља. Она почињу од 1938. године када је и основан Институт. Интензивна проучавања проузроковача биљних болести везана су за период од средине педесетих година. Вршена је инвентаризација и распрострањеност појединих биљних болести на територији АП Војводине. Организована је прогнозно-извештајна служба за заштиту биља и карантинска служба у циљу здравствене контроле расадника, те прва антипереноспорна служба у фрушкогорском виногорју [18]. У том периоду радили су: Вера Локић, биолог (1949–1952) и фитопатолози: Гојко Пивар, Миливој Панић, Фридрих Кноф (Fridrich Knopffe), Живојин Јановац (1948–1953) и Миливој Секулић (1950–1952). Носиоци истраживања на кукурузу *Exserohilum (Helminthosporium) turcicum*, на сунцокрету *Macrophomina phaseolina (Sclerotium bataticola)* и пламењачи хмеља били су проф. Адам Марић (1954–1958) и др Миливој Аћимовић, који је објавио значајне публикације о болестима сунцокрета и соје [19]. Проф. Божидар Јовићевић и проф. Мирјана Милошевић дали су значајан допринос у проучавању патогена семена, кукуруза и стрних жита [20], а др Видић у проучавању патогена семена соје. Треба напоменути да су значајан допринос у миколошким истраживањима у Институту оставили и проф. Јаснић и проф. Маширевић, који су радили на проучавању и идентификацији патогена соје, шећерне репе и сунцокрета. Рад на проучавању патогена сунцокрета наставио је др Бошко Дедић, уљане репице др Петар Митровић, а кукуруза др Божана Пурар. Појава давно заборављених болести главнице и гари била је последица увођења економских санкција нашој земљи и недостатка фунгицида за третирање семена, на шта је указано у посебним публикацијама и докторској дисертацији др Весне Жупунски. Она је са групом аутора урадила Стандардну оперативну процедуру за одређивање врста рода *Tilletia*. Рад на оплемењивању на отпорност ратарских и повртарских биљака и проучавање патогена је сталан и динамичан процес у светлу климатских промена. Др Радивоје Јевтић је указао на појаву нових патогена на стрним житима, процене ризика и адаптацију [21] и описао прву појаву нових патогена за Србију на пшеници *Pyrenophora tritici repentis* и јечму *Ramullaria collo cigny*. Смена генерација довела је до пријема нових, младих, амбициозних истраживача. Они су применом молекуларних метода померили границе идентификације патогена. Др Мирјана Лалошевић, укључила се у проучавање патогена стрних жита, а др Соња Танчић Живанов дала је значајан допринос у проучавању *Fusarium* врста и указала на могућности коришћења *Trichoderma* spp. у сузбијању патогена. Др Кристина Петровић проучава патогене сојеве и даје значајан допринос у идентификацији нових патогена применом најсавременијих метода [22]. Др Далибор Живанов већ је препознатљиво име у проучавању патогена крмног биља. На проблемима патогена повртарских биљних врста раде др

Слађана Медић Пап и мастер Слободан Влајић. Сарадници Института за ратарство и повртарство, у последњих 25 година, објавили су 8 књига, 15 поглавља у међународним и домаћим публикацијама, 131 рад са СЦИ листе и 356 у домаћим часописима.

