



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 1st 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 фитиопајтоеним 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, љрави 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 доспјелућа ентомологије у области биљне производње 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 фитифармације 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 исцјраживања фитопатогених бактерија и фитоплазми 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>Историја и исцјраживања отпорности биљака према патогенима 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
<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, 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 НАУЧНИХ ОБЛАСТИ И САВРЕМЕНА ДОСТИГНУЋА У ДОМЕНУ ПОЉОПРИВРЕДНЕ ЗООЛОГИЈЕ У СРБИЈИ

РАДМИЛА ПЕТАНОВИЋ^{1,2}, БИЉАНА ВИДОВИЋ², БОЈАН СТОЈНИЋ²,
ДЕЈАН МАРЧИЋ³, МИЛАН РАДИВОЈЕВИЋ²

Сажетак. – Гриње (ACARI) као најмногобројнија, најразноврснија и најуспешнија група пауколиких зглавкара су присутне у свим срединама и универзално су дистрибуиране. Акарологија као научна дисциплина се развијала интензивно од средине 20. века, како у доменима пољопривредне и шумарске зоологије, тако и у оквиру анималне и хумане паразитологије због значаја који гриње имају као штеточине биљака и као паразити и вектори болести других животиња и људи. Прва књига уџбеничког карактера штампана је на енглеском језику 1952. године у САД, а први међународни акаролошки конгрес одржан је 1963. године. Основано је више међународних и националних акаролошких друштава, а објављује се 7 међународних часописа из ове области. Пионирске радове у домену пољопривредне акарологије је раних 60-их година прошлог века у Србији публиковала Бисенија Томашевић, а од 80-их до данас највећи допринос овој области дала је Радмила Петановић. У Србији су последњих деценија истраживања у акарологији усмерена на област популационе токсикологије и деловања синтетских и биолошких акарицида, проучавање биодиверзитета гриња у агрикултурним и заштићеним подручјима, детекцију аутохтоних и инвазивних врста гриња, мониторинг популација штетних гриња (Радмила Петановић, Дејан Марчић, Бојан Стојнић и сарадници), као и примену ериофида у класичној биолошкој контроли корова и откриће криптичких таксона применом молекуларних метода (Радмила Петановић, Биљана Видовић и сарадници).

Фитофагне нематодe су релативно касно препознате као узрочници штета у биљној производњи, како у свету тако и код нас. У свету је прва врста фитонематода – житна нематода – откривена тек средином 18. века, а

¹ Српска академија наука и уметности, имејл: radmila.petanovic@sanu.ac.rs

² Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, имејл: rpetanov@agrif.bg.ac.rs; magud@agrif.bg.ac.rs; bstojnic@agrif.bg.ac.rs; milan@agrif.bg.ac.rs

³ Институт за пестициде и заштиту животне средине, Београд, имејл: dejan.marcic@pestring.org.rs

следеће две врло штетне врсте тек читав век касније. Развој фитонематологије у свету добија свој замах у првој половини 20. века, па ускоро почиње и њихово проучавање у Србији. Поред налаза већ у свету познатих штетних врста, из Србије је до сада описано и десетак врста фитонематода нових за светску науку. Пионири фитонематологије у Србији су били: Гаврило Грујићић, Ђорђе Крњић, Анђелка Хорватовић и Смиљка Крњић. Данас се у Србији фитонематодама баве Ласло Барши, Милан Радивојевић, Јасмина Бачић, Виолета Оро и Никола Грујић. Са фитосанитарне стране, за Србију је посебно актуелан рад на спречавању уношења и ширења карантинских врста фитонематода.

Малакологија истражује огромно коло мекушаца, а пољопривредна малакологија истражује тек неколико десетина, значајних врста пужева у агроекосистемима. Први српски малаколог био је Петар Павловић, који је 1912. године објавио монографију о пужевима Србије, да би тек 1995. године, Божана Јовановић објавила рад о диверзитету пужева Србије и Црне Горе. Први радови из области пољопривредне малакологије аутора Бојана Стојнића и сарадника, нижу се тек после 2002. године, у којима се проучавају инвазивне врсте голаћа у Србији, штетност и сузбијање, ефикасност класичних, нових и експерименталних молускоцида, атрактивност мамаца, гриње и нематодe, као природни непријатељи пужева и голаћа и гајење пужева.

Пољопривредна териологија у оквиру пољопривредне зоологије проучава мишолоке глодаре који су као синатропне врсте присутне свугде уз човека. Развој науке средином прошлог века утицао је на брзи напредак пољопривредне териологије у свету, па и у нашој земљи, када почињу интензивна истраживања биоeкологије и популационе динамике у различитим агроекосистемима и шумским екосистемима. Највећи допринос тим истраживањима дали су Анка Ружић, Небојша Хрговић, Иво Савић, Зоран Вукићевић, Светислав Живојиновић и Михаљ Микеш. Каснија истраживања наставила су се у правцу проучавања значаја и штетности мишолоких глодара у различитим агроекосистемима као и могућности сузбијања употребом родентицида синтетичког порекла (Марина Вукша, Горан Јокић и сарадници).

Кључне речи: фитоакарологија, фитонематологија, малакологија, териологија

АКАРОЛОГИЈА

Акарологија је зоолошка дисциплина која се бави проучавањем гриња (прегљева), једном од најзначајнијих група пауколиких животиња, са становишта хумане економије. Често се као предмет проучавања акарологије наводе гриње и крпељи, мада се под крпељима подразумевају припадници само једне групе хематофагних гриња из реда *Ixodida*. Назив акари потиче од грчког, а значи „без главе”. Од 1650-их се користи латинизована форма *acarus-acari*, а група у савременој зоолошкој хијерархији има ранг поткласе под називом *Acari*. Развој дисциплине се у Европи може пратити од 18. в.,

мада су подаци о грињама много старији и датирају још из 2. миленијума п. н. е. Препознатљива су 3 периода у развоју акарологије: 1) од Аристотела до Линеа, 2) од Линеа до средине 20. в. и 3) од средине 20. века до данас, од када се развија модерна акарологија. Акарологија се као научна дисциплина развијала првенствено у оквиру биомедицинских и биотехничких наука. Иако су формални курсеви акарологије ретки на универзитетима у свету, она се као научна дисциплина развијала интензивно од средине 20. века, нарочито у доменима пољопривредне и шумарске зоологије и ентомологије, а такође и анималне и хумане паразитологије због значаја који гриње имају као штеточине које угрожавају здравље биљака, али и других животиња и људи као паразити и вектори болести. Поред тога, гриње имају велики значај у заштити од штетних организама у биолошкој борби, за биодиверзитет, очување природе, кружење материје, као индикатори загађења средине итд. Прва књига уџбеничког карактера штампана је на енглеском језику 1952. године у САД, а први међународни акаролошки конгрес одржан је 1963. године (до данас 15). Основано је више међународних (регионалних) и националних акаролошких друштава, а објављује се 7 међународних часописа из ове области.

Биодиверзитет акарофауне је упоредив са биодиверзитетом ентомофауне, али је значајно слабије истражен. Гриње као најмногобројнија, најразноврснија и најуспешнија група пауколиких зглавкара су присутне у свим срединама и универзално су дистрибуиране, па се сматрају ривалима инсеката по броју врста и станишта која окупирају. Минуциозност (већина врста је мања од 1 мм) и еволуциона пластичност [1] омогућава грињама окупирање енормно разноврсних терестричних и акватичних екосистема, станишта и микростаништа, од екватора до поларних региона и од обала мора и океана до врхова високих планина. Према конзервативним проценама укупан број врста гриња креће се између ~ 500.000 и ~ 1.000.000 [2], међутим, тај број би могао бити много већи. На основу прорачуна базираног на процењеном броју од 1.000.000 врста и броју описаних, ~ 63.000 врста, може се закључити да још увек није описано ~ 93,7% врста [3].

У акарофауни Србије регистрован је мали број врста у односу на потенцијално богатство, нешто више од 500 врста у оквиру 5 редова [4]. Поређење специјског диверзитета акарофауне Србије и суседних земаља указује да је акарофауна Србије слабо проучена. Изузетак су фитофагне гриње које су на нивоу истражености централноевропских, балканских и медитеранских земаља. У оквиру реда Prostigmata најбоље су проучене фитофагне гриње из надфамилије Eriophyoidea, а потом и гриње паучинари (Tetranychidae). Међу грињама из реда Mesostigmata највише су проучене врсте из фам. Phytoseiidae због улоге у биолошкој контроли штетних гриња. Са типских локалитета у Србији описано је 47 врста и 2 рода надфамилије Eriophyoidea, и једна врста фамилије Erythraeidae, нових за светску науку. Актуелнија, свеобухватна анализа истражености акарофауне није урађена,

али се према публикованим радовима број врста фитофагних и предаторских гриња повећао и износи 342 врсте из надфамилије Eriophyoidea, 45 врста из фамилије Tetranychidae и 28 врста из фамилије Phytoseiidae [5, 6, 7]. Слаба проученост акарофауне Србије је пре свега последица недостатка специјалиста за поједине таксоне. Међу првим истраживачима у овој области деловали су академици Живојин Ђорђевић (водене гриње), Чедомир Симић и Златибор Петровић (крпељи и гриње паразити животиња и човека), Павле Вукасовић (биологија *Pyemotes ventricosus*), затим Вера Живковић (Oribatida као вектори метиља), Бисенија Томашевић (фитофагне гриње у заштити биља), Томислав Стаменковић (хемијско сузбијање гриња) и др. Проучавањем фитофагних и предаторских гриња у Србији бавили су се спорадично или као главним опредељењем још и Младен Лекић, Коста Добривојевић и Драгана Рајковић. Данас активно проучавају гриње Радмила Петановић, Бојан Стојнић и Биљана Видовић. У области популационе токсикологије акарицида данас интензивно публикују Дејан Марчић и Ирена Међо. Најмлађој генерацији фитоакаролога припадају Катарина Младеновић, Славица Маринковић и Ивана Марић. Паразитске гриње виших животиња и пчела и крпељи се проучавају на Ветеринарском факултету у Београду, Институту за медицинска истраживања, Научном институту за ветеринарство Србије у Београду и Пољопривредном факултету у Новом Саду. Овим грињама и/или патогенима које преносе су се бавили или се још увек баве Марија Милутиновић, Јевросима Стевановић, Иван Павловић, Жељко Радуловић, Снежана Томановић, Александар Јуришић и други. Фитофагне и фитобионтне гриње од значаја у пољопривреди, шумарству и комуналној хигијени предмет су изучавања на Пољопривредном факултету у Београду, Пољопривредном факултету у Новом Саду, Институту за пестициде и заштиту животне средине у Београду, Институту за заштиту биља и животну средину у Београду и Институту за шумарство у Београду.

Као наставна дисциплина акарологија се као део паразитологије предавала на ветеринарским, а као део пољопривредне зоологије на пољопривредним факултетима у Београду и Новом Саду. На Пољопривредном факултету Универзитета у Београду од 1987. године издвојена је као самостална дисциплина на редовним и последипломским студијама у оквиру заштите биља за коју је још 1982. написан уџбеник *Основи акарологије* аутора К. Добривојевић и Р. Петановић. Неколико универзитетских уџбеника садржи ову материју као део шире области. На Пољопривредном факултету у Београду се реализује и програм докторских студија из фитоакарологије у оквиру фитомедицине.

У ширим оквирима акарологије издваја се **пољопривредна акарологија** која обухвата истраживања гриња као паразита домаћих животиња, пчела, гриња сапробионата и хумификатора земљишта, штеточина ускладштених производа, гајених гљива, итд., док се **фитоакарологија**, као још ужа дисциплина бави грињама које се хране биљкама и угрожавају њихово

здравље. Поред тога, фитофагне гриње се проучавају и као потенцијални агенси за биолошку контролу корова, а предаторске врсте гриња, придружене су у контексту биолошке и интегралне заштите биља.

Значај гриња као штеточина у пољопривреди, шумарству и пејзажној хортикултури уочен је средином прошлог века и сматра се директном последицом „зелене револуције”, односно свих њених атрибута, почевши од гајења биљака у монокултури на великим површинама, побољшаних метода узгоја, селекције високородних сорти, до интензивне примене агрохемикалија (минералних ђубрива и пестицида). У настојању да се пронађу узроци пренамножења гриња после Другог светског рата постављене су две хипотезе. Једна хипотеза заступа становиште да су са једне стране, гајење биљака у монокултури на огромним површинама, а са друге стране побољшане методе гајења или стимулативни ефекти примене агрохемикалија утицали повољно на раст биљака чиме је била омогућена боља исхрана гриња. Као последица тога повећао се фекундитет и смањιο ефекат регулације бројности активношћу природних непријатеља. Друга, много више истицана хипотеза је да је употреба пестицида широког спектра уништила природне непријатеље фитофагних гриња што је за последицу имало њихово пренамножење [8].

Агроекосистеми у којима су фитофагне гриње постале штетне су пре свега воћњаци, виногради, заштићен простор (стакленици и пластеници), урбано зеленило, расадници, шумске културе, ускладиштени производи, а у нешто мањој мери и једногодишњи њивски усеви.

Научна истраживања најзначајнијих врста гриња паучинара (*Tetranychidae*) и пљоснатих гриња (*Tenuipalpidae*) била су у раном периоду усмерена на утврђивање штетних врста, испитивање њихове биологије и екологије, детаљно описивање симптома и проузрокованих штета као и тестирања могућности сузбијања хемијским путем или коришћењем природних непријатеља. Поред гриња паучинара, крајем 20. века, галиформне врсте ериофида (*Eriophyoidea*), а нарочито такозване рђасте гриње постале су све израженије штеточине. Статус штеточина ових гриња порастао је крајем 1960-их као последица замене фунгицида, који су имали супресивно дејство и на ериофиде, неакарицидним једињењима [9]. Повећана употреба инсектицида као што су пиретроиди, и развој резистентности на пестициде допринели су такође овој појави [10]. Нове сорте, побољшан систем гајења, боља исхрана биљака и друге агротехничке мере су поред избора пестицида могућа објашњења појаве „нових” штеточина.

Будући да фитофагне гриње имају велики значај у различитим антропогено условљеним екосистемима са аспекта директне или индиректне штетности или корисне улоге као природних непријатеља штеточина, оне су и код нас биле предмет дуготрајних и многобројних проучавања сумираних у неколико прегледних радова и сличних публикација. Улога гриња у биолошкој борби и њихова примена у воћњацима и виноградима обрађена

је у прегледном раду Петановић [11]. Анализа значаја појединих врста у области заштите воћака, као и акаролошких истраживања која су у тој области спроведена код нас у последње три деценије двадесетог века објављена су у прегледном раду Миленковића и сарадника [12]. Значај штетних гриња украсних биљака у заштићеном простору и градском зеленилу обрађен је у публикацији Петановић [13], док је значај штетних гриња паучинара у заштићеном простору истакнут у раду Петановић и Видовић [14]. Значајни су и радови у којима су применом различитих демографских метода испитивани ефекти синтетских акарицида [15, 16, 17, 18, 19] и акарицида биолошког порекла [20,21,22] на карактеристике животне историје и популациони раст обичног паучинара, *Tetranychus urticae* Koch, као модел организма. Резистентност гриња паучинара на акарициде и карактеристике акарицида који се користе у савременој фитомедицини обрађене су у прегледним радовима Марчића [23, 24]. У складу са променама у пољопривредној производњи у новом миленијуму промењен је и статус појединих штеточина што се одразило и на промене у заштити агроекосистема која се све више базира на интегралном приступу. Поред развоја нових праваца, интегралне и органске, као алтернатива конвенционалне пољопривредне производње, две битне карактеристике с краја 2. и почетка 3. миленијума, глоблизација тржишта и измењени климатски услови, подстакли су или директно утицали на интродукцију алохтоних врста штетних организама и њихову интеграцију у нове екосистеме. Тиме је и промењена слика актуелног стања и статуса појединих штетних врста у поређењу са оном у другој половини 20. века. Штетне гриње, као и други штетни организми нису изгубиле на „актуелности” већ су се десиле промене квалитативног састава и структуре њихових популација.

Нови приступи производњи и заштити подразумевају и иновативне приступе у проучавању гриња ради бољег разумевања историјских и еколошких фактора који делују на структуру и функционисање популација (миграције, пренамножење, проток гена). Због тога су нека од актуелних проучавања у акарологији данас: филогеографија и популациона генетика (везана за инвазивне штетне врсте), морфолошка и молекуларна систематика, филогенија комплекса врста и формирање база података које ће бити доступне на интернету [25]. Томе су знатно допринеле и нове методе молекуларне биологије које су интензивно почеле да се примењују од последње деценије прошлог века.

Имајући у виду да се и у Србији, поред још увек доминирајуће конвенционалне пољопривреде, примењују све више и нови правци одрживе и органске пољопривреде, у обимним прегледним радовима Петановић и сарадника [26, 27] указано је на значај који имају најважније штетне врсте гриња које се данас срећу у агроекосистемима и урбаној хортикултури, са нагласком на врстама које су постале посебан проблем у последње време у биљној производњи, на карантинске и инвазивне врсте гриња, иновативне

приступе проучавању гриња и могућностима сузбијања штетних гриња (актуелно сузбијање акарицидима, биолошка контрола, резистентност гајених биљака према грињама, интеграција хемијских, биолошких и других мера заштите).

У Србији су почетком 1980-их година прошлог века почела проучавања ериофида као потенцијалних кандидата за биолошку контролу корова, када је регистровано 17 врста ериофида [28]. Почетком 90-их година описане су 4 нове врсте [29, 30] са типских локалитета у Србији, које су проучаване као потенцијални кандидати за биолошку контролу корова.

Почетком 2000. године до данас у оквиру међународних пројеката и/или споразума о сарадњи са међународним организацијама настављају се истраживања у овом правцу, а као део ових истраживања описане су још 4 врсте нове за науку: *Leipotrix dipsacivagus* Petanović & Rector [31], *Eriocaenus ramosissimi* Petanović & Amrine [32], *Aceria artemisiifoliae* Vidović & Petanović [33] и *Aculodes altamurgiensis* de Lillo & Vidović [34].

ПОЉОПРИВРЕДНА МАЛАКОЛОГИЈА

Малакологија истражује огромно коло мекушаца (Gastropoda), а пољопривредна малакологија истражује тек неколико десетина, локално значајних врста копнених и слатководних пужева у агроекосистемима. Пољопривредна малакологија је слично осталим сродним дисциплинама доживела нагли процват у периоду Зелене револуције, после 1950-их, са развојем таксономских, фаунистичких и агроколошких истраживања. Специјалисти из области пољопривредне малакологије су пропорционално малобројни у свету, упркос значају који штетне популације копнених и слатководних пужева имају у пољопривреди, а од средине па до краја 20. века био је испољен тренд постепеног опадања броја специјалиста у Европи. С друге стране, штете од штетних пужева наставиле су да расту, а развој одрживих програма заштите долази у колизију са драстичним сужењем и слабењем спектра комерцијалних молускоцида.

Током 19. века фауну пужева са простора наше земље прво су истраживали страни, претежно аустријски малаколози. Петар Павловић, први српски малаколог, бавио се систематским истраживањима малакофауне наше земље и 1911. године је објавио детаљан прилог познавању пужева Старе Србије и Македоније [35], а потом 1912. године и монографију о мекушцима Србије [36].

У дужем наредном периоду, практично до средине 1980-их, готово све малаколошке публикације у Србији баве се слатководним пужевима и шкољкама. Затим почињу систематска истраживања слатководних али и копнених пужева од стране Божане Јовановић Караман, која 1995. године коначно публикује драгоцену диверзитет пужева Србије и Црне Горе [37]. У

наредном периоду до 2010. истражује претежно слатководне врсте у сливовима Мораве и Дунава, врши каталогизацију слатководних пужева Србије, проналази ендемске копнене врсте, и испитује дистрибуцију врста појединих родова пужева.

До данас, највећи број истраживања и српских малаколога углавном се бави слатководним пужевима, пећинским врстама, ситним пужевима стеље и другим еколошким групама, које су примарно занимљиве са фаунистичког аспекта и аспекта биомониторинга загађености вода.

С друге стране, агроеколошка истраживања копнених пужева у највећој мери су запостављена. Нарочито су запостављена истраживања пужева голаћа у нашој земљи, о којима је валидне податке спорадично сакупио једино пољски малаколог Анджеј Виктор, испитујући голаће Србије и Бугарске почетком 1980-их. Први радови из области пољопривредне малакологије нижу се тек почетком 2000-их, од стране Бојана Стојнића, Марине Вукше, Горана Јокића, Сузане Ђедовић и других. Радови обухватају продор инвазивних врста голаћа у Србију, [38, 39, 40], деловање класичних и нових молускоцида, као и атрактивност мамаца [41, 42, 43], и прве податке о природним непријатељима голаћа и пужева у Србији [44, 45, 46].

ПОЉОПРИВРЕДНА ТЕРИОЛОГИЈА

Пољопривредна териологија у оквиру пољопривредне зоологије проучава мишолике глодаре. Глодари (Rodentia) са скоро 2.300 врста чине готово половину од свих познатих врста сисара. Међу њима трећину чине мишолики глодари (Muridae), од којих је неколицина космополитских и синантропних врста присутна свугде уз човека.

Штетне синантропне популације мишоликих глодара имају значај за људе још од рађања првих цивилизација и пољопривреде. Човек од свог постанка прикупља знања и развија начине борбе против глодара. Нагли развој науке средином прошлог века утицао је на брзи напредак пољопривредне териологије, интензивирањем бихевиоралних, физиолошких, паразитолошких, еколошких и других истраживања на глодарима, као и бројних истраживања у области развијања родентицида.

У периоду између два светска рата, проучавањем и решавањем проблема штетних глодара у биљној производњи бавили су се само ретки истраживачи, попут Михајла Градојевића и Александра Петрика [47]. Од 1950-их се број истраживача и стручњака значајно повећао. У нашој земљи почињу интензивна истраживања биокологије и популационе динамике мишоликих глодара у различитим агроекосистемима и шумским системима од стране Петра Бјеговића, Анке Ружић, Небојше Хрговића, Иве Савића, Зорана Вукићевића, Светислава Живојиновића, Михаља Микеша и већег броја других аутора.

Поред неколицине радова, Бјеговић је 1958. године публиковао и једну од првих обимнијих стручних књига о штетним глодарима и њиховом сузбијању у пољопривреди [48]. Огромну помоћ стручњацима заштите биља пружиле су публикације Павла Вукасовића и сарадника [49, 50] о штеточинама у пољопривреди, где су прикупљене и најважније информације о пољским глодарима. Вишегодишњим истраживањима сезонских флукуација, променама просторне дистрибуције и станишта које насељавају различите популације мишоликих глодара, услед утицаја абиотичких и биотичких фактора, бавили су се Микеш и сарадници [51, 52].

Једну од најкориснијих стручних књига, значајну компилацију о дератизацији, публиковали су Хрговић и сарадници [53]. Утврђивање присуства резистентности у популацијама глодара на антикоагулантне родентициде на подручју Србије истраживали су Драган Катарановски и Тања Шћеповић [54, 55] у дивљим популацијама мишоликих глодара коменсала, у условима урбаних и субурбаних станишта. У условима када широм света опада ефикасност родентицида антикоагуланта I генерације, варфарина, као и да је мање конзумирање мамака на бази антикоагуланата II генерације, бромидиолонa и бродифакума, истраживања у нашој земљи су усмерена и према новим родентицидима, као што су холекалциферол, натријум-селенит, алфахлоридон и други. Систематски су испитиване различите формулације родентицида природног и синтетичког порекла од стране Горана Јокића, Марине Вукше и других аутора [56, 57], као и деловање садржаја есенцијалних уља на палатабилност мамаца за мишеве [58, 59].

НЕМАТОЛОГИЈА

Нематологија се бави проучавањем нематода (ваљкастих црва) које живе у практично свим сувоземним и акватичним екосистемима. Око четвртина познатих врста су разни паразити животиња, људи и биљака. Паразитима људи се бави хумана, а паразитима животиња ветеринарска паразитологија. За заштиту биља су најважније фитопаразитне нематодe (**фитонематодe**), штетне у биљној производњи, које проучава **фитонематологија**. Предмет интересовања у заштити биља такође су и нематодe које су природни непријатељи или преносиоци разних штетних организама у биљној производњи. Фитонематодe су типично ситне нематодe, на граници видљивости голим оком, претежно живе у земљишту и паразитирају корен биљака. Зато су симптоми на надземном изданку биљака најчешће неспецифични, а нематодe се лако превиђају као узрочници. Друга важна особина је да су саме нематодe слабо покретљиве и на већа растојања могу доспети само уз помоћ преносилаца. Због свог скривеног и неупадљивог начина живота, фитонематодe су у свету препознате као важна група штетних организама релативно касно, тек почетком 20. века.

Почеци фитонематологије код нас су били после Другог светског рата. У односу на развијене земље, од којих свака упошљава неколико десетина нематолога, у Србији су се увек могли избројати на прсте једне руке. У том смислу, у Србији је нематологија уопште, па и фитонематологија, била и остала релативно слабо развијена.

Посебно значајан импулс за почетни развој фитонематологије код нас је била троипомесечна међународна специјализација из нематологије на Универзитету у Вагенингену, Холандија, 70-их година прошлог века. Неколико наших младих научника је похађало тај курс, и они су потом били пионири развоја фитонематологије. Овај развој је имао свој логичан ток, а то је прво примењени, стручан рад на откривању и идентификацији важнијих штетних врста фитонематода у нашој биљној производњи. Ту се одмах надовезала и потреба за пратећи научни рад и формирање стручњака за различите области заштите биља.

Први је код нас докторирао из области фитонематологије Гаврило Грујичић, одбранивши у Београду дисертацију о житној нематоди. Као пионир у овом послу, у великој мери самоук као нематолог, првенствено се бавио нематодама које имају специфичне симптоме на нападнутим биљкама. Аутор је првих налаза неких важнијих штетних фитонематода на простору Србије и бивше Југославије, пре свега у Војводини [60, 61, 62].

У то време доминантно друштвене пољопривредне производње појавила се и потреба за факултетски образованим стручњацима за заштиту биља, којима су требала и одређена знања из фитонематологије. Од тада до данас та знања су се стицала на пољопривредним факултетима универзитета у Београду и у Новом Саду. Услови за издвајање нематологије из компилацијског предмета Пољопривредна зоологија у засебан наставни предмет стекли су се 70-их година прошлог века. У Београду се, на Одсеку за заштиту биља и прехранбених производа, предмет Нематологија оснива 1973. године, а први наставник је била Смиљка Крњачић. Као коаутор је објавила практикум и монографију из фитонематологије [63, 64]. Данас у Београду студенти слушају предмет Фитонематологија, а недавно је Милан Радивојевић објавио и уџбеник за овај предмет [65]. То је, иначе, друга књига уопште из области фитонематологије на српском језику и на простору бивше Југославије. У Новом Саду је, на Одсеку за заштиту биља, предмет Нематологија основан 1979. године, а први наставник је била Анђелка Хорватовић.

Формирање научног рада и кадрова фитонематолога у великој мери је повезано са потребом да се упозна фауна нематода наше земље. Може се сумарно рећи да је ова фауна код нас слабо проучена, и на пољопривредном простору, а поготову у природним екосистемима. Зато не чуди што је главни правац фундаменталних истраживања наших фитонематолога била таксономија фитонематода. Као резултат вишедеценијског рада, из Србије и региона, описан је већи број врста фитонематода, нових за светску науку.

На овом пољу допринос су дали Ђорђе Крњић [66, 67], Ласло Барши (Laszlo Barsi) [68, 69, 70], Милан Радивојевић [71, 72] и Виолета Оро [73]. Поред таксономије, у мањој мери, предмет фундаменталних нематолошких истраживања у Србији су фаунистика, екологија и биологија развића нематода [74, 75, 76, 77].

Примењена фитонематолошка истраживања су у непосредној функцији праксе и струке заштите биља. У интегралној заштити биљака од штетних фитонематода на првом месту је савесно спроведена превентива, тј. спречавање појаве и ширења фитонематода тамо где их још нема. Тиме се бави фитосанитарна служба, у области биљног карантина и здравствене контроле биљног материјала у производњи и промету.

Сви наши нематолози су се, више или мање, бавили и овим примењеним и стручним радом. На плану превентиве развијен је већ дуже време рад на контроли уношења и ширења карантинских врста фитонематода, посебно оних штетних на кромпир у биљној производњи [78, 79, 80, 81], као и нематодне сушења борова у шумарству [82]. Најмлађој генерацији нематолога данас припада Никола Грујић, који пратећи трендове из развијених земаља, и у Србији започиње истраживања корисних нематода у заштити биља, на првом месту ентомопатогених нематода као природних непријатеља штетних инсеката [83].

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Krantz, G. W., Walter, D. E. (eds.) (2009). *A Manual of Acarology*. 3rd Edition. Texas Tech. University Press, p. 807.
- [2] Walter, D. E., Proctor, H. C. (2013). *Mites: Ecology, Evolution and Behaviour: Life at a Microscale*, 2nd Edition. Springer, Dordrecht, p. 352.
- [3] Sullivan, G. T., Ozman-Sullivan, S. K. (2020). *Alarming evidence of widespread mite extinction in the shadows of plant, insect and vertebrate extinctions*. Austral Ecology, doi:10.1111/aec.12932
- [4] Петановић, Р., Милутиновић, М., Рајковић, Д., Павловић, И., Стојнић, Б. (1999). *Сйецијски диверзијетей акарофауне Србије*. Симпозијум ентомолога Србије, 1999, Гоч, 21–23. октобар. Зборник резимеа, стр. 16.
- [5] Петановић, Р. (2014). *Разноврсност и йрактйични значај фауне Eriophyoidea (Acari: Prostigmata) Србије*. Глас CDXXII САНУ, Одељење природно-математичких наука, књ. 61: 173–198.
- [6] Марић, И. (2020). *Сйецијски диверзијетей, йтаксономска и молекуларна каракйтеризација йриња йаучинара (Acari: Tetranychidae) у Србији*. Докторска дисертација, Универзитету у Београду – Биолошки факултет, Београд.
- [7] Младеновић, К. (2014). *Сйецијски диверзијетей фийофајних и йредайторских йриња самониклих врста вођака у шумским екосистемима Србије*. Докторска дисертација. Универзитет у Београду – Пољопривредни факултет, Београд.

- [8] Huffaker, C. B., van de Vrie, M., Mc Murtry, A. J. (1970). *Ecology of tetranychid mites and their natural enemies*. *Hilgardia*, 40: 391–548.
- [9] Easterbrook, M. A. (1996). *Damage and Control of Eriophyoid Mites in Apple and Pear*. In: Lindquist, E. E., Sabelis, M. W., Bruin, J.(eds.) *Eriophyoid Mites, Their Biology, Natural Enemies and Control*, Elsevier, Amsterdam. p. 527–541.
- [10] Sterk, G., Highwood, D. P. (1992). *Implementation of IRAC antiresistance guidelines with IPM programmes for Belgian apple and pear orchards*. Brighton Crop Protection Conference, Pests and Diseases, 1992, Brighton, November 23–26, Proceedings, p. 517–526.
- [11] Петановић, Р. (1993). Улога триња (Acari) у биолошкој борби и примена у воћњацима и винограду. Заштита биља, 44 (1): 5–20.
- [12] Миленковић, С., Петановић, Р., Јевремовић, Д., Милијашевић, С., Танасковић, С. (2006). Актуелна исцртавања у области заштите воћака. Воћарство, Вол. 40, бр. 156 (4): 367–378.
- [13] Петановић, Р. (2004). Штетне триње украсних биљака – атлас, приручник, Београд, Београд, стр. 99.
- [14] Петановић, Р., Видовић, Б. (2009). Триње ђаучинари (Tetranychidae) – штеточине у заштитеном простору. Биљни лекар, 5: 553–561.
- [15] Marčić, D. (2003). *The effects of clofentezine on life-table parameters in two-spotted spider mite Tetranychus urticae*. *Experimental and Applied Acarology*, 30: 249–263.
- [16] Marčić, D. (2005). *Sublethal effects of tebufenpyrad on the eggs and immatures of two-spotted spider mite, Tetranychus urticae*. *Experimental and Applied Acarology*, 36: 177–185.
- [17] Marčić, D. (2007). *Sublethal effects of spirotetramat on life history and life-table parameters of two-spotted spider mite (Tetranychus urticae)*. *Experimental and Applied Acarology*, 42: 121–129.
- [18] Marčić, D., Ogrulić, I., Mutavdžić, S., Perić, P. (2010). *The effects of spiromesifen on life history traits and population growth of two-spotted spider mite (Acari: Tetranychidae)*. *Experimental and Applied Acarology*, 50: 255–267.
- [19] Marčić, D., Petronijević, S., Drobnjaković, T., Prijović, M., Perić, P., Milenković, S. (2012). *The effects of spirotetramat on life history traits and population growth of Tetranychus urticae (Acari: Tetranychidae)*. *Experimental and Applied Acarology*, 56: 113–122.
- [20] Marčić, D., Međo, I. (2014). *Acaricidal activity and sublethal effects of an oxymatrine-based biopesticide on two-spotted spider mite (Acari: Tetranychidae)*. *Experimental and Applied Acarology*, 64: 375–391.
- [21] Marčić, D., Međo, I. (2015). *Sublethal effects of azadirachtin-A (NeemAzal-T/S) on Tetranychus urticae (Acari: Tetranychidae)*. *Systematic and Applied Acarology*, 20: 25–38.
- [22] Međo, I., Stojnić, B., Marčić, D. (2017). *Acaricidal activity and sublethal effects of the microbial pesticide spinosad on Tetranychus urticae (Acari: Tetranychidae)*. *Systematic and Applied Acarology*, 22: 1748–1762.
- [23] Марчић, Д. (2003). Резистентност триња-ђаучинара (Acari: Tetranychidae) на акарициде. Пестициди, 18: 133–158.
- [24] Marčić, D. (2012). *Acaricides in modern management of plant-feeding mites*. *Journal of Pest Science*, 85: 395–408.

- [25] Navajas, M., Migeon, A., Tixier-Garcin, M. S., Kreiter, S. (2007). *Studies of phytophagous mites: Biological control, biodiversity, and ecology in plant protection*. Agropolis International, 4: 15, a.
- [26] Петановић, Р., Марчић, Д., Видовић, Б. (2010). *Штешетне триње њајених биљака актуелни проблеми, иновативни приступи и проучавања и могућности сузбијања (1)*. Пестициди и фитомедицина, 25(1): 9–27.
- [27] Петановић, Р., Марчић, Д., Видовић, Б. (2010). *Штешетне триње њајених биљака актуелни проблеми, иновативни приступи и проучавања и могућности сузбијања (2)*. Пестициди и фитомедицина, 25(2): 105–132.
- [28] Петановић, Р., Добровојевић, К., Wozzek, J., Лазић, С. (1983). *Ериофидне триње (Eriophyoidea: Acarina) на коровским биљкама у околини Београда*. Архив за пољопривредне науке, 44, 156 (1983/4): 455–460.
- [29] Petanović, R. (1991). *Two new species of Eriophyid mites (Acarida: Eriophyoidea) on leafy spurges (Euphorbia L.) from Yugoslavia*. Glasnik Prirodnačkog muzeja u Beogradu, 496: 121–129.
- [30] Petanović, R., de Lillo, E. (1992). *Two new Vasates species (Acari: Eriophyoidea) from Yugoslavia with morphological notes on Vasates euphorbiae Petanović*. Entomologica Bari, 27 (5): 5–17.
- [31] Petanović, R., Rector, B. (2007). *A new species of Leipotrix (Acari: Prostigmata: Eriophyoidea) on Dipsacus spp. in Europe and Reassignment of two Eptrimerus spp. (Acari: Prostigmata: Eriophyoidea) to the genus Leipotrix*. Annals of Entomological Society of America, 100(2): 157–163.
- [32] Petanović, R., Amrine, J. W., Chetverikov, P. E., Cvrković, T. K. (2015). *Eriocaenus (Acari: Trombidiformes: Eriophyoidea), a new genus from Equisetum spp. (Equisetaceae): morphological and molecular delimitation of two morphologically similar species*. Zootaxa, 4013 (1): 051–066.
- [33] Vidović, B., Cvrković, T., Rančić, D., Marinković, S., Cristofaro, M., Schaffner, U., Petanović, R. (2016). *Eriophyid mite Aceria artemisiifoliae sp.nov. (Acari: Eriophyoidea) potential biological control agent of invasive common ragweed, Ambrosia artemisiifolia L. (Asteraceae) in Serbia*. Systematic and Applied Acarology, 21(7): 919–935.
- [34] De Lillo, E., Vidović, B., Petanović, R., Cristofaro, M., Marini, F., Augé, M., Crković, T., Babić, E., Mattia, C., Lotfollahy, P., Rector, B. G., (2018). *A new Aculodes species (Prostigmata: Eriophyoidea: Eriophyidae) associated with medusahead, Taeniatherum caput-medusae (L.) Nevski (Poaceae)*. Systematic and Applied Acarology 23(7): 1217–1226.
- [35] Павловић, П. С. (1911). *Прилози познавању мекушаца из Сшаје Србије и Македоније*. Глас Српске краљевске академије, 85: 51–108.
- [36] Павловић, П. С. (1912). *Мекушци из Србије. I. Сувоземни иушеви*. Српска краљевска академија, Београд, 140.
- [37] Jovanović, J. B. (1995). *Diverzitet puževa (Gastropoda, Mollusca) Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja*. In: Stevanović, V., Vasić, V. (eds.). *Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja*. Beograd, 291–306.
- [38] Vukša, M., Đedović, S., Stojnić, B. (2003). *IPM approach to control of the slug Arion lusitanicus Mabilie – a new pest species in Serbia and Montenegro*. In:

- BCPC Symposium Proceedings – Slugs and Snails; Agricultural, veterinary and environmental perspectives. British Crop Protection Council in association with the Malacological Society of London, Canterbury, Kent, 8–9 September 2003, No. 80: 147–152.
- [39] Стојнић, Б. (2005). *Arion lusitanicus Mabilie – нова штићена врста у Србији и Црној Гори*. X саветовање о биотехнологији, 25–26. фебруара 2005, Чачак. Зборник радова, вол. 10, стр. 288–295.
- [40] Stojnić, B., Vukša, M., Jokić, G., Črkić, M. (2011). *First Record of Introduced Valencia Slug, Lehmannia valentiana (Férussac, 1822), in Serbia*, Pesticides and Phytomedicine, 26(3): 213–220.
- [41] Стојнић, Б., Вукша, М., Живковић, В., Јокић, Г., Ђедовић, С. (2006). *Ефекти неких молускоцида на љужа ђолаћа Arion lusitanicus Mabilie*. Пестициди и фитомедицина, 21 (2): 129–135.
- [42] Стојнић, Б., Вукша, М., Живковић, В., Јокић, Г., Ђедовић, С. (2008). *Лабораторијски тијестиови тружној и индивидуалној излањања јединки врсте Arion lusitanicus Mabilie различитим молускоцидним мамцима*. Пестициди и фитомедицина, 23 (4), стр. 259–264.
- [43] Стојнић, Б., Вукша, М., Шћеповић, Т., Ђедовић, С., Јокић, Г. (2018). *Токсичност митиокарба примененој на семенском кукурузу за љужева ђолаће*. XV саветовање о заштити биља, 26–30. новембар 2018, Златибор. Зборник резимеа, стр. 99.
- [44] Стојнић, Б., Полексић, В. (2006). *Штићочина ђајених љужева – Silpha laevigata Fabricius*. Биотехнологија у сточарству, 22 (с.и.), стр. 439–447.
- [45] Стојнић, Б., Грујић, Н., Рашковић, Б., Вукша, М., Ђедовић, С., Јокић, Г. (2015). *In vivo бојење гауер ларава молускоцидне немајоге Phasmarhabdiris hermaphrodita*. XIII саветовање о заштити биља, 23–26. новембар 2015, Златибор. Зборник резимеа, 96 стр.
- [46] Stojnić, B., Vidović, B., Jokić, G., Vukša, M., Blažić, T., Đedović, S. (2016). *First record of two slug mite species of the genus Riccardoella Berlese (Acari: Ereyntidae) in Serbia*, Pesticides and Phytomedicine, 31(3–4): 145–150.
- [47] Градојевић, М. (1936). *Сузбијање хрчкова и тијекунца*. Штампарија Дунавске бановине, Нови Сад, 29 стр.
- [48] Бјеговић, П. (1958). *Штићени ђодари у ђољопривреди и њихово сузбијање*. Зајдружна књига, Београд, 106 стр.
- [49] Вукасовић, П. (1964). *Штићочине у биљној ђроизводњи I: Оишти гео*. Завод за издавање уџбеника Социјалистичке републике Србије, Београд, 408 стр.
- [50] Вукасовић, П. (1967). *Штићочине у биљној ђроизводњи II: Сијцијални гео*. Завод за издавање уџбеника Социјалистичке републике Србије, Београд, 599 стр.
- [51] Микеш, М., Тодоровић, М., Савић, И. (1979). *Сијање тијериофауне у екосистемима Војводине*. Архив биолошких наука, 29(3–4): 131–140.
- [52] Микеш, М., Хабијан-Микеш, В. (1986). *Сијационарна исијраживања сијних сисара у Војводини*. Годишњак Биолошког института Универзитета у Сарајеву, 39: 81–94.
- [53] Хрговић, Н., Вукићевић, З., Катарановски, Д. (1991). *Дерајизација. Сузбијање ђојулација штићених ђодара*. Дечје новине, Београд, Србија. 408 стр.

- [54] Kataranovski, D., Savić, I. R., Kataranovski, M., Soldatović, B. (1988). *Tromboelastography and the six-day test as reliable methodological approaches to the discovery of resistance towards anticoagulant rodenticides in the Norwayrat (Rattus norvegicus BERK., 1769)*. Acta Veterinaria, 38: 3–12.
- [55] Šćepović, T., Jokić, G., Esther, A., Kataranovski, D., Vukša, P., Đedović, S., Vukša, M. (2016). *VKOR variant and sex are the main influencing factors on bromadiolone 107 tolerance of the house mouse (Mus musculus L.)*. Pest Management Science, 72: 574–579.
- [56] Jokić, G., Vukša, P., Vukša, M. (2010). *Comparative efficacy of conventional and new rodenticides against Microtus arvalis (Pallas, 1778) in wheat and alfalfa crops*. Crop Protection, Vol. 29 (5): 487–491.
- [57] Jokić, I. G. (2014). *Impact of Rodent Species on Alfalfa Crops: Solve the Problem*. In: Hirsh, L. M. (ed.). Alfalfa: Ecology, Production and Disease Management. Nova Science Publishers, Inc., New York, USA, pp. 75–103.
- [58] Jokić, G., Mitrić, S., Pejin, D., Blažić, T., Đedović, S., Stojnić, B., Vukša, M. (2018). *Response of wild Mus musculus to baits containing essential oils: I – Cinnamon and clove tested in storage facilities*. Pesticides and Phytomedicine, 33(2): 137–144.
- [59] Jokić, G., Mitrić, S., Pejin, D., Blažić, T., Đedović, S., Stojnić, B., Vukša, M. (2018). *Response of wild Mus musculus to baits containing essential oils: II Bromadiolone and difenacoum baits with 0.75% cinnamon oil tested in storages*. Pesticides and Phytomedicine, 33(3–4): 253–259.
- [60] Грујичић, Г. (1958). *Heterodera schachtii Schmidt – рејина цисџолика немајодога код нас*. Заштита биља, 49/50: 167–174.
- [61] Грујичић, Г. (1965). *Новоојкривене њаразитијне немајоде на њшеници код нас*. Биљни лекар, 4: 7–10.
- [62] Грујичић, Г., Борић, Б. (1971). *Коренова немајодога (Meloidogyne incognita Chitwood) на сунцокрећу у Војводини*. Заштита биља, 112/113: 143–145.
- [63] Крњаић, С., Крњаић, Ђ. (1981). *Фитонемајологија, њраќишкум*. Издање Пољопривредног факултета, Београд–Земун, 90 стр.
- [64] Крњаић, Ђ., Крњаић, С. (1987). *Фитонемајологија. Шћејине немајоде у биљној њроизводњи и сузбијање*. Нолит, Београд, 433 стр.
- [65] Радивојевић, М. (2019). *Фитонемајологија (уџбеник)*. Пољопривредни факултет Универзитета у Београду, 174 стр.
- [66] Krnjaić, Đ., Lambertini, F., Krnjaić, S., Agostinelli, A., Radicci V. (2002). *Longidoridae (Nematoda) occurring in the Topchider park of Belgrade, Serbia, with description of Paralongidorus serbicus sp. n.*, Nematologia Mediterranea, 30: 185–200.
- [67] Krnjaić, Đ., Roca F., Krnjaić S., Agostinelli A. (2005). *Longidorus cylindricapitatus n. sp. (Nematoda: Longidoridae) from Serbia*. Nematology, (6)7: 803–808.
- [68] Barsi, L., Lamberti, F. (1999). *Five undescribed species of Xiphinema (Nematoda: Dorylaimida) from the former territory of Yugoslavia*. Nematologia Mediterranea, 27: 127–150.
- [69] Barsi, L., Lamberti, F., De Luca, F. (2007). *Morphological and molecular characterisation of Longidorus danuvii sp. n. and L. silvae Roca, 1993 (Nematoda: Dorylaimida) from Serbia*. Nematology, 9: 585–598.

- [70] Barsi, L., Fanelli, E., De Luca, F. (2017). *A new record of Xiphinema dentatum Sturhan, 1978 and description of X. paradentatum sp. n. (Nematoda: Dorylaimida) from Serbia*. Nematology, 19: 925–949.
- [71] Decraemer, W., Radivojević, M., De la Pena, E. (2008). *Trichodoridae (Nematoda: Triplonchida) from the Tara National Park, Serbia, and proposal of Trichodorus pseudobursatus n. sp.*, Nematology, 10: 405–431.
- [72] Radivojević, M., Barsi, L., Fanelli, E., De Luca, F. (2020). *Description of Longidorus barsii Radivojević & De Luca sp. n. from Serbia and observations on some taxonomic characters*. Nematology, 22: 555–576.
- [73] Oro, V. (2015). *Description of Laimaphelenchus belgradiensis sp. nov. (Nematoda: Aphelenchoididae) and its phylogenetic and systematic position within Aphelenchoidea*. European Journal of Plant Pathology, 142: 13–23.
- [74] Хорватовић, А. (1984). *Endotokoa matricida у Aphelenchus sp. (Tylenchida: Aphelenchidae)*. Зборник радова Природно-математичког факултета, Серија биологија, 14: 51–52.
- [75] Barši, L., Horvatović, A. (1986). *Xiphinema spp. (Nematoda: Xiphinematidae) u nekim lokalitetima Fruške gore*. Biosistematika, 12(1): 57–60.
- [76] Krnjaić, Đ. (1998). *Nematode communities of the Deliblato sand in Yugoslavia*. In: Nematode communities of northern temperate grassland ecosystems. Focus, Giesen, 163–173.
- [77] Radivojević, M. (1998). *Observations on spear replacement in Xiphinema dentatum (Dorylaimida: Longidoridae)*. Nematologica, 44:137–151.
- [78] Radivojević, M., Krnjaić, Đ., Krnjaić, S., Bačić, J., Subbotin, S. A., Madani, M., Moens, M. (2001). *Molecular methods confirming the presence of Globodera rostochiensis (Wollenweber, 1923) in Yugoslavia*. Russian Journal of Nematology, 9: 139–141.
- [79] Krnjaić, Đ., Lamberti, F., Krnjaić, S., Bačić, J., Čalić, R. (2002). *First record of the potato cyst nematode (Globodera rostochiensis) in Yugoslavia*. Nematologia Meditteranea, 30: 11–12.
- [80] Oro, V., Ivanović, Ž., Nikolić, B., Barszi, L., Radivojević, M., Jovičić, B. (2010). *Morphological and molecular identification of potato cyst nematodes in Serbia*. Archives of Biological Sciences, 62: 749–756.
- [81] Grujić, N., Radivojević, M. (2017). *Population decline of Globodera rostochiensis in Western Serbia*. Nematology, 19: 185–195.
- [82] Bačić, J., Gerič Stare B., Urek, G., Širca, S. (2014). *First Report of Bursaphelenchus mucronatus kolymensis associated with Pinus sylvestris in Serbia*. Plant Disease, 98: 1745.
- [83] Grujić, N., Nježić, B., Anifantis, S.A., Tarasco, E. (2020). *Biocontrol potential of entomopathogenic nematodes against Stelidota geminata (Say)*. Redia, 103: 35–39.

*Radmila Petanović, Biljana Vidović, Bojan Stojnić, Dejan Marčić,
Milan Radivojević*

DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC FIELDS AND MODERN ACHIEVEMENTS OF AGRICULTURAL ZOOLOGY IN SERBIA

S u m m a r y

Mites (Acari), as the most significant, the most diverse and the most successful group of Arachnids are present in all types of environments and are universally distributed. Acarology as a scientific discipline has developed intensively since the mid-20th century, both in the domains of agriculture, forestry, animal and human parasitology, due to importance that mites have as plant pests and as parasites and vectors of animal and human diseases. The first textbook in the field of Acarology was printed in English in 1952 in the United States, and the first International acarological Congress was held in 1963. Several international and national acarological societies have been established, and there are seven international journals in this field of study. Pioneering papers in the field of acarology were published in the 1960s in Serbia by Bisenija Tomašević, and since the 1980s, Radmila Petanović has mostly contributed to this area. In recent decades basic research directions in acarology have been: population toxicology, effects of synthetic and bioacaricides, the study of mite diversity of agricultural and protected areas, detection of autochthonous and invasive mite species, monitoring of mite pests (Radmila Petanović, Dejan Marčić, Bojan Stojnić and associates), as well as the application of eriophyids in classical biological weed control and discovery of cryptic taxa using molecular methods (Radmila Petanović, Biljana Vidović and associates).

The phytophagous of nematodes have been relatively late recognized to cause damage in plant production, both in the world and in our country. The first species of phytonematode in the world, the so called, grain nematode was detected as late as in the mid-18th century, and the following two very harmful species were detected only a whole century later. The development of phytonematology in the world gains its momentum in the first half of the 20th century, and the study of these pests in Serbia soon ensues. In addition to findings of already globally well known harmful species, a dozen species of phytonematodes from Serbia and new to science has been described so far. Pioneers of phytonematology in Serbia were: Gavriilo Grujičić, Đorđe Krnjaić, Anđelka Horvatić and Smiljka Krnjaić. Today, phytonematodes have been studied by Laslo Barši, Milan Radivojević, Jasmina Bačić, Violeta Oro and Nikola Grujić. From the phytosanitary point of view, Serbian researchers in this field focus in particular on preventing the introduction and spread of quarantine species of phytonematodes.

Malacology explores the huge phylum of molluscs, and agricultural malacology explores only a few dozen of species in agroecosystems. The first Serbian

malacologist was Petar Pavlović, who published a monograph on Serbian snails in 1912. After that, as late as in 1995, Božana Jovanović published the manuscript on the diversity of snails of Serbia and Montenegro. The first publications in the field of agricultural malacology appeared after 2002 and were authored by Bojan Stojnić and associates. Research work on invasive species of slugs, their harmfulness and suppression, efficiency of classical, new and experimental molluscicide, attractiveness of baits, mites and nematodes as natural enemies of snails and slugs and growing of snails has been published.

Agricultural terriology within agricultural zoology studies mouse-like rodents, which, as synanthropic species, are found in close proximity to man. The development of science in the middle of last century influenced the rapid progress of agricultural terriology in the world, even in our country, when intensive research of bioecology and population dynamics in various agroecosystems and forest ecosystems started. The biggest contribution to these researches in Serbia was given by Anka Ružić, Nebojša Hrgović, Ivo Savić, Zoran Vukićević, Svetislav Živojinović and Mihalj Mikeš. Later studies focused on the importance and harmfulness of mouse-like rodents in various agroecosystems, as well as on the possibility of their suppressing using synthetic rodenticides (Marina Vukša, Goran Jokić and associates).