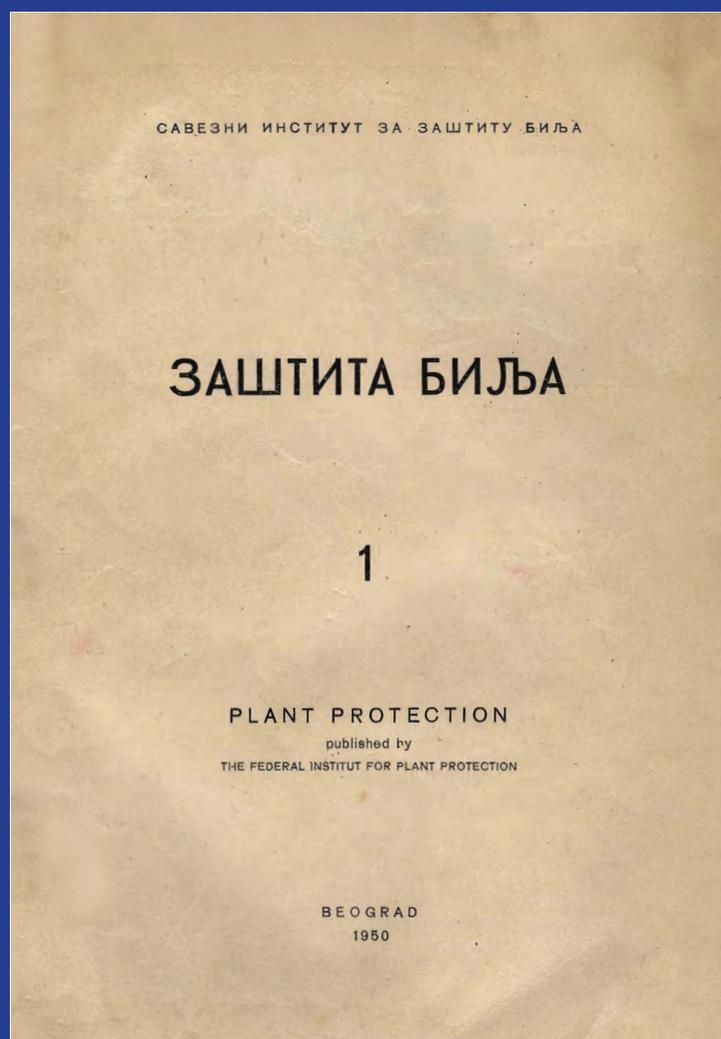


# ZAŠTITA BILJA PLANT PROTECTION





INSTITUT ZA ZAŠTITU BILJA I ŽIVOTNU SREDINU - BEOGRAD  
INSTITUTE FOR PLANT PROTECTION AND ENVIRONMENT - BELGRADE

# **ZAŠTITA BILJA PLANT PROTECTION**

Časopis „Zaštita bilja“ izdaje Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd.  
„Zaštita bilja“ izlazi godišnje u jednom volumenu od četiri pojedinačna broja.

---

„Plant Protection“ journal is published by the Institute  
for Plant Protection and Environment, Belgrade.  
The journal is published annually in one volume containing four issues.

---

Godišnja pretplata: za privatna lica u Srbiji 2.500,00 dinara, za ustanove i preduzeća u Srbiji, 3.500,00 dinara. Za pojedince u inostranstvu 40 USD, za preduzeća i ustanove u inostranstvu 80 USD.  
Subscription – Individuals: 2.500,00 din. per year. Companies, institutions: 3.500,00 din. Per year, in Serbia. Individuals: 40 USD per year. Companies, institutions: 80 USD per year, for abroad.

Svu prepisku i pretplate slati na adresu izdavača sa naznakom (ČASOPIS).  
All correspondance and subscription orders should be addressed to publisher (FOR JURNALS).

---

Uredništvo i administracija:  
Editorial and Business staff:

Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu,  
Institute for Plant Protection and Environment,  
Teodora Dražera 9, 11040 Beograd – Belgrade  
Srbija – Serbia

---

Post office box 33-79

Telefon: +381 11 2660-049, 2660-049, 2663-672  
Fax: +381 11 2669-860



Naslovna strana prvog broja Zaštite bilja.

### **Glavni i odgovorni urednik – Editor in Chief**

Dr Nenad Dolovac, Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu

---

### **Urednici – Editors**

Dr Milana Mitrović, Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu  
Dr Danijela Pavlović, Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu  
Dr Slobodan Kuzmanović, Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu  
Dr Svetlana Živković, Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu

---

### **Redakcioni odbor – Editorial Board**

Prof. dr Radmila Petanović, Univerzitet u Beogradu – Poljoprivredni fakultet, Beograd  
Dr Ivo Toševski, Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd  
Dr Tatjana Cvrković, Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd  
Dr Milana Mitrović, Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd  
Dr Sanja Radonjić, Univerzitet Crne Gore – Biotehnički fakultet, Podgorica  
Prof. dr. Snježana Hrnčić, Univerzitet Crne Gore – Biotehnički fakultet, Podgorica  
Prof. dr Albert Fischer, University of California, Department of Plant Sciences  
Dr Danijela Pavlović, Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd  
Dr Dragana Marisavljević, Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd  
Prof. dr Branka Krstić, Univerzitet u Beogradu – Poljoprivredni fakultet, Beograd  
Prof. dr Aleksandra Bulajić, Univerzitet u Beogradu – Poljoprivredni fakultet, Beograd  
Dr Slobodan Kuzmanović, Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd  
Dr Tatjana Popović, Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd  
Dr Svetlana Živković, Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd  
Dr Žarko Ivanović, Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd  
Dr Violeta Oro, Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd  
Dr Emil Rekanović, Institut za pesticide i zaštitu životne sredine, Beograd  
Prof. dr Ljubinko Jovanović, Educons Univerzitet, Fakultet za Ekološku Poljoprivredu, S. Kamenica

---



Ovaj specijalan broj 66. volumena, u kojem su preštampani značajniji radovi objavljeni u „Zaštiti bilja“, posvećen je proslavi povodom 70 godina od osnivanja Instituta za zaštitu bilja i životnu sredinu i 65 godina izlaženja časopisa.

Časopis „Zaštiti bilja“ umnogome je pomogao da Institut postane prepoznatljiv u naučnim i stručim krugovima zaštite bilja, kako u međunarodnim, tako i nacionalnim okvirima. Objavljivanjem radova u časopisu „Zaštita bilja“ istraživači Instituta su se lično promovisali, ali su promovisali i Institut.

Proslava 70 godina postojanja Instituta, je bila podstrek da se podsetimo eminentnih istraživača koji su u Institutu proveli, ceo ili značajan deo svog radnog veka, a u časopisu objavili neke od svojih značajnih rezultata. Ovo je momenat da se setimo mukotrpnog načina rada i teških uslova u kojima je ova naučna disciplina počinjala. Istrajnost i samopregor istraživača doprineli su da časopis postane prepoznatljiv kako u domaćim, tako i u međunarodnim naučnim okvirima.

Nadamo se da će ovo podsećanje na ljude, naučne rezultate i prošla vremena, pobuditi lepa sećanja kod nekih njihovih savremenika, a inspiraciju kod mlađeg naučnog kadra.

**Redakcioni odbor**

## SADRŽAJ

<i>Mihailo Gradojević</i> O POTREBI IZDAVANJA "ZAŠTITE BILJA".....	9-14
<i>Stojan Čaturilo</i> PLANINSKA KLEKA KAO KOROV PLANINSKIH PAŠNJAKA I ISPITIVANJE MOGUĆNOSTI NJENOG SUZBIJANJA PRIMENOM HERBICIDA.....	15-23
<i>Dorđe Krnjić</i> DISCOCRICONEMELLA YOSSIFOVICHII N.SP. (NEMATODA: CRICONEMATIDAE) NA VINOVOJ LOZI U JUGOSLAVIJI.....	24-29
<i>Ksenija Mijatović, Dragomir Stojanović</i> NOVA FORMA VILINE KOSICE (CUSCUTA TRIFOLII BAB.).....	30-33
<i>Miloš Maksimović, Petar Bjegović, Ljubiša Vasiljević</i> ODRAŽAVANJE POVEĆANE BROJNOSTI NEPRIJATELJA GUBARA KAO METOD BIOLOŠKE BORBE.....	34-46
<i>Ljubiša Vasiljević</i> STERILIZACIJA GUBARA RADIOAKTIVNIM ZRACIMA Co <sup>60</sup> .....	47-52
<i>Gavrilo Grujić</i> PRILOG PROUČAVANJU STABLJIKINE NEMATODE (DITYLENCHUS DIPSACI KÜHN) SA OSVRTOM NA BILJKE HRANITELJKE U SRBIJI.....	53-65
<i>Nemanja Ostojić, Nada Starović, Mihailo Žigić</i> MOBILNOST NEKIH ORGANOFOSFORNIH INSEKTICIDA I LINDANA U RAZNIM TIPOVIMA ZEMLJIŠTA.....	66-72
<i>Dragomir Stojanović, Borislav Borić</i> ASKUSNI STADIJUM COCCOMYCES HIEMALIS HIGG. U JUGOSLAVIJI.....	73-77
<i>Božidar Dimitrijević</i> NOVI LATENTNI VIRUS U PODLOZI VINOVE LOZE U JUGOSLAVIJI.....	78-82
<i>Momčilo Arsenijević</i> BAKTERIOZNO IZUMIRANJE KAJSIJE.....	83-94
<i>Mitar Jordović</i> PRAKTIČNI ASPEKTI ISTRAŽIVANJA ŠARKE ŠLJIVE.....	95-108
<i>Dimitrije Matijević</i> REZULTATI ISPITIVANJA EFIKASNOSTI NEKIH FUNGICIDA PREMA PARAZITU IZAZIVAČU PEPELNICE JABUKE PODOSPHERA LEUCOTRICHIA (ELL. ET EV.) SALM.....	109-114
<i>Borislav Borić</i> UTICAJ TEMPERATURE NA KLIJAVOST SPORA VENTURIA INAEQUALIS (COOKE) WINTER I UTICAJ STAROSTI NA NJIHOVU VITALNOST.....	115-122
<i>Momčilo Arsenijević, Olivera Jovanović</i> PSEUDOMONAS SYRINGAE PV. TOMATO PARAZIT RASADA PARADAJZA.....	123-133
<i>Anton Zabel, Miroslav Kostić, Božidar Manojlović</i> PROUČAVANJE MOGUĆNOSTI SUZBIJANJA ABAMEKTINOM KROMPIROVE ZLATICE REZISTENTNE NA ORGAFOSFORNE I KARBAMATNE INSEKTICIDE.....	134-141