Истраживања фитопатогених гљива у Институту за кукуруз обављају се пре свега у оквиру Лабораторије за фитопатологију и датирају од оснивања Института 1958. године. Кроз мултидисциплинарни и опште биолошки приступ биљној микологији, истраживања су пре свега усмерена на оплемењивање кукуруза на отпорност или толерантност према економски значајним патогенима, а утврђене су нове врсте, нове расе и специфичности већ постојећих врста патогена жита. Др Викторија Пенчић може се сматрати оснивачем савременог програма оплемењивања кукуруза према проузроковачима болести и зачетником истраживања о фитопатогеним гљивама које су недовољно проучаване у Србији [23]. Оснивањем и опремањем лабораторије и програмском стратегијом, створила је темеље будућих истраживања у Институту. Др Христина Смиљаковић је развила програм проучавања проузроковача трулежи стабла кукуруза, који су седамдесетих година причињавали велике штете у производњи кукуруза. Успешно је радила на програму оплемењивања и стварању високоприносних хибрида кукуруза отпорних према полагању, посебно врстама рода *Fusarium*, а била је и водећи координатор *ad hoc* групе за проучавање *Fusarium* врста у Европи. Ова истраживања наставио је др Мирко Драганић [24] и дао допринос дефинисању присутне микопопулације, методологији узорковања и идентификацији проузроковача трулежи корена и стабла кукуруза у Србији. Др Јелена Левић обавља истраживања отпорности кукуруза према гљивама које проузрокују болести листа, нарочито врста *Bipolaris zeicola* (syn. *Helminthosporium carbonum*) и *Kabatiella zeae*. Истраживања проширује на проузроковаче трулежи стабла и семена кукуруза, уводи стандарне протоколе за вештачке инокулације листа, стабла и клипа и идентификацију врста рода *Fusarium* као и за друге врсте, а оснива и богату колекцију од око 4 000 чистих култура гљива. Др Тијана Петровић учествује у развоју микотоксиколошких проучавања патогена семена и укључује проучавања патогених корова у кукурузу, што резултира налазом *Glaeocercospora sorghi* на дивљем сирку. Др Славица Станковић примењује полифазни приступ у идентификацији токсигених гљива проузроковача трулежи клипа кукуруза, нарочито у испитивањима токсигеног профила. Резултате истраживања токсиколошких својстава патогена примењује у оплемењивању кукуруза на толерантност у циљу редукције микотоксина у зрну кукуруза. Квантитативна и квалитативна анализа микотоксина из узорака зрна кукуруза и стрних жита допринела је да се по први пут у Србији, а и у свету утврди присуство фумонизина Б1 у природно инфицираном зрну жита [25]. Резултати научноистраживачког рада сарадника публиковани су у више од 400 научних радова, четири

монографије и 10 поглавља у монографијама. Учествовали су у реализацији 5 техничких решења и стварању 10 хибрида кукуруза. Др Јелена Левић је за монографију „Врсте рода *Fusarium* у областима пољопривреде, ветеринарске и хумане медицине” добила Награду града Београда за 2008. годину.

Истраживања фитопатогених гљива у Институту за повртарство у Смедеревској Паланци резултат су активности између осталих: др Живојина Алексића, који се бавио мерама заштите повртарских биљака, др Небојше Маринковића, чија су се истраживања највише односила на област отпорности, пре свега паприке према *Verticillium albo-atrum* и *Pseudoperonospora cubensis*, као и др Мирослава Ивановића, чија истраживања представљају основу познавања биологије и резистентности на фунгициде *Phytophthora infestans* на парадајзу и кромпиру у агроеколошким условима наше земље.

Историјат шумске фитопатологије и микологије на Шумарском факултету свакако отпочиње радом др Младена Јосифовића. Бавио се пропадањем храстова међу првима у Европи и свету, као и појавом суперпаразитизма код гљива и њихове употребе у сврхе биоконтроле [26]. Аутор је првог уџбеника из шумске фитопатологије [27]. Изузетан миколог био је и др Михајло Крстић који је касније предавао шумску фитопатологију. Усавршавао се у Француској и САД, одбранио две докторске дисертације и патентирао је познату „Крстићеву клијалицу”. Руководио је великим међународним пројектом о сузбијању епидемије ендотиозе коре питомог кестена, био стални члан Комитета за биљне болести и 1953. године аутор првог уџбеника из заштите дрвета [26]. Његов рад наставља др Прибислав Маринковић који је дао свој допринос и као председник Друштва за заштиту биља СР Србије, и као члан Европске комисије за болести топола. Био је продекан од 1969. до 1971. године и декан Шумарског факултета од 1973. до 1975. године. Бавио се раком коре топола, разарачима дрвета и проучавањем врсте *Heterobasidion annosum* [26]. Немерљив допринос шумској микологији у Србији дао је др Драган Карацић који је читав радни век провео на Шумарском факултету. Бавио се појавом лажног срца букве, болестима четина и пропадања четинара, коре букве и кестена, а изузетно је допринео расветљавању животног циклуса *Dothistroma pini* и дефинисао мере борбе. Објавио је преко 350 научних и стручних радова, преко 20 уџбеника, монографија и скрипти [28, 29, 30]. Спада међу најбоље познаваоце печурака на нашим просторима и из ове области је објавио више радова и књига. Проф. др Тања Милијашевић дала је снажан допринос кроз предавања из области болести украсног биља, којима се заједно са болестима шумских врста, бавила током каријере. Међу првима је проучавала неке од инвазивних алохтоних патогена у нашим шумама. Област истраживања микориза развила је др Весна Голубовић Ђургуз истражујући етиологију пропадања храстових шума. У својој краткој, али плодној каријери, др Ненад Кеча веома је допринео развоју шумске микологије. Бавио се болестима топола и других лишћара, врстама

из рода *Armillaria*, могућностима сузбијања *Heterobasidion annosum*, а први је у Србији указао на присуство *Hymenoscyphus fraxineus* на јасену. Шумску фитопатологију и микологију тренутно предаје др Иван Миленковић, који је ангажован и на Менделовом универзитету у Брну, Чешка. Његова главна област истраживања су врсте из рода *Phytophthora*. Спроводио је различита теренска и лабораторијска истраживања у више европских земаља, као и у тропским шумама на острву Суматра у Индонезији.

## ПРОЈЕКТИ И САРАДЊА

Национална и међународна сарадња, било организована у виду научноистраживачких пројеката, било неформална, препознаје се у савременој науци као веома значајна. Истраживања у области биљне микологије у Србији увек су се ослањала на интезивну сарадњу, дефинисање заједничких истраживачких тема као и заједничку реализацију, што је резултирало бројним заједничким публикацијама свих истраживачких установа у Србији. С друге стране, међународна сарадња је у протеклом периоду допринела бржем и свеобухватнијем развоју подмлатка, као и укључивању биљне микологије у Србији у правце развоја у свету, представљајући значајан аспект афирмације домаћих истраживача и научноистраживачких организација.

Наставници Пољопривредног факултета Универзитета у Београду развили су врло запажену националну и међународну сарадњу која је реализована кроз 11 међународних и 12 националних пројеката, од којих је део везан и за хармонизацију наставних планова на докторским и мастер студијама. Плодна међународна сарадња развијена је са истакнутим установама у области биљне микологије, из чега су проистекли бројни заједнички, запажени и цитирани радови. Неке од међународних институција са којима је остварена сарадња су: Универзитет у Барију, Италија, Универзитет у Аризони, Универзитет у Ајови, Ејмс, Универзитет у Илиноису, Лабораторија за квалитет хране, Белтсвил, Мериленд, Кернисвил, Западна Вирџинија, Центар за истраживање воћака, Пен државни универзитет, Биглервил, Пенсилванија, САД, ФЕРА, Јорк, Ротомшted експериментална станица, Харпенден, Велика Британија, Институт за заштиту биља Мађарске академије наука, Будимпешта, Мађарска, Свеучилиште у Загребу – Агрономски факултет, Загреб, Хрватска, Агрокампус Квест, Анжеј, Француска и бројне друге.

Сарадници ИЗБИС-а који су радили у области микологије, кроз бројна усавшавања, остваривали су сарадњу са истраживачима из земље и иностранства, учествовали у реализацији 11 домаћих и једног међународног пројекта, а као коаутори учествовали у објављивању научних радова и монографија из области микоза биља, а кроз комисије за одбрану теза и дисертација као и менторства учествовали у формирању младих научних кадрова.

Велики утицај на савремен развој истраживачких програма у биљној микологији у Институту за пестициде имала је плодна међународна и национална сарадња, која је преточена у 5 националних, два билатерална и четири међународна пројекта, као и бројна усавршавања истраживача у светским научним центрима, као што су: Државни универзитет Ајове, Ејмс, Универзитет у Калифорнији, САД; Пољопривредни факултет Јужне Кине, Гуангзхоу, Азијски тренинг центар за јестиве печурке, Кина, Волкани центар, Тел Авив, Израел; Тим за развој хортикултуре и печурака, Развојни и истраживачки центар Кинсли, Даблин, Република Ирска, Универзитет у Генту, Белгија и други.

Модернизацији и развоју истраживања реализованих у Департману за фитомедицину Пољопривредног факултета у Новом Саду допринела је међународна и национална сарадња која је до сада остварена кроз 19 међународних и 42 национална пројекта, нарочито обрађујући посебан надзор над инвазивним и карантинским фитопатогеним гљивама, као и изучавањима микотоксигених гљива и њиховог сузбијања, уз два међународна пројекта везана за хармонизацију програма последипломских и докторских студија. Активна сарадња остварена је са еминентним центрима у Европи (посебно у Немачкој, Мађарској и Белгији), као и универзитетима у САД (Универзитет у Илиноису, Монтани, Аризони и други).

Истраживачи Института за ратарство и повртарство Нови Сад имају богату међународну сарадњу са великим бројем сродних научноистраживачких установа у Европи и свету и радећи на проучавању патогена ратарских и повртарских биљака, укључени су у велики број домаћих и међународних пројеката (FP6, FP7, H2020, FAO, Bilateral, COST).

Истраживачи Лабораторије за фитопатологију Института за кукуруз су као ментори или коментори учествовали у изради 28 магистарских теза и докторских дисертација, а до сада су били укључени у реализацију 19 националних и 7 међународних пројеката. Велики утицај на савремени развој програма Института везан је за међународну сарадњу пре свега са Департманом за патологију биљака Универзитета у Илиноису и Департманом за оплемењивање биљака и биометрију Корнел Универзитета у Итаки, САД, Институтом за биљну вирусологију и микробиологију у Берлину, Немачка, Лабораторијом за истраживања *Fusarium* врста у Сиднеју, Аустралија и другим.

## ПЕРСПЕКТИВЕ И ПРАВЦИ РАЗВОЈА ИСТРАЖИВАЊА ФИТОПАТОГЕНИХ ГЉИВА У СРБИЈИ

Појава болести биљака, нарочито изазваних фитопатогеним гљивама и псеудогљивама значајно је порасла последњих година, вероватно као последица глобалних промена, нарочито у интензивирању међународне трговине, повећаној генетичкој униформности биљака домаћина и климатским

променама. Боље разумевање наведених околности и процеса који одређују епидемијске размере појаве биљних болести, нарочито услед појаве нових патогена, варијетета или раса, неопходно је да би се развиле методе управљања током развоја болести или сузбијања проузроковача.

Као последица свега тога, истраживања микоза и псеудомикоза у свету развијају се у више праваца који се преклапају, а генерације истраживача имају задатак да раде на проналажењу одговора на разнолика питања која захтева савремена научна и стручна јавност, али и произвођачи и потрошачи хране. Етиологија многих углавном комплексних болести на великом броју значајних усева још увек није расветљена и захтева вишегодишња и обимна истраживања да се установи присуство и релативна улога појединачних врста које се често изолују. У циљу обезбеђења домаће производње, посебно је значајно праћење појаве нових раса и генотипова проузроковача појединих болести које су изненада поново добиле на значају у свету. Један од правца развоја истраживања у области биљних микоза и псеудомикоза укључиће увођење нових метода и развијање протокола за унапређење детекције карантинских и нових патогена за нашу земљу као што су изотермална амплификација (Loop-mediated isothermal amplification, LAMP), високоосетљива и специфична ланчана реакција полимеразе у реалном времену (Real-time Polymerase chain reaction, qPCR) и друге. Највећи искорак свакако ће бити укључивање истраживања и примену секвенцирања нове генерације (Next-generation sequencing, NGS), који ће омогућити увид у области генетике и протеомикса, тако расветљавајући сложене међуодносе биљака домаћина и гљива и механизам процеса укључених у настанак и развој биљних микоза.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] М. Ивановић, *Проучавање биљака домаћина Polytuxa betae Keskin у Југославију*, Заштита биља, Вол. 184, стр. 197–202, 1988.
- [2] S. Jankovics, N. Dolovac, A. Bulajić, B. Krstić, T. Pascal, M. Bardin, P. Nicot, L. Kiss, *Peach rusty spot is caused by the apple powdery mildew fungus, Podosphaera leucotricha*, Plant Disease, Vol. 95, pp. 719–724, 2011.
- [3] М. Поповић, А. Булајић, Д. Ристић, В. Крстић, М. Р. Јанков, М. Гавровић-Јанкуловић, *In vitro and in vivo antifungal properties of cysteine proteinase inhibitor from green kiwifruit*, Journal of the Science of Food and Agriculture, Vol. 92, pp. 3072–3078, 2012.
- [4] А. Булајић, И. Ђекић, Ј. Јовић, С. Крњажич, А. Вучуровић, В. Крстић, *Phytophthora ramorum occurrence in ornamentals in Serbia*, Plant Disease, Vol. 94, pp. 703–708, 2010.
- [5] I. Vico, V. L. Gaskins, N. Duduk, M. Vasić, J. Yu, K. A. Peter, W. M. P. Jurick, *First report of Penicillium crustosum causing blue mold on stored apple fruit in Serbia*, Plant Disease, Vol. 98, pp. 1430, 2014.
- [6] N. Duduk, M. Lazarević, A. Žebeljan, M. Vasić, I. Vico, *Blue mold decay of stored onion bulbs caused by Penicillium polonicum, P. glabrum and P. expansum*, Journal of Phytopathology, Vol. 165, pp. 662–669, 2017.



- [7] Саша Стојановић, Мира Старовић, Иван Сивчев, Слободан Кузмановић, Данијела Павловић, Богдан Николић, Светлана Живковић, Зоран Милићевић, *Институт за заштити биља и животињу средину 1945–2015*, монографија, Београд-Макарије: Институт за заштиту биља и животињу средину, стр. 1–103, 2015.
- [8] N. Trkulja, A. Milosavljevic, M. Mitrovic, J. Jovic, I. Tosevski, M. Khan, G. Secor, *Molecular and experimental evidence of multi-resistance of Cercospora beticola field populations to MBC, DMI and QoI fungicides* (Article), European Journal of Plant Pathology, Vol. 149, Nr. 4, pp. 895–910, 2017.
- [9] S. Živković, V. Gavrilović, V. Oro, E. Pfaf Dolovac, S. Stošić, S. Kuzmanović, Ž. Ivanović, *Identification of Colletotrichum acutatum from nectarine fruit*, Plant Protection, Vol. 63, Nr. 3, pp. 130–138, 2012.
- [10] M. Stevanović, D. Ristić, S. Živković, G. Aleksić, I. Stanković, B. Krstić, A. Bulajić, *Characterization of Gnomoniopsis idaeicola, the Causal Agent of Canker and Wilting of Blackberry in Serbia*, Plant Disease, Vol. 103, Nr. 2, pp. 249–258, 2019.
- [11] B. Tanović, G. Delibašić, J. Milivojević, M. Nikolić, *Characterization of Botrytis cinerea isolates from small fruits and grapevine in Serbia*, Archives of Biological Science, Vol. 61, pp. 419–429, 2009.
- [12] J. Hrustić, G. Delibašić, I. Stanković, M. Grahovac, B. Krstić, A. Bulajić, B. Tanović, *Monilinia Species Causing Brown Rot of Stone Fruit in Serbia*, Plant Disease, Vol. 99, pp. 709–717, 2015.
- [13] D. Kosanović, I. Potočnik, D. Duduk, J. Vukojević, S. Stajić, E. Rekanović, S. Milijašević-Marčić, *Trichoderma species on Agaricus bisporus farms in Serbia and their biocontrol*, Annals of Applied Biology, Vol. 163, pp. 218–230, 2013.
- [14] А. Марић, *Штетиња љивична флора младе шећерне репе у Бачкој*, Зборник Матице српске за природне науке, Вол. 24, 1963.
- [15] М. Арсенијевић, С. Јаснић, Ј. Балаж, М. Петров, *Прилози истраживању Cytospora cincta Sacc. као паразитна брескве*, Заштита биља, Вол. 126, стр. 249–337, 1973.
- [16] Ferenc Bagi, Vera Stojšin, Dragana Budakov, Mila Grahovac, *Recent issue in the Balkan related to aflatoxin in maize used for feed, and aflatoxin M1 in milk and dairy products*, 8. The World Mycotoxin Forum – Conference, Vienna, 10–12 November, 2014, pp. 18.
- [17] J. Grahovac, M. Grahovac, J. Dodić, B. Bajić, J. Balaž, *Optimization of cultivation medium for enhanced production of antifungal metabolites by Streptomyces hygroscopicus*, Crop Protection, Vol. 65, pp. 143–152, 2014.
- [18] А. Марјановић Јеромела (ур.), *80 година у служби њољопривреде*. Институт за ратарство и повртарство, стр. 464, Нови Сад, 2018.
- [19] М. Аћимовић, *Проузроковачи болести суницрејша и њихово сузбијање*, Нолит, Нови Сад, 1983, стр. 104.
- [20] Б. Јовићевић, М. Милошевић, *Болести семена*, Дневник, Нови Сад, стр. 289.
- [21] R. Jevtić, M. Telečki, B. Lalić, D. Mihailović, M. Malešević (2010): *Climate Change Impact on Small Grains Diseases Appearance in Vojvodina Region*. In: Mihailović, T. and Lalić, B. (Eds.), *Advances in Environmental Modeling and Measurements*. Nova Science Publishers Inc, New York, 2010, pp. 209–222.

- [22] K. Petrović, L. Riccioni, M. Vidić, V. Đorđević, S. Balešević-Tubić, V. Đukić, Z. Miladinov, *First report of Diaporthe novem, D. foeniculina and D. rudis associated with soybean seed decay in Serbia*. Plant Disease, 100(11), pp. 2324, 2016.
- [23] V. Penčić, H. Smiljaković, *Nigrospora oryzae (B. et Br.) Petch, nov parazit u Jugoslaviji*, Zaštita bilja, Vol. 12, Nr. 63–64, pp. 45–50, 1961.
- [24] M. Draganić, J. Lević, *Genetička analiza otpornosti korena kukuruza prema nekim prouzrokovateljima truleži*, Savremena poljoprivreda, Vol. 32, Nr. 5–6, pp. 279–287, 1984.
- [25] S. Stanković, J. Lević, D. Ivanović, V. Krnjaja, G. Stanković, S. Tančić, *Fumonisin B<sub>1</sub> and its co-occurrence with other fusariotoxins in naturally-contaminated wheat grain*, Food Control, Vol. 23, Nr. 2, pp. 384–388, 2012.
- [26] Југославенски лексикографски завод, *Шумарска енциклопедија*, Загреб, (Поточић, З., Симончић, С., ур.), Вол. 2, 1983.
- [27] Младен Јосифовић, *Шумска фитопатологија*, Београд: Научна књига, 1951.
- [28] Драган Караџић, *Шумска фитопатологија*. Београд: Универзитет у Београду – Шумарски факултет, 2010.
- [29] Драган Караџић, Ненад Кеча, Иван Миленковић, Слободан Милановић, Зоран Станивуковић, *Шумска микологија*, Бања Лука: Универзитет у Бањој Луци – Шумарски Факултет, 2016.
- [30] Драган Караџић, Весна Голубовић Ђургуз, Иван Миленковић, *Најзначајније болести дрвенасних врста урбане зеленила – узроци и контрола*, Београд: Универзитет у Београду – Шумарски факултет, 2019.

*Mirko Ivanović, Aleksandra Bulajić, Goran Aleksić, Brankica Tanović,  
Vera Stojšin, Radivoje Jevtić, Slavica Stanković, Ivan Milenković*

## DEVELOPMENT OF PLANT MYCOLOGY IN SERBIA

### S u m m a r y

The research on plant pathogenic fungi and fungi-like organisms has a long tradition in our country with the beginnings related to the foundation of the Faculty of Agriculture and Forestry in 1919. At the same time, this research has been the ground base for the development of phytopathology as a scientific field dedicated to plant diseases. Phytopathogenic fungi are very important pathogens causing approximately 70% of overall yield losses due to the plant diseases. With great significance and the long tradition in Serbia, plant mycology has become an established and highly important scientific field supporting and contributing to the modern production in agriculture and forestry. During the long historical development of research in plant mycology in Serbia, the numerous researches have given enormous contribution, engaging enthusiasm, knowledge and efforts to set the conditions for the modern concept of research. As a consequence of



such a legacy, the larger number of researchers are today working in several of educational and scientific institutions and are performing up-to-date research, following and contributing to all the trends of plant mycology development in the world. Diverse aspect of studying on phytopathogenic fungi, including etiology, detection, identification, characterization of quarantine and economically important fungal pathogens, as well as establishment of protocols for sustainable and efficient control, has all been studied in the scope of numerous national, bilateral and international research projects. From the scientific papers on plant mycology published almost 95 years ago up to nowadays, the obtained results in the field of plant mycology in Serbia have been published in numerous leading international and national peer reviewed journals, monographies and chapters in the monographies, text books, experimental texts books and verified technical reports, while the number of scientific citations confirms the significant contribution to the scientific excellence in our country and in the world.