## CONTENTS

<i>Mihailo Gradojević</i> O POTREBI IZDAVANJA "ZAŠTITE BILJA"	9-14
<i>Stojan Čaturilo</i> MOUNTAIN JUNIPER (JUNIPERUS NANA WILLD) ITS SPREAD AND CONTROL WITH HERBICIDES	15-23
<i>Dorđe Krnjaić</i> DISCOCRICONEMELLA YOSSIFOVICHII N.SP. (NEMATODA: CRICONEMATIDAE) ON GRAPE VINE IN YUGOSLAVIA	24-29
<i>Ksenija Mijatović, Dragomir Stojanović</i> THE NEW FORM OF DODDER (CUSCUTA TRIFOLII BAB.)	30-33
<i>Miloš Maksimović, Petar Bjegović, Ljubiša Vasiljević</i> MAINTAINING THE DENSITY OF THE GYPSY MOTH ENEMIES AS A METHOD OF BIOLOGICAL CONTROL	34-46
<i>Ljubiša Vasiljević</i> GYPSY MOTH RADIOLOGICAL STERILIZATION WITH Co <sup>60</sup>	47-52
<i>Gavrilo Grujičić</i> A CONTRIBUTION TO THE STUDY OF THE STEM NEMATODE (DITYLENCHUS DIPSACI KÜHN) WITH A VIEW OF HOST PLANTS IN SERBIA	53-65
<i>Nemanja Ostojić, Nada Starović, Mihailo Žigić</i> MOBILITY OF SOME ORGANIC-PHOSPHOROUS INSECTICIDES AND LINDAN IN DIFFERENT SOIL TYPES	66-72
<i>Dragomir Stojanović, Borislav Borić</i> ASCUS STAGE OF COCCOMYCES HIEMALIS HIGG. IN YUGOSLAVIA	73-77
<i>Božidar Dimitrijević</i> A NEW LATENT VIRUS FROM GRAPEVINE ROOTSTOCKS IN YUGOSLAVIA	78-82
<i>Momčilo Arsenijević</i> BACTERIAL DIEBACK OF APRICOT	83-94
<i>Mitar Jordović</i> PRACTICAL ASPECTS OF STUDY OF SHARKA VIRUS DISEASE	95-108
<i>Dimitrije Matijević</i> RESULTS OF INVESTIGATIONS OF THE EFFECTIVENESS OF SOME FUNGICIDES TO THE PARASITE CAUSER OF THE APPLE MILDEW PODOSPHERA LEUCOTRICHA (ELL. ET EV.) SALM.	109-114
<i>Borislav Borić</i> INFLUENCE OF TEMPERATURE ON GERMINABILITY OF SPORES OF VENTURIA INAEQUALIS (COOKE) WINTER, AND THEIR VIABILITY AS AFFECTED BY AGE	115-122
<i>Momčilo Arsenijević, Olivera Jovanović</i> PSEUDOMONAS SYRINGAE PV. TOMATO, THE PATHOGEN OF TOMATO TRANSPLANTS	123-133
<i>Anton Zabel, Miroslav Kostić, Božidar Manojlović</i> INVESTIGATION ON THE POSSIBILITY OF CONTROL OF LEPTINOTARSA DECEMLINEATA RESISTANT TO ORGANOPHOSPHOROUS AND CARBAMATE INSECTICIDES BY ABAMECTINE	134-141



## О потреби издавања „Заштите биља”

Решење Савезне конференције стручњака за заштиту биља, донето крајем прошле године у Београду о потреби издавања часописа „ЗАШТИТА БИЉА”, прихваћено је од стране Савета за пољопривреду и шумарство Владе ФНРЈ, с тим, да га Савезни институт за заштиту биља издаје.

Излазећи пред нашу пољопривредну и шумарску јавност са овом првом свеском, стављено ми је у дужност да образложим потребу његовог излажења, што овим чиним.

Мада смо доскора били изразито пољопривредна земља и са дрветом наших шума као главним извозним артиклом, заштити наших пољопривредних биљака и шума од штеточина и болести поклањана је до сада минимална пажња. Народ навикнут на страдања од града, провале облака, суше и других сличних недаћа, сматрао је погрешно и навале штеточина и биљних болести као нешто неизбежно, чему нема помоћи; примао их је фаталистички, а погроми у шумама изазивани поткорњацима и гусеницама сматрани су као виша сила. Ни основна ни средња школа раније нису давале какве поуке у томе правцу, будући да су им наставни програми били и сувише идеалистички, романтичарски, са много литерарног, а далеко од животне стварности. Сећам се да сам у гимназији доста слушао о интелегенцији индијског слона, о лењости нилског крокодила и крвожедности северног белог медведа, али ми нико не рече ни реч, да у мојој отаџбини живи страшни губар, чије су гусенице у стању да обрсте стотине хиљада хектара шума, да ослабе десетине милиона воћака и да их лише родности и плодова за више узастопних година. Нико ми не објасни на часовима зоологије, да оно у црвљивој јабуци није „црв” него гусеница лептирића јабучног смогавца, која нам сваке године упропасти 70<sup>0</sup>/<sub>0</sub> плодова јабука, које су заиста и најжалост „црвљиве”. На часовима ботанике мало се чуло да и биљке имају своје болести, да многе напада вилина косица, који су штетни корови и др. Па и на универзитетима у Београду и Прагу, где сам студирао Зоологију и Ботанику мало ми ко спомену, да зоолошка и ботаничка знања могу бити врло корисно примењена у пољопривреди и шумарству. Зато је за мене било велико изненађење када сам радећи као волонтер у Природњачком Музеју у Паризу за

време првог светског рата код француског академика проф. Е. Л. Бувјеа први пут од њега чуо, да постоје две врло корисне зоолошке науке Пољопривредна и Шумарска ентомологија, о чијем постојању у ондашњој Србији није било ни помена. Видећи моју велику вољу да се што боље упутим у Ентомологију, он ми је крајем 1917 г. рекао: „*Je crois qu'il y aurait grand avantage pour vous et votre nation, à vous diriger complètement dans le sens de l'Entomologie appliquée; entre le Muséum d'Histoire Naturelle, où vous n'avez que des amis, et, l'Institut agronomique, où vous aurez pour guide l'éminent professeur M. Marchal, vous vous trouverez dans une situation merveilleuse pour se développer dans ce sens et acquérir la pratique d'une science qui vous permettra d'être fort utile plus tard à ce grand pays de culture qu'est la Serbie*“.\*)

Примио сам к срцу пријатељски савет академика Бувјеа, који је из далека опазио оно, што ми изблиза нисмо видели да нам недостаје. И после специјализације у Пољопривредној ентомологији вратио сам се у отаџбину и од 1920 до сада према својим способностима и нашим приликама трудио сам се, да се ентомолошка знања и методе савремене борбе против штеточина распростране у нашој земљи. Рад на том пољу испуњавао ме је радошћу, како у настави Пољопривредне и Шумарске ентомологије, тако и при организовању и вођењу већег броја акција против штеточина, које су ми биле повераване. Јер има ли већег задовољства него радити за свој народ, бити му својим знањима од користи, и помоћи му у његовим невољама?

После првог светског рата из Француске су дошли др. Младен Јосифовић, фитопатолог и др. Павле Вукасовић, ентомолог, који су стеченим знањима из Фитопатологије и Ентомологије на Природњачком факултету у Тулузи упоредо развили своју делатност. У Загребу се поред проф. Лангофера изградио агилни ентомолог исто природњак по струци др. Жељко Ковачевић, а дугогодишњи претставник Фитопатологије у Хрватској био је поч. проф. др. Владимир Шкорић. За жаљење је и прерани губитак пунонадежног ентомолога поч. дра Божидара Хергуле у Загребу, чијом су смрћу били ослабљени наши редови.

У Словеначкој су последњих деценија водеће личности из заштите биља др. Фрања Јанежић у Љубљани и инж. агр. Вилко Мастен у Марибору.

Саморађом на Пољопривредној ентомологији и фитопатологији формирали су се стручно инж. агр. Игњат Побегајло у Сарајеву, проф. Фрања Оперман у Загребу, као и неуморни и сада активни ентомолошки истраживач у Далмацији Петар Новак.

Ова плејада наших ентомолога и фитопатолога може се сматрати као прва генерација наших стручњака из заштите биља од штеточина и биљних болести после првог светског рата.

\*) *E. L. Bouvier*: „Уверен сам да би било од велике користи за вас и ваш народ, ако бисте се потпуно упутили у смислу Примењене ентомологије, између Природњачког Музеја, где имате само пријатеље, и Агрономског Института, где ћете бити вођени од стране еминентног професора Г. Маршала, ви ћете се наћи у сјајној ситуацији да се развијате у том смислу и да стекнете знања једне науке која ће вам омогућити да budete врло корисни доцније оној великој пољопривредној земљи као што је Србија“.

Друга генерација произишла из ове прве, бројнија је и развија се под повољнијим условима за рад, но што је то било раније могуће. Понесена општим радним еланом, који живо пулзира у свима правцима народне делатности од ослобођења па на овамо, она се са пуно воље заједно са старијом генерацијом прихвата рала да на необрађеном земљишту наше заштите биља оре и сеје семена наших разноврсних проблема, из чијих решења има да изникну и израсту наше властите науке: Пољопривредна и Шумарска ентомологија и Пољопривредна и Шумарска фитопатологија. У новој генерацији на истраживачком, популаризаторском и организационом пољу заштите биља већ се истичу својом активношћу: др. Светислав Живојиновић, инж. агр. Гвидо Нонвеје, инж. агр. Милан Пањан, др. Јосип Кишпатић, инж. агр. Вељко Николић, инж. агр. Драгомир Стојановић, инж. агр. Константин Васић, инж. агр. Владислав Вацлав, инж. агр. Миљивоје Перишић, инж. агр. Вера Пушин, инж. агр. Леа Шмит, инжењери агр. Цвета и Алекс. Петрик, инж. агр. Милица Мартиновић, инж. агр. Бланка Арчанин, инж. агр. Страхинја Атанацковић, инж. агр. Кирил Минов, инж. агр. Блажо Џутевски, инж. шум. Милош Максимовић и још двадесеторица млађих инжењера пољопривреде и шумарства, који се марљиво изграђују за стручњаке у заштити биља.

Али колико је то бескрајно мали број за нашу велику пољопривредну земљу која иде у социјализам? Једва педесетак стручних бранилаца наших пространих њива, воћњака, винограда, ливада и пашњака, индустријских култура, башта и градина, шума и забрана! Сједињене Америчке Државе имају само стручних ентомолога преко 1.500, а где су фитопатолози, биолози, микробиолози, биохемичари и др. који сви скупа раде на заштити биља? У СССР само у карантинској служби заштите биља упуслено је преко 2.000 стручних карантинских инспектора, а у научно-истраживачкој, оперативној и осматрачко-обавештајној служби налазе се читави пукови стручних радника, који бдију над здрављем пољопривредних биљака и шума.

Док се о људском здрављу у нашој земљи брине неколико хиљада специјално образованих лекара, док за болести и недаће наших домаћих животиња постоји исто тако стручни кадар лекара - ветеринара, дотле ми за пољопривредне биљке и шуме, од којих сви живимо, од којих сви зависимо, немамо одговарајући број специјално школованих лекара: за вршење фитосанитетске службе, за пружање помоћи при појави вирусних, гљивичних и паразитних болести на нашим културним биљкама, нити за стручно спровођење превентивних, куративних и репресивних мера приликом свакогодишњих или повремених навала штеточина.

До сада је код нас све старање о здрављу пољопривредних култура било остављено агрономима, а о шумама шумарима. Агроном је био лекар својих култура, а шумар лекар своје шуме. Међутим, може ли се тражити од ових стручњака целокупне пољопривреде и целокупног шумарства, да се са сигурношћу сналазе у тако

обимним наукама као што су Фитопатологија и Ентомологија, кад су их у току својих студија на факултету слушали само 2 часа недељно свега 2 семестра? Сем тога морали су да савладају градиво још из 50 разноврсних пољопривредних и шумарских наука. Њихова енциклопедијска знања из заштите биља, нијом случају нису довољна да у пракси одговоре пуном мером захтевима који им се постављају у погледу инвентаризације биљних болести и штеточина, дијагностике и детерминације њихове, проучавања биологије штеточина и етиологије болести, спровођења предохране и директног сузбијања ендемичких зараза и епидемија епифитног карактера. Преоптерећени дужностима, чије испуњавање захтевају многобројне гране пољопривреде и шумарски послови, њима је немогуће да редовно прате нагли пораст и развитак ових наука нити њиховог огранка Фитофармације, па да се са сигурношћу оријентишу у примени и дозацијама разноврсних инсектицида, акарицида, мурицида и др. средстава за сузбијање штеточина, као ни у бактерицидима, фунги- и хербицидима, чији број последњих година стално расте, а наша литература даје само скромне и недовољне податке о њима. За изградњу једног способног стручњака из заштите биља, било ентомолога или фитопатолога потребно је после завршених факултетских студија, најмање још 5 - 10 година накнадног систематског рада, знање бар два страна језика, а за самосталан рад на овом пољу за агрономе и шумаре накнадно допуњавање, проширивање и продубљивање знања из зоолошких односно ботаничких дисциплина и методике њиховог рада.

Док је овакво стање са агрономима и шумарима, дотле се на нашим Природно-математичким факултетима формирају природњаци са широком базом биолошких знања и методике рада, који би у знатној мери могли да допринесу подизању и унапређењу наше пољопривреде и шумарства и то управо на пољу заштите биља од болести и штеточина, само ако би им се омогућило да за време својих четворогодишњих студија на Природно-мат. факултету детаљније уђу како у Ентомологију, тако и у Фитопатологију, већ према својим наклоностима и избору. Зато се мора поздравити иницијатива Савета за науку и културу НР.С., да се на нашем Природно-математичком факултету у Београду за студенте биологије уведе за сада Ентомологија као самосталан предмет са нарочитим обзиром на инсекатске штеточине у пољопривреди и шумарству, аналого многим универзитетима у иностранству. Природњаци у служби заштите биља сарађујући са оним агрономима и шумарима који се већ специјализују у Пољопривредној и Шумарској ентомологији и фитопатологији, добро ће доћи да поуне њихове малобројне редове и да им пруже помоћ и сарадњу нарочито у еколошким и фитоценолошким проучавањима. Научни радници не смеју се уосталом строго секташки делити по факултетима које су свршили, него кад је у питању економско уздизање и унапређивање своје земље, најинтимније се у научном раду повезивати, усајамно се допуњавати и испомагати.

Проблема из Пољопривредне и Шумарске ентомологије и фитопатологије има у нашој земљи, нажалост, толико, да радећи више

деценија са 50 пута већим бројем стручњака но што их данас имамо, па једва ако достигнемо ступањ Пољопривредне ентомологије и фитопатологије у Сједињеним Америчким Државама, на којима се тамо вредно ради већ читав век, или Шумарске ентомологије и фитопатологије у Немачкој и Шведској, где се ове две корисне науке у служби заштите шума развијају већ више од једног столећа.

Уколико се током социјалистичке изградње наше државе стварају велика државна пољопривредна добра, државна шумска газдинства, стално повећава број колективних задружних имања и спроводи реорганизација култура, утолико ће се давати већег маха биљним болестима и штеточинама, да се развијају и пренамножавају, јер ће се на великим земљишним површинама подизати и неговати стране монокултуре, на којима ће болести и штеточине налазити најповољније услове за свој живот и опстанак. Зато са прогресом у горепоменутом смислу мора упоредо ићи напред и заштита биља; морамо мислити на будућност и спремати се према оној латинској: „*Vis pacem, para bellum*“. Не смемо сметнути с ума ни импортиране штеточине и болести из страних земаља. Некоје су већ ту! Калифорнијска штитаста ваш Сан-Џозе преплавила нам је јабучњаке, кромпирова златица наваљује са запада из Италије у Истру и прети да се слије са ранијим жариштима у Словенији и Хрватској. Амерички лептир дудовац захватио је скоро целу Мађарску и већ се пребацио к нама у Војводину, где је као нова импортирана штеточина констатован на више места. А колико их још има и колико ће их још бити? Поред наших домаћих јада: губара, који нам обрсти шуме и воћке и начини за последње три године преко три милијарде динара штете, шљивине штитасте ваши која нам осуши десетине милиона шљивових дрвета, скакаваца који повремено пустоше наше републике, поткорњака највећих непријатеља наших четинастих шума, пољских мишева, хрчкова, текуница и читавог низа других штетних животиња и биљних болести, ето где нам још из далеких континента и земаља придолазе и нове, унесне штеточине и болести, које само повећавају постојеће зло. Међутим наш карантин у погледу биљних штеточина и болести како спољашњи, тако и унутрашњи је за сада слаб и неорганизован.

Горе изнете чињенице претстављају само бледу слику прошлости, садашњости и будућности наше заштите биља, али је слика довољно јасна за сваког нашег свесног и мисаоног човека, да по њој закључи, да овакво стање не може остати, да се оно мора хитно поправљати. Зато су наши стручњаци, ентомолози и фитопатолози, који најнепосредније осећају и увиђају ову нужност, као први корак ка побољшању једногласно и решили и предложили, да се покрене „*Заштита биља*“, што је од највиших руководилаца прихваћено и одобрено, јер:

1. »Заштита биља« има на првом месту да обједини и окупи око себе све стручне снаге наших садашњих научно-истраживачких установа из заштите биља и да публикује резултате радова које ће давати: Савезни институт за заштиту биља, Ентомолошки и фитопатолошки институти наших Пољопривредних и Шумарских факултета у Земуну, Загребу, Сарајеву, Љубљани и Скопљу,

затим Одељења за заштиту биља Земаљских института за пољопривредна истраживања у Загребу, Љубљани, Сарајеву, Новом Саду, Сремским Карловцима, Крагујевцу, Сплиту, Скопљу и Пећи као и Шумарски институти у Топчидеру, Загребу и Љубљани, Паразитолошка лабораторија Савезног хигијенског института и др.

2. У публикацијама »Заштите биља« ће се првенствено објављивати оригинални научно-истраживачки радови, стручни реферати о појединим проблемима, резултати испитивања ефикасности наших и страних средстава за заштиту биља, као и употребљивости разних апарата за сузбијање биљних болести и штеточина, расправе о организационим питањима фитосанитетске службе, прикази о домаћој и страниј литератури, а поклањаће се пажња и свима другим питањима која долазе у домен заштите биља.

3. Часопис „З. Б.“ ће углавном бити намењен нашим агрономима и шумарима на терену, као и заинтересованим појединцима и широј јавности. Публиковани материјал дозвољаваће увид и преглед рада у нашим горепоменутиим институцијама, служиће за допуну, проширивање и одржавање знања из заштите биља на савременој висини, а повољно постигнути резултати истраживања моћи ће се корисно применити у пракси.

4. Часопис „З. Б.“ ће омогућити многима да кроз његове странице сагледају једно ново, врло пространо а код нас до сада недовољно обрађивано поље, које очекује многе своје предане, истрајне и одушевљене раднике.

Док су до сада наши стручњаци морали да публикују своје радове по разним часописима, где су остајали незапажени и растурили, дотле ће од сада сва материја и документација о заштити биља код нас бити сконцентрисана у овом часопису и постати приступачнија како за наше тако и за стране истраживаче. Путем публикација ове врсте успоставиће се живља и интимнија сарадња са иностранством, које се у великој мери интересује за наше прилике, јер су многи проблеми из заштите биља од штеточина и болести постали проблеми међународног значаја, о којима се воде научне дискусије на интернационалним ентомолошким, фитопатолошким и фитофармацеутским конгресима и конференцијама.

На крају снажно подвлачим, да су научно-истраживачки рад у заштити биља као и практична примена агротехничких, механичко-физичких, хемиских и биолошких метода борбе против штеточина и биљних болести путем добро организоване фитосанитетске службе од огромне економске важности за нашу земљу.

Спасавајући од разорне делатности штеточина и болести животне намирице које нам пољопривреда даје, и дрвне материје које нам шума пружа, доприноси се народном благостању у вредностима које се пењу на милијарде. Тиме се омогућава боља, здравија и богатија исхрана целокупном нашем становништву и задовољавање његових потреба у дрвној грађи и греву, као и добијање сувишак за извоз и међународну размену добара.

Зато срдечно поздрављам излагање ове прве и даљих свезака »Заштите биља« са жељом да она и следеће допринесу изграђивању тако потребне нам савременије заштите биља, која је услед недовољног схватања њеног значаја била у прошлости запостављана.

Проф. др. МИХАИЛО ГРАДОЈЕВИЋ

Ing. Čaturilo Stojan  
Institut za zaštitu bilja  
Beograd

## PLANINSKA KLEKA KAO KOROV PLANINSKIH PAŠNJAKA I ISPITIVANJE MOGUĆNOSTI NJENOG SUZBIJANJA PRIMENOM HERBICIDA

Velike površine pašnjaka i utrina a naročito planinskih pašnjaka, na teritoriji Jugoslavije, jako su zakorovljene i prema dosadanjim našim ispitivanjima od korovskih vrsta na planinskim pašnjacima najviše su zastupljene i pretstavljaju problem razne vrste mlečika (*Euphorbia* sp.), divizma (*Verbascum* sp.), čemerika (*Veratrum* sp.) i neke druge vrste.

U odnosu na korovsku vegetaciju planinskih pašnjaka posebno mesto zauzimaju drvenasti grmovi, od kojih su najviše rasprostranjeni: planinska kleka ili klečica (*Juniperus nana* Willd.), borovnica (*Vaccinium* sp.) i *Bruckenthalia Spiculifolia* Reichb. Ovih nekoliko drvenastih korova naročito je jako rasprostranjeno na Kopaoniku (Tabla I b), Staroj Planini, Šari, Galičici i mnogim drugim visokim planinama, gde na izrazito planinskim pašnjačkim terenima zauzimaju često velike površine, čime se znatno umanjuju prinosi pašnjačkih trava i njihov kvalitet. Na ovaj način, desetine hiljada hektara pašnjačke površine, izbačeno je iz produkcije, pošto je obuhvaćeno ovim nepoželjnim drvenastim šibovima.

Mehaničke metode čišćenja pašnjaka, koje su primenjivane od strane pojedinaca, zahtevaju ulaganje mnogo truda za postizanje mršavih rezultata a kako je za njihovo šire sprovođenje potrebno mnogo radne snage, to su i neekonomične. Sličan je slučaj i sa metodom paljenja ovih grmova, gde se pored velikog broja radnika po hektaru površine, troškovi povećavaju za utrošen petrolej, a opasnost od požara u šumskim reonima je velika. (Belka i Zeland, 1956).

Iz ovog razloga 1955 godine pristupili smo ispitivanju mogućnosti suzbijanja drvenastog šiba klečice koji pretstavlja pravu napast na planinskim pašnjacima Stare Planine, primenom raznih herbicida, jer se pretpostavljalo da će to biti ekonomičan i praktičan način za rešavanje ovog problema.

Mada, prema podacima engleske i američke literature neke vrste *Juniperusa* spadaju u drvenaste šibove otporne prema hormonskim preparatima na bazi 2, 4 D i 2, 4, 5 T, u literaturi kojom smo raspolagali, nije bilo podataka za klečicu, te se s obzirom na neke njene specifične bioeko-

loške odlike, prema vrstama koje su ispitivane, smatralo da je neophodno ovo proveriti i dati jedan prilog mogućnosti suzbijanja ovog opasnog drvenastog korova.

Za omogućavanje sprovođenja ovih oglada, posebnu zahvalnost dugujem Upravniku Reonske stanice za zaštitu bilja u Pirotu, ing. P r e d r a g u P e j č i ć u, kao i ostalom osoblju ove Stanice koji su me u ovom radu nesebično pomogli.

### Pašnjaci Stare Planine i njihov privredni značaj

Pašnjaci i livade Stare Planine spadaju u red najboljih i najvećih planinskih pašnjaka u zemlji, čija se površina danas ceni na oko 30.000 ha i koji pružaju solidne osnove za razvoj stočarstva, a posebno ovčarstva. Ovaj reon poznat je i van granica naše zemlje, jer su pirotski kačkavalj i pirotski ćilimi cenjeni i traženi artikli na svetskom tržištu. Ovi pašnjaci dobijaju poseban značaj zbog pasivnosti reona u kome je gotovo glavno zanimanje stanovništva stočarstvo.

Prema Grebenščikovu (1950), po florističkom sastavu na Staroj Planini mogu se izdvojiti četiri asocijacije, od kojih dve imaju poseban privredni i drugi značaj. Tu bi došao najpre tip pašnjaka sa preovlašivanjem ljubičaste vlasnjače (*Poa violacea* Bell.), koji se smatra kao najbolji i koji je ujedno i od najvećeg privrednog značaja za stočarstvo. U poslednje vreme, bogato šarenilo flore koje karakteriše ove pašnjake, sve više se zamenjuje korovskim i manje vrednim travama, a njihovo preovlašivanje, ukazuje na njihovu postepenu degradaciju ka manje vrednim pašnjacima tipa tvrduca (*Nardetum strictae*).

Ovaj drugi tip pašnjaka nažalost, dobija sve veći značaj zbog ogromnosti površina koje obuhvata. On pretstavlja floristički jako siromašne asocijacije kvalitetno loših trava sa preovlašivanjem tvrduca (*Nardus stricta* L.), i grupacija niskog žbunja; koje u konkurenciji potiskuju sve više ostale, vrednije trave i na nekim površinama preovlašuju sa 80%. Biljni pokrivač ovog tipa pašnjaka relativno je vrlo nizak, monolitnog izgleda, sa malim brojem individua i sa jako niskim prinosom.

Pretpostavlja se da je do ove degradacije pašnjaka došlo zato što su oni decenijama korišćeni, a da za njihovo poboljšanje i održavanje nije ništa učinjeno. Ukorenjeno je mišljenje kod seljaka — stočara, da je pašnjačko gazdovanje ustvari tako gazdovanje gde se ne mora ništa ulagati, a ipak se nešto dobije.

Da bi stočarstvo ovog reona dostiglo svoj pun razvoj, desetogodišnjim perspektivnim programom unapređenja poljoprivrede na teritoriji sreza Piroto, značajno mesto dato je raznim merama za melioraciju pašnjaka. Posebnu pažnju, među ovim meliorativnim merama, zaslužuje uništavanje i uklanjanje korova, a među njima, po značaju, na prvom mestu dolazi melioracija niza pašnjaka koji su pokriveni skoro neprohodnim formacijama niskog žbunja-klečice, a posle nje i borovnice i brukentalije.

### Klečica kao korov visinskih pašnjaka

Klečica (Tabla IIa) je grmoviti, nizak, jako granat žbunj sa granama ležećim po zemlji, koji dostiže visinu od najviše 1 met. (Jovanović, 1956). Na našem oglednom polju visina klečice se kretala od 30—50 cm a u daljem obilaženju pašnjaka naišli smo i na nešto veće primerke. Iz razloga što joj grane puze po zemlji, bilo je grmova koji su zahvatili prostor od 6—22, pa i više m<sup>2</sup>. Četine su joj jako guste i oštre, a plod je nešto krupniji nego kod kleke (*Juniperus communis* L.). Klečica vrlo sporo raste i može dostići relativno visoku starost. U našem slučaju sastojina je imala ispod 50 godina starosti.

Tab. 1. Rasprostranjenost klečice na pašnjacima Stare Planine  
Spread of Junipers on the Old Mountain Pastures

Naziv pašnjaka	Veličina u ha	zaraženo ha	u %
1. Kopren	1.000	500	50
2. Babin zub	300	210	70
3. Bratkova strana	300	270	90
4. Bratkov vis	80	80	100
5. Ločija	100	70	70
6. Predesje	100	60	60
7. Krvave bare	150	95	70
8. Međa planina	250	165	70
9. Crni Vrh	300	180	60
10. Srebrna glava	250	150	60
11. Boljevsko letniče	200	120	60
12. Pregrada	300	180	60
13. Gorište	100	50	50

Prema gornjoj nepotpunoj tabeli, vidi se da je klečicom zaraženo oko 2.130 ha pašnjaka, što iznosi više od 70% pregledanih površina ili, računato na ukupnu površinu pod pašnjacima Stare Planine, oko 10%. Iz tabele se dalje može videti, da je najveća površina pašnjaka pod klečicom na Koprenu, odnosno u reonu u kome su i ogledi vršeni. Najzaraženiji su pašnjaci na Bratkovoj strani i Bratkovom visu, gde se praktično može računati sa neprohodnim formacijama klečice na pašnjacima.

Sem na izvesnim strmim padinama, gde klečica pokrivanjem zemljišta sprečava njegovo erodiranje, na pašnjačkim terenima ona predstavlja drvenasti korov, koji smanjuje znatno površinu pod pašnjacima i oduzimanjem vlage i svetlosti, uništava kvalitetne trave, koje ne mogu izdržati konkurenciju. Takođe, u potrazi za nežnim i sočnim travama, ovce na ovim žbunovima gube vunu i kako kažu ovčari na Staroj Planini »ovce uđu sa vunom a izlaze bez vune«.

Suzbijanjem klečice i smanjenjem zaraženih površina, dobilo bi se oko 2.000 ha pašnjaka na kojima bi se, primenom daljih meliorativnih mera, mogla obezbediti ishrana za još oko 20.000 ovaca.

### Mesto, postavljanje i cilj ogleda

Planina Kopren, čiji najviši vrh dostiže 1935 m nadmorske visine, predstavlja ustvari jugoistočni, sporedni greben područja Stare Planine, koji se sa svoje istočne strane naslanja na jugoslovensko-bugarsku granicu. Protežući se u pravcu sever, severoistok-jug, jugozapad, ona je ispresecana mnogobrojnim potocima, kao uostalom i celo područje Stare Planine koje je jako bogato vodom. Klima ovog područja kontinentalno planinskog je karaktera, sa letom od 4 meseca.

Polazeći od sela Dojkinaca (700 m. nadmorske visine), uzbrdo, desnom obalom Dojkinačke reke, pa se odmah iza vojne karaule br. 1, skrene udesno, kroz bukovu šumu prema Kopren—Ponoru, dolazi se na Lom i Kopren—Ponorski plato, gde se nalaze najveće livade i pašnjaci ovog reona. Iza platoa, nešto ulevo, dolazi mlada bukova sastojina, a, put kroz nju dovodi nas u Međurečje. Odmah iznad Međurečja, nalazi se planinska vriština, jako pokrivena formacijama, niskog žbunja i to uglavnom klečicom, borovnicom i brukentaliom. Ustvari, ova vriština, sa nadmorskom visinom od oko 1.530 m. predstavlja degradirani planinski pašnjak na kome su izvođeni ogledi.

Površina pašnjaka obraslog klečicom koja je izabrana za tretiranje, ima 2.880 m<sup>2</sup> od čega je 17% ili 510,56 m<sup>2</sup>. pokriveno klečicom. Mada je bilo delova sa gušćom formacijom, smatralo se da bi gušća formacija otežavala rad i tačno proveravanje rezultata. Ovo mesto je izabrano još i zbog blizine vode koja je od mesta tretiranja udaljena svega oko 200 metara.

Od ovih 17% površine pod klečicom na oglednom polju, tretirano je svega 235,86 m<sup>2</sup> odnosno 72 grma, a ostavljeno netretirano, kao kontrola između tretiranih, 48 grmova na površini od 274,7 m<sup>2</sup>. Iz ovoga se može zaključiti da su većinom tretirani nešto manji grmovi, dok je najveći deo, površinski jako granatih grmova, ostavljen netretiran za kontrolu.

Sama ogledna površina prostire se u pravcu istok, severoistok—zapad, jugozapad, sa blagim nagibom terena (ispod 10%) prema Dojkinačkoj reci, a oivičena je sa istočne i južne strane bukovom šumom, sa severa pašnjacima bez formacije klečice i jedino sa južne strane, granice ogledne površine nisu jasno izdiferencirane, s obzirom na veliku rasprostranjenost klečice u tom pravcu.

Izbor žbunova koji je tretiran nije vršen po nekom naročitom redosledu, zbog nehomogenosti objekta i u težnji da se nepravilnim rasporedom tretiranih žbunova, postigne što je moguće veće izjednačenje agropedoloških, bioekoloških i drugih uticaja na tačnost postignutih rezultata. Samo se vodilo računa da u svakoj grupi tretiranih klečica, ostane najmanje 1, a često i više, netretiranih, kontrolnih grmova. Brojanjem godova na osnovnom stablu izvesnih grmova, moglo se zaključiti da je sastojina relativno mlada, mada detaljno određivanje starosti sastojine nije vršeno.

Prema literaturi (Harding i Eaton, 1954), za suzbijanje drvenastih korova primenom hormonskih i drugih herbicida najbolje je vreme kada su oni potpuno olistali i u punoj životnoj aktivnosti, te je iz tih razloga izabran mesec juli. S obzirom na veliku nadmorsku visinu i relativnu svežinu, sa dovoljno vlage u vazduhu koja je bila tih dana posle

jače kiše, smatra se da tretiranje u vreme između 12—17 časova, nije imalo nekih bitnijih uticaja na rezultate i da odgovara vremenskim normativima utvrđenim za tretiranje hormonskih herbicida.

Svakom primenjenom vrstom hormonskih herbicida tretirano je po 4 grma, što se može smatrati kao minimalno potreban broj grmova da bi se izbegla veća variranja (Tavčar, 1946). Za tretiranje su upotrebljeni uglavnom hormonski herbicidi na bazi estra 2,4 D i 2, 4, 5, T, zato što se ovde radi o pašnjacima, gde treba uništiti drvenaste i druge korove a sačuvati kvalitetne trave. Kako je ovde takođe bila važna i zaštita stoke i divljači, većina primenjenih herbicida nisu otrovi za ljude, domaću stoku i divljač. Iz ovog razloga, tretirane površine nisu posebno obeležavane, ali je o ogledima bila obaveštena Mesna kancelarija u Dojkincima.

Od aparata za tretiranje, s obzirom na težak prilaz oglednom polju, korisno su se mogli upotrebiti jedino leđni, odnosno ručni aparati. Dalje se smatralo, uzimajući u obzir postojeću translokacionu moć upotrebljenih herbicida, da nije bitno klečicu isprskati detaljno, sa svake strane i svaku grančicu, naročito kod upotrebe povrtarske kante za zalivanje.

S obzirom na aparate koji su upotrebljeni, primenjena su dva osnovna načina tretiranja klečice: a) površinsko tretiranje, tj. prskanje četina, grana i grančica po spoljnoj površini klečice i b) bazalno tretiranje, tj. zalivanje u koren (Eaton i Harding, 1953). Ovde su se povrtarskom kantom zalivale deblje grane i stablo odmah iznad zemlje.

Površinsko tretiranje vršeno je primenom dve različite vrste prskalice, čiji su rasprskivači davali kapi različite veličine i finoće. U svim slučajevima vršeno je individualno tretiranje pojedinih grmova klečica.

Cilj postavljanja ovog oglada bio je: a) pronaći vrstu hormonskih herbicida koji deluje na klečicu; b) naći najnižu efikasnu koncentraciju preparata i c) naći najpogodniji način tretiranja.

### Vrste i osobine upotrebljenih herbicida

Svi upotrebljeni herbicidi kod ovog oglada mogu se svrstati uglavnom u sledeće grupe:

a) Herbicidi na bazi estra 2, 4, 5 T koji su od najvećeg značaja u suzbijanju drvenastih korova. Mada spadaju u translokacione selektivne herbicide, njihovo selektivno dejstvo prema izvesnim kulturnim biljkama (žito, livadske trave), slabije je izraženo. Kao slobodna kiselina nerastvorljivi su u vodi. Da bi se dobro mešali upotrebljavaju se u obliku različitih jedinjenja od kojih su u našem ogledu upotrebljeni AG ester i butil ester 2, 4, 5 T. Upotrebljeni su u koncentraciji od 0,5—3‰.

b) Herbicidi na bazi mešavine estera 2, 4, 5 T i 2, 4, D.

Kako i estri 2,4 D preparata uništavaju izvesne drvenaste korove, to su se mešavine ova dva herbicida pokazale u izvesnim slučajevima vrlo korisne, s obzirom na prošireni spektar dejstva i nešto povećanu selektivnost novog preparata, a dobijeni rezultati ponekad su premašivali pojedinačna delovanja ovih preparata. Kao trgovački preparati, ove mešavine sadrže jednake količine oba preparata ili je količina estra

2, 4, 5 T, za jednu trećinu manja od estra 2,4 D. Ovakva su većina sredstava koja se u inostranstvu prodaju za suzbijanje drvenastih korova. Upotrebljeni su u koncentracijama od 0,5—2%.

c) Posebno mesto zauzima mešavina selektivnog 2, 4 D herbicida i totalnog trihloracetata u odnosu 1 : 10 koja se mešavina najčešće upotrebljava za suzbijanje korova na kanalima, železničkim prugama i dr., odnosno na površinama koje nisu obrasle kulturnim biljkama. Mešavina ovih herbicida nema izrazito selektivno dejstvo i uništava kako monokotiledone, tako i dikotiledone biljke. Upotrebljeno sredstvo bilo je u obliku ružičastog praha rastvorljivog u vodi.

d) Kao poslednji u grupi ispitivanih sredstava upotrebljen je totalni herbicid na bazi natrijum-arsenita.

Kod izbora aparata za tretiranje pošlo se od ručnih i lednih prskalica, zato što je za primenu na visokim planinama, najvažnije da aparat bude što je moguće lakši, zbog savlađivanja terenskih prepreka i zbog teškoća oko snabdevanja potrebnim količinama vode. Iz ovoga razloga, a uzimajući u obzir vrste tretiranja, upotrebljene su: a) za površinsko tretiranje — ledna vinogradarska prskalica kao i prskalica tipa »Pesco« i b) za bazalno tretiranje — obična povrtarska kanta za zalivanje sa rešetkom ili bez nje.

### Rezultati oglada

Radi ustanovljavanja rezultata izvršenih oglada suzbijanja klečice na planinskim pašnjacima Stare Planine, primenom raznih herbicida, vršena su tri osmatranja i to: prvo, 4 avgusta 1955 godine, odnosno 15 dana posle tretiranja; drugo, 5 septembra 1955 godine, odnosno mesec i po dana posle tretiranja i treće, 31 jula 1956 godine, odnosno godinu dana posle tretiranja.

Ocena osetljivosti klečice prema herbicidima koji su ispitivani vršena je brojevima od 1—10, prema stepenu uništenja četina, grana i grančica, gde je sa »0« obeležavano bez dejstva a sa »10« potpuno osušene klečice, što je proveravano po spoljnim vidljivim znacima, između ostalog i lomljenjem grana i grančica. Prema ustaljenim inostranim oznakama (Harding i Eaton, 1954) ovo bi odgovaralo sledećem:

R. (otporan) = 0 — 3

MR (srednje otporan) = 3 — 6

MS (srednje osetljiv) = 6 — 9

S (osetljiv) = 10

Poslednjim osmatranjima moglo se konstatovati da je klečica osetljiva manje ili više na sve primenjene herbicide. Potpuno uništenje klečice nastupilo je kod upotrebe estra 2, 4, 5 T sa 40% aktivne materije u koncentraciji 1, 2 i 3% (Tabl. IIb).

Kod poslednjeg osmatranja klečica tretiranih herbicidom na bazi estra 2, 4, 5 T, zapaženo je takođe da su sve četine bile osušene i blede žute boje. Kod udara štapom četine su naglo padale na zemlju. Pojedine grane bile su suve i lako lomljive. Proraščivanje drugim travama bilo je relativno dobro, dok je u nekim žbunovima bio uništen i tvrduć.

Tab. 2 Pregled rezultata  
Summary of the Results

Vrsta herbicida	Koncentracija	Način tretiranja	Ukupna površina pod klč. u m <sup>2</sup>	Ocena izvršena 31-VII 1956 godine
2, 4, 5 — AG ester	0,5	površinsko	20,60	9
	1	tretiranje	5,34	10
	2	baz. tretir.	4,0	10
2, 4, 5 T — butilester	1	površinsko	19,07	5
	2		9,48	10
	3	bazalno	8,70	9
2, 4 D ÷ 2, 4, 5 T	0,5	površinsko	9,86	6
	1		6,61	8
	2	bazalno	16,98	5
2, 4 D ÷ TCA	1	bazalno	10,28	2
	2	površinsko	12,56	4
	3	bazalno	9,2	6
Natrijum-arsenit	1	površinsko	10,26	8
	2		15,3	9
	4	bazalno	21,49	3

Jako osjetljivom pokazala se klečica i prema totalnom herbicidu na bazi natrijum-arsenita, kod površinskog tretiranja četina i grana. Ovo je razumljivo, pošto se radi o kontaktnom herbicidu na bazi arsena, koji je fino raspršen i pod uticajem visoke temperature pri prskanju u podne, potpuno spržio četine klečice. Ali se pretpostavlja da bi u narednim godinama moglo doći do regeneracije, ako potpuni gubitak četina nije uslovio sušenje klečice.

Od aparata, najbolja i najpogodnija pokazala se leđna vinogradarska prskalica koja i po efikasnosti, i po relativnoj brzini tretiranja i po ekonomicnosti daje zadovoljavajuće rezultate za površinska tretiranja.

Ako prema postavljenom zadatku ogleda rezimiramo, izlazi:

da su se za uništavanje klečice kao najbolji pokazali estri 2, 4, 5 T sa 40% aktivne materije i to u koncentracijama od 1—3%, što zavisi od starosti klečice i drugih činioca, primenom površinskog prskanja četina, grana i grančica, leđnom vinogradarskom prskalicom.

Treba dalje nastaviti sa osmatranjem oglednog polja i ispitivanjem primene tzv. bazalne metode tretiranja kao i proveriti ponovo koncentracije najefikasnijih hormonskih herbicida na formacijama klečice druge starosti i na drugim terenima.

### Zaključak

Na teritoriji FNRJ, planinska kleka ili klečica (*Juniperus nana*), zauzela je vrlo velika prostranstva na visinskim pašnjacima skoro svih većih planina. Ona je naročito jako rasprostranjena na planinama NR Makedonije i u centralnoj i Južnoj Srbiji, gde je uglavnom obuhvatila

masive Stare Planine, Kopaonika, Šare idr. S toga je melioracija visokoplaninskih pašnjaka na ovim planinama usko povezana sa uništenjem ovog niskog žbuna, koji često zauzima i 80% pašnjačkih površina.

Pošto se raniji način uništavanja planinske kleke, pokazao kao neekonomičan i pretstavlja opasnost izazivanja šumskih požara, to se pristupilo sprovođenju ogleda uništavanja planinske kleke primenom herbicida.

Kod postavljenog ogleda na Staroj Planini meseca jula 1955 godine, odabran je pašnjak veličine 2.880 m<sup>2</sup>, na kome je kleka zauzimala oko 20% pašnjačke površine. Jedna polovina zahvaćene površine pod klekom, tretirana je sa 6 različitih herbicida, uglavnom na bazi 2,4 D i 2,4,5 T i njihove mešavine, kao i izvesnim totalnim herbicidima. Druga polovina zahvaćene površine pod planinskom klekom ostavljena je netretirana. Do kraja godine izvršena su 3 osmatranja dejstva herbicida na tretiranim površinama.

Poslednjim osmatranjem koje je izvršeno u 1956 godini moglo se konstatovati:

1. da je klečica osetljiva manje ili više prema svim primenjenim herbicidima;

2. da dobijeni rezultati jasno izdvajaju grupu herbicida na bazi estra 2,4,5 T;

3. da su ovi preparati pokazali izvesno selektivno dejstvo u odnosu na ostale pašnjačke trave, te je došlo do njihovog prorašćivanja između uništenih grmova.

Od upotrebljenih aparata za tretiranje najpogodnija se pokazala ledna vinogradarska prskalica domaće proizvodnje, koja i po efikasnosti, i po relativnoj brzini tretiranja, i po ekonomičnosti, pokazuje dobre rezultate za ovu vrstu tretiranja.

Sam ogled treba da se nastavi na drugim terenima, pod drugim agropedološkim i bioekološkim uslovima, među kojima starost kleke igra značajnu ulogu, u cilju daljeg proveravanja i iznalaženja najniže koncentracije upotrebe hormonskih preparata.

Pitanje bazalnog tretiranja, primenom povrtarske kante za zalivanje, zahteva takođe dalje proučavanje.

#### LITERATURA

1. Бельков, В. П., Зеланд, М. Г. (1956): Химические средства борьбы с кустарниками как мера улучшения пастбищ, Земледелие бр. 2
2. Eaton, G. P. and Harding, G. F. (1953): The translocation of selective herbicides in woody growth. — Proceedings of Brit. Weed Control Conference.
3. Grebenščikov, O. (1950): O vegetaciji centralnog dela Stare Planine. Zbornik radova SAN, Institut za ekologiju i biogeografiju, knjiga prva.
4. Harding, G. F. and Eaton, G. P. (1954): Some practical aspects of the control of woody growth. — Proc. of Brit. Weed Control Conference.
5. Horvat, I. (1949): Nauka o biljnim zajednicama. — Zagreb.
6. Jovanović, B. (1956): Dendrologija sa osnovama fitocenologije. — Beograd.
7. Robbins, W. W.; Crafts, S. A. and Raynor, N. R. (1952): Weed Control. Second edition.
8. Tavčar, A. (1946): Biometrika u poljoprivredi. — Zagreb.
9. Vernon, A. Y.; Fisher, C. E.; Darrow, R. A., McCully, W. G. and Young, D. M. (1951): Recent Developments in the Chemical Control of Brush on Texas Ranges — Tex. Agr. Exp. Sta. Bulletin 721.

MOUNTAIN JUNIPER (*JUNIPERUS NANA* WILLD.), ITS SPREAD  
AND CONTROL WITH HERBICIDES

by

Eng. Stojan Čuturilo

Institute for Plant Protection — Beograd

S u m m a r y

The Mountain Juniper (*Juniperus nana* Willd.) is spread over large areas of high mountain pastures all over the bigger mountains throughout the whole territory of Yugoslavia. The melioration of these pastures is therefore narrowly connected with the control of low shrubs that often occupy about 80% of pastural areas.

The earlier methods of juniper control have proved uneconomic and gave rise to forest fires, so it was decided to undertake experiments in juniper control with herbicides.

The experiments on the Stara Planina mountain in July 1955 were undertaken on the area of 2.880 m. sq. of which about 20 p. c. were under the mountain junipers. One half of the areas was treated with six different herbicides on the base of 2,4 D and 2,4,5 T, as well as with their mixtures and at last, with some total herbicides. Till the end of the year, three observations were made in order to ascertain the various effects of the herbicides used on tested plants.

At the last observation, carried out in 1956, the following results were ascertained:

— That the juniper is sensitive more or less, to all applied herbicides;

— That the results achieved stress clearly the herbicides group on the base of 2,4,5 T;

— That these herbicides tend to certain effect of selectivity on the behalf of the other herbage on the pastures and brought to their growing up amongst the destroyed shrubs.

These experiments should be continued on other areas having different agropedology and bioecology conditions, whereat the age of the junipers would play the most important role in further investigations and ascertaining the lowest concentration necessary to be used of hormon-like chemicals.

(Primljeno 12-XII-1956)

Inž. **Dorđe Krnjaić**  
 Institut za zaštitu bilja, Beograd

### **DISCOCRICONEMELLA YOSSIFOVICHII\* N.SP. (NEMATODA: CRICONEMATIDAE) NA VINOVOJ LOZI U JUGOSLAVIJI**

Tokom četvorogodišnjih proučavanja uzroka preranog propadanja vinove loze, kojima rukovodi prof. dr M. Josifović, utvrđeno je više vrsta nematoda u zoni korenovog sistema ove kulture. Jedan deo izdvojenih fitoparazitnih i nematoda sa slobodnim načinom života je determinisan i obrađen (K r n j a i ć, 4,5). U materijalu, koji se nalazi u obradi, utvrđene su izvesne forme nematoda, koje se nisu mogle izjednačiti i identifikovati sa već poznatim vrstama. Detaljna analiza i merenja su učvrstili naše uverenje da se radi o novoj vrsti. Naknadna provera ovih formi, izvršena od strane P.A.A. L o o f a (Wageningen-Holandija), potvrdila je naše mišljenje da je po sredi do danas nepoznata vrsta uopšte.

U ovom radu je dat kratak opis, grafičke i foto-ilustracije nove vrste *Discocriconemella yossifovichi*.

#### **Način rada i materijal**

Uzorci zemlje i delova korenovog sistema vinove loze prikupljeni su sredinom i krajem prošle i početkom ove, 1967. godine u Splitu (Institut za jadranske kulture i melioraciju krša) i okolini (Bilaje i Kaštel Sućurca).

Ispiranje uzoraka zemlje izvršeno je po metodi O o s t e n b r i n k a (1). Izdvajanje nematoda u čistu vodu obavljeno je preko sita sa odgovarajućim filtrom za nematode. Ubijanje i fiksiranje nematoda izvršeno je zagrejanim (70°C) fiksativom F a 4 : 1 (S e i n h o r s t 9, 10). Svi primerci nematoda su preparovani u anhidriranom glicerinu (G o o d e y 1).

#### **Podaci i opis *P. yossifovichi* n.sp.**

Holotip (ženka): L = 0,649 mm; a = 14,8; b = 4,8; c = 23,7; V = 93%; stilet = 77,3 mikrona; RV = 8

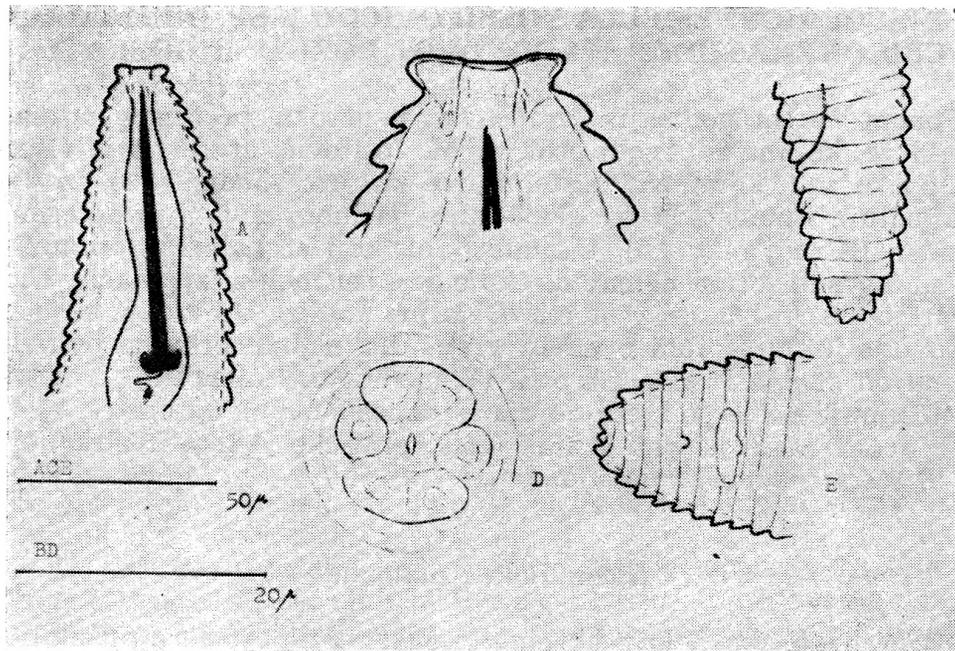
Paratip (ženka): L = 0,551 mm; a = 10,6; b = 4,5; c = 17,2; V = 92%; stilet = 77,3 mikrona; RV = 9

Mužjaci nisu konstatovani.

Telo ženki je cilindričnog oblika, sa blagim suženjem prema pred-

\* Svom profesoru, akademiku dr MLADENU JOSIFOVIĆU u znak poštovanja i povodom njegove 70-godišnjice života posvećujem ovu novu vrstu.

njem, usnom delu (sl. 1A, 2) i zadnjem, repnom delu tela (sl. 1C, E/2). Usni region je u obliku diska, koji je sa prednje strane malo konkavan (sl. 1B, 3). Širina usnog dela iznosi 14,8 (holotip) do 15 mikrona (paratip). Svi prstenovi kutikule, izuzev labijalnog diska, su kaudalno orijentisani (retrozni). Stilet-bodež je snažan sa dobro razvijenim bazalnim bubreščićima. Donji, cilindrični deo stileta, (metarabdion) dugačak je 17,5 mikrona (par) do 19,6 mikrona (holotip). Osnova stileta se nalazi u visini 17 (hol.) i 18 (par.) prstena kutikule. Širina bazalnih bubreščića iznosi



Sl. 1. *D. yossifovichi* n. sp. (ženka): A. Prednji deo tela; B. usni region; C. Repni deo tela; D. Usni region, sa lica; E. Repni deo tela, ventralno. — *D. yossifovichi* n. sp. (femele): A. Head in lateral view; B. Head (det.); C. Femele tail in lateral view; D. En face view; E. Vulva-anus view

15,2 mikrona (hol.) i 11,5 mikrona (par.). Dužina ezofagusa iznosi za holotipski primerak 134 mikrona a za paratip 123,4 mikrona.

Otvor ekstreterne žlezde se nalazi u 26 prstena kutikule. Hemizonid se ne uočava.

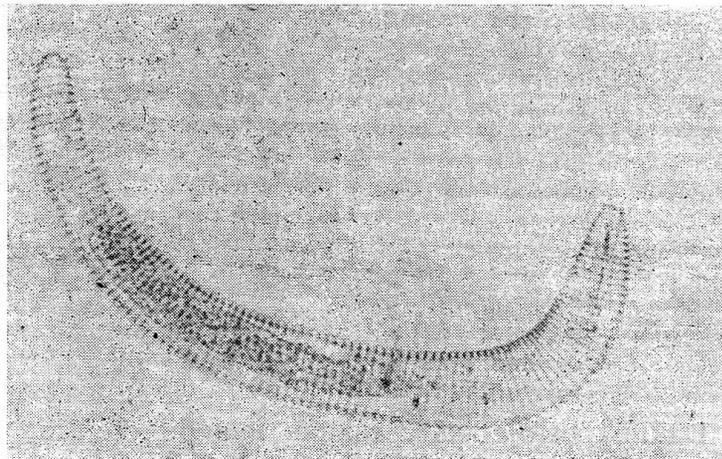
Holotipski primerak ženke ima 105 prstenova kutikule. Račvanja prstenova kutikule (anastomoze) ne postoje. Kod paratipa postoji jedna preanalna anastomoza, tako da ima 108 dorzalnih i 107 ventralnih završetaka prstenova kutikule. Donje linije prstenova kutikule su glatke. Širina prstena kutikule iznosi 5,5 — 6,9 mikrona.

Vulvalni otvor se nalazi u 8 — 9 prstena kutikule. Vulvalni otvor je otvorenog tipa (sl. 1, E). Prednja strana uterusa je vrlo dugačka, tako da dopire sve do osnove ezofagusa (zahvata 71 — 76% dužine tela).

Analni otvor je teško uočljiv. Nalazi se u 6 — 7 prstenu kutikule. Rep pripada zaobljenom tipu.

Larveni stadijumi su slični odraslim oblicima. Kutikula, odnosno donje linije prstenova kutikule nisu glatke, već su u manjoj ili većoj mjeri neravnomerno nazubljene. Račvanje prstenova kutikule (anastomoziranost) se javlja u 35 — 40% slučajeva, što znači da preovladava jednak broj završetaka prstenova i ne postoje lateralni poremećaji donjih linija niti „cik-cak“ linije.

Za larve ( $n = 12$ ) dužina se kreće u intervalu 392 — 500,4 mikrona. Dužina stileta varira 57,7 — 76,8 mikrona. Osnova stileta se nalazi u visini 17 — 23 prstena kutikule. Broj prstenova kutikule varira od 99 — 111 (ventralno) i 99 — 112 (dorzalno).



Sl. 2. *D. yossifovichi* n. sp. Ženka — Femele

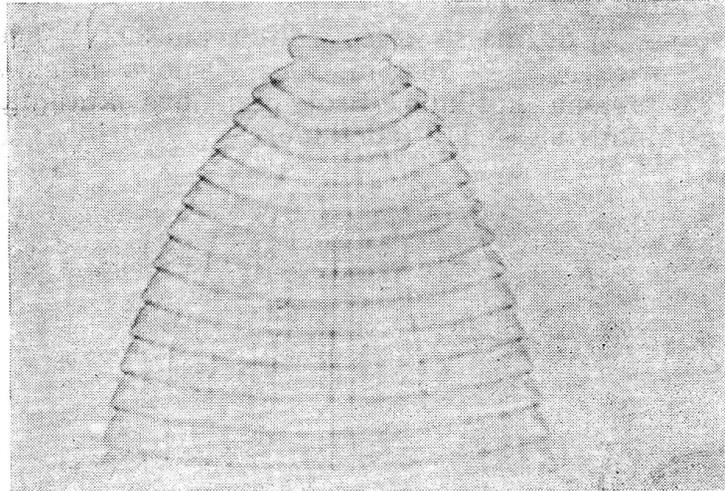
Holotip se čuva na permanentnom preparatu CR.Dc.y. 1 u kolekciji nematoda u Institutu za zaštitu bilja. Paratip se čuva u istoj kolekciji pod CR.Dc.y.pl. Ostali preparati se čuvaju pod CR.Dc.y.o. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Jedan preparat sa dve ženke se nalazi kod dr P.A.A. Loofta (PZKD — Wageningen, Holandija).

*D. yossifovichi* n. sp. je pronađena u uzorcima zemlje iz zone korenovog sistema vinove loze na parcelama PV-17 (tip) i PV-21 u Duilovu. (Ogledno imanje Instituta za jadranske kulture i melioraciju krša u Splitu) te u uzorcima zemlje iz zone korenovog sistema iste biljke u Bilajama na parceli Dumičića i D. Ljubenka u Kaštel Šućurcu.

#### Sistematsko mesto *D. yossifovichi* n.sp.

Diskoidni oblik usnog regiona, sa svim karakteristikama koje on nosi, bio je osnovni elemenat prilikom svrstavanja ove vrste u rod *Discocriconemella*. Dimenzije ( $L = 0,551 — 0,649$  mm) *D. yossifovichi* n. sp. i nepostojanje izrazitije i brojnije anastomoziranosti kutikule daju osnova za postavljanje pitanja uvrščivanja ove vrste u rod *Discocriconemella*. Do sada su poznate dve vrste iz ovog roda; *D. limitanea* (Luc 1959),

De Grisse i Loof, 1965 i *D. mauritiensis* (Williams, 1960) De Grisse i Loof, 1965 (3,6). Prva ima stilet 52—53 mikrona, parametar  $a = 6—8$  i vulvalni otvor u 11-om prstenu kutikule, dok *D. mauritiensis* ima stilet kraći od 40 mikrona i oko 140 prstenova kutikule. Kutikula ovih vrsta je izrazito anastomozirana (oko 20 anastomoza). Inače *D. limitanea* i *D. mauritiensis* su gotovo upola manje od novo opisane *D.*



Sl. 3. *D. yossifovichi* n. sp. Prednji deo tela. — Femele head

*yossifovichi*. Dakle, postoje očite razlike između do sada poznatih vrsta *D. limitanea* i *D. mauritiensis* i *D. yossifovichi* n. sp. s druge strane.

Revidirajući raniji rod *Criconemoides* De Grisse i Loof (3) su podfamiliju *Griconematinae* podelili u 9 rodova. Jedan od njih je i rod *Discocriconemella* sa obeležjima: male nematode sa brojnim anastomozama, nazubljenim donjim linijama prstenova kutikule, glavom u obliku diska i odvojenom od ostalog dela tela.

*D. yossifovichi* n. sp. ne ulazi u grupu malih nematoda, anastomozе su retke i donje linije prstenova kutikule su glatke. Dakle jedini zajednički karakter je diskoidni oblik glave (usnog regiona). Čini nam se da su ovo bili razlozi da dr Loof sugerira (preko pisma) eventualno izdvajanje novog roda. Za sada smo više skloni uvrstiti *D. yossifovichi* n. sp. u rod *Discocriconemella*, s tim što se ovaj rod dopunjuje novim gore navedenim, elementima.

*D. yossifovichi* n. sp. se razlikuje od bliske *Macroposthonia antipolitana* De Guiran, 1963) De Grisse i Loof, 1965, širim usnim regionom i većim brojem prstenova kutikule.

Smatram za prijatnu dužnost da se na ovom mestu najtoplije zahvalim dr P.A.A. Loofu (Wageninøen) na pomoći prilikom definitivnog određivanja ove vrste i učinjenim sugestijama. Isto tako srdačno se zahvaljujem dr De Grisseu (Gent) na pomoći i savetima, koje mi je učinio preko dr Loofa.

Najtoplije se zahvaljujem i dr G. Grujičiću na dragocenim sugestijama, koje mi je pružio prilikom obrade i redakcije ovog rada.

Zahvaljujem se kolegi dipl. inž. A. Tominiću (Split) na nesebično pruženoj pomoći prilikom sakupljanja i slanja uzoraka, kao i njegovom tehničkom saradniku D. Dumičiću.

Na kraju, ovaj rad je mogao biti urađen zahvaljujući finansijskim sredstvima Saveznog fonda za naučni rad.

#### L I T E R A T U R A

Goodey, J. B. (1963): Laboratory methods for work with plant and soil nematodes. Tech. Bull. Minist. Agric. No. 2. London H. M. S. O.

De Grisse, A. (1964): Morphological observations on Criconemoides, with description of for new species found in Belgium. (Nematoda) Meded. Landb. Hogesch. Gent, 29.

De Grisse & Loof P. A. A. (1965): Revision of the genus Criconemoides (Nematoda). Meded. Landb. Hogesch. Gent, 30.

Krnjajić, Đ. (1967): Nematode kao neposredni i posredni prouzrokoivači propadanja vinove loze. Bilj. lekar. Bgd. (in press).

Krnjajić, Đ. (1967): Prilog poznavanju faune nematoda Jugoslavije Mag. rad. Bgd. (unpubl.).

Luc, M. (1959): Nouveaux Criconematidae de la zone intertropicale (Nematoda: Tylenchida). Nematologica 4. Leiden.

Oostenbrink, M. (1960): The family Criconematidae (In Sasser & Jenkins, Nematology). Univ. N. Carolina Press, Chapel Hill.

Raski, D. J. & Golden, A. M. (1965): Studies on the genus Criconemoides Taylor, 1936 with descriptions of eleven new species and Bakernema variabile n. sp. (Criconematidae: Nematoda). Nematologica 11. Leiden.

Seinhorst, J. W. (1959): A rapid method for the transfer of nematodes from fixative to anhydrous glycerin. Nematologica 4. Leiden.

Seinhorst, J. W. (1962): On the killing, fixation and transferring to glycerin of nematodes. Nematologica 8. Leiden.

#### DISCOCRICONEMELLA YOSSIFOVICHII N. SP. (NEMATODA: CRICONEMATIDAE) ON GRAPE VINE IN YUGOSLAVIA

by

**Dorđe Krnjajić**

Institute for Plant Protection, Beograd

#### S u m m a r y

*D. yossifovichi* n.sp. is described and figured (Fig. 1. A-E, 2 and 3). Dimensions:

Female (Holotype): L = 0,649 mm; a = 14,8; b = 4,8 c = 23,7; V = 93%; RV = 8; spear = 77,3 microns; total body annules = 105.

Female (Paratype): L = 0,551 mm; a = 10,6; b = 4,5; c = 17,2; V = 92%; RV = 9; spear = 77,3 microns; total body annuluses = 108 (dors) and 107 (vent).

Larva (females n = 12) L = 0,392 — 500,4 mm; spear = 57,7 — 76,8 microns; total body annuluses = 99 — 111 (ventral) and 99 — 112 (dorsal).

Males: Not found.

Body cylindrical, tapering at both ends. Body annuluses retrorse. The submedian lobes very large, lip region saucer shaped (discoid), so that head is distinctly offset. Posterior margin of annuluses smooth. Vulva a wide opening. Anus obscure, appears to be on 6 — 7 annulus from terminus. Excretory pore on 26-th annulus from anterior end. Tail rounded.

*D. yossifovichi* n. sp. is much longer than *D. limitanea* (Luc, 1959) de Grisse & Loof, 1965, and *D. mauritensis* (Williams, 1960), de Grisse & Loof, 1965. The spear is also longer with *D. yossifovichi* n. sp. Anastomoses few or lacking.

*D. yossifovichi* n. sp. resembles most *Macroposthonia antipolitana* (de Guiran, 1963), de Grisse & Loof, 1965, but the latter has not so large submedian lobes and fewer body annuluses.

The name *D. yossifovichi* n. sp. is proposed in honour of the 70-th anniversary of Acad. Prof. Dr Mladen Josifović.

The author is thankful to Dr. P.A.A. Loof, Landbouwhogeschool, Wageningen-Nederland and Dr A. De Grisse, Rijkslandbouwhogeschool, Leerstoel voor Dirkuunde, Gent-Belgie for providing the necessary facilities in determining *D. yossifovichi* n. sp.

**K. Mijatović — D. Stojanović**

Institut za zaštitu bilja, Beograd

### NOVA FORMA VILINE KOSICE (*CUSCUTA TRIFOLII* Bab.)

Taksonomija roda *Cuscuta* (Tourn.) L. zasniva se na morfološkim odlikama i biometričkim vrednostima cvetova i njihovih delova. Neke vrste, kao što su *C. trifolii* Bab. i *C. epithymum* (L.) Murr., pokazuju veliku varijabilnost osnovnih taksonomskih odlika (Hegi 1927, Ganešin 1927/28, Kovačevski 1931, Campanile e Traverso 1923). Usled toga se manje više gube diferencijalne odlike (kako između varijeteta u okviru vrste tako i između srodnih vrsta, što se, kod pojedinih autora, odrazilo na taksonomiju i nomenklaturu vrste. Tako, Hegi (1927), u okviru vrste *C. epithymus* izdvaja dve podvrste: subsp. *euepithymus* Beg. i subsp. *trifolii* Bab.

Subspecies *euepithymus* — cvetovi sitni, sedeći ili na kraćim drškama, sakupljeni po 3—10 u glavice prečnika 3—8 mm; čašični listići nešto nuži od polovine krunične cevi.

Kod ove podvrste izdvojena su dva varijeteta: var. *typica* Beck. i var. *cordianthera* Beck. Pretežno parazitira spontanu floru.

Subspecies *trifolii* — sa krupnijim cvetovima (4—5 mm), često na dužim drškama, sakupljenim po 12—18 u glavice, prečnika 8—12 mm; čašični listići upola kraći od krunične cevi. Parazitira uglavnom detelinu i lucerku.

Campanile e Traverso (1923), u okviru vrste *C. epithymum* izdvojili su dve grupe: sa stubićima i žigovima čija je ukupna dužina veća od plodnika i sa stubićima i žigovima čija je ukupna dužina manja od plodnika. U prvoj grupi izdvojili su dve forme: f. *typica* i f. *cuspidata*, dok u drugoj grupi nisu izdvojili ni jednu (Kovačevski, 1931).

Yunker (1921) navodi samo vrstu *C. epithymum* bez varijeteta, dok *C. trifolii* smatra samo kao sinonim *C. epithymum*.

U poslednje vreme data je detaljnija klasifikacija roda *Cuscuta* u „Flora R. P. Romine” (1960), prema kojoj se subsp. *euepithymus* i subsp. *trifolii* (po Hegi, 1927) izdvajaju u posebne vrste, sa sledećim karakteristikama:

*C. epithymum* — cvetovi sitni (2—2.5 mm), sedeći ili sa kratkim drškama, sakupljenim po 7—12 (18) u glavice, prečnika 5—7 mm; tučak je sa loptastim plodnikom, dva stubića i dva crvenkasta končasta žiga, čija je ukupna dužina približno dva puta veća od plodnika. U okviru vrste

izdvojena su, uglavnom na osnovu veličine i boje cvetova, oblika kruničnih i čašičnih listića i dužine čašičnih listića, tri varijeteta: var. *typica* Beck., var. *kotschyi* (Des Moul.) Engelm. i var. *rubella* (Engelm.) Trab.

*C. trifolii* — cvetovi krupniji (4—5 mm), na kraćim drškama, sakupljenim po 15—30 u glavici, prečnika 8—10 mm. Tučak sa loptastim plodnikom, 2—4 stubića i končastim crvenkastosmeđim žigovima, čija je ukupna dužina dva puta veća od plodnika.

U okviru vrste izdvojena su (na osnovu boje cvetova, dužine cvetne drške, oblika, dužine i boje čašičnih listića) tri varijeteta: var. *angustissima* (Engelm.) Buia (sa dve forme: f. *longisquama* Buia i f. *brevisquama* Buia), var. *macranthera* (Heldr. et Sart.) Buia i var. *muresensis* Buia.

Varijabilnost morfoloških oznaka i biometričkih vrednosti *C. trifolii* i konstatovali smo u okviru naših ranijih proučavanja parazitnih cvetnica na teritoriji Srbije sa Vojvodinom. Ovu vrstu uglavnom smo nalazili na detelini i lucerki i to gotovo isključivo njen osnovni tip, var. *angustissima* — sa formama *longisquama* i *brevisquama*; varijetet *macranthera* konstatovali smo samo sporadično.

U toku novijih proučavanja u rejonima Arandjelovca, Soko Banje, Boljevca i Fruške Gore, konstatovali smo *C. trifolii* kod koje su žigovi tučka bili limunastožute boje. Ova morfološka oznaka se bitno razlikuje od podataka u literaturi, prema kojima je boja žigova crvenkastosmeđa do zatvorenocrvena (K o v a č e v s k i 1931, G a n e š i n 1927/28, C a m p a n i l e e T r a v e r s o 1923), a samo H e g i (1927) navodi da se u retkim slučajevima mogu naći i primerci sa žutim žigovima.

S obzirom na masovniju pojavu *C. trifolii* sa limunastožutim žigovima u pomenutim rejonima, izvršili smo detaljniju morfološku i biometričku analizu cvetova ove vrste.

Na osnovu ovih analiza ustanovili smo da je prema morfološkim karakteristikama i biometričkim vrednostima u pitanju osnovni tip *C. trifolii* Bab. var. *angustissima* (Engelm.) Buia, ali koji se od njega razlikuje po limunastožutoj boji žiga. Ovu razliku smatramo dovoljnom da se u okviru varijeteta *angustissima*, pored postojeće dve forme, izdvoji još forma *luteastigma*.

*C. trifolii* Bab. var. *angustissima* (Engelm.) Buia forma *luteastigma* K. Mijatović — D. Stojanović (forma nova): Žigovi tučka limunastožute boje.

Holotypus: Srbija, prope Arandjelovac, Boljevac, Soko Banja, Fruška Gora (Vojvodina); leg. K. Mijatović — D. Stojanović; in herb. Institut za zaštitu bilja, Beograd.

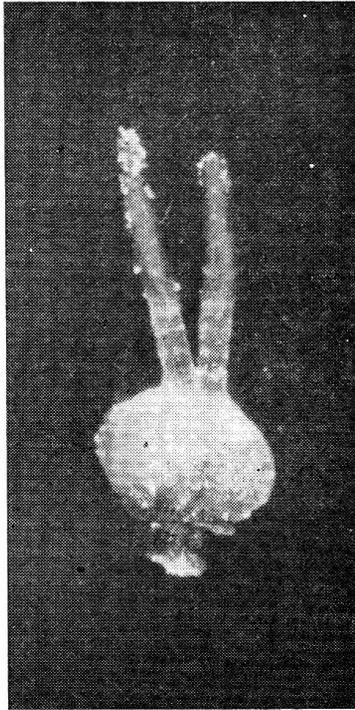
Posle uključivanja nove forme, morfologija, sistematika i geografsko rasprostranjenje *C. trifolii* u Srbiji je sledeća:

*Cuscuta trifolii* Bab. Jednogodišnja ili višegodišnja parazitna cvetnica. Stablo končasto, debljine do 1 mm, razgranato, zelenkaste, žućkaste, ružičaste, crvenkaste ili višnjevo crvene boje. Cvetovi krupni, 4—5 (7) mm, sakupljeni po 15—30 u glavice, prečnika 8—10 mm. Čašica klinasta ili zvonasta, upola kraća od krunične cevi, retko kraća ili duža. Krunica bela, roze ili žuta, cilindrična ili zvonasta. Plodnik loptast, sa dva a ponekad i četiri stubića sa končastim žigovima, koji su zajedno dvostru-

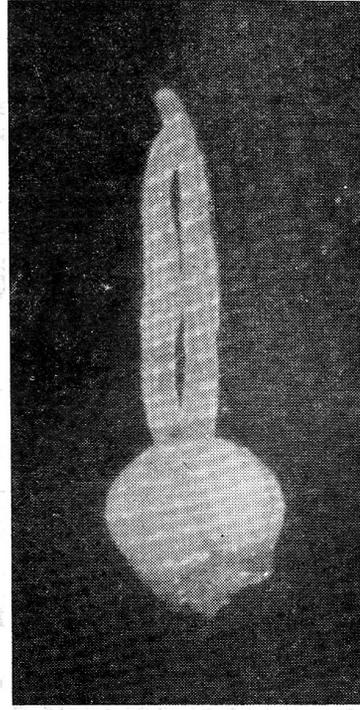
ko duži od plodnika. Žigovi crvenkaste, crvenkasto smeđe ili zatvoreno crvene (višnjevo crvene) boje. Podprašične ljuste slabo resaste.

Varijabilnost vrste:

1. Čašični listići uski, zašiljeni, dužina 1/2—2/3 krunične cevi. Predstavlja tip vrste:



Sl. 1. *Cuscuta trifolii* var. *angustissima* sa crvenim žigovima — *Cuscuta trifolii* var. *angustissima* with red spots



Sl. 2. *C. trifolii* var. *angustissima* sa limunastožutim žigovima. — *C. trifolii* var. *angustissima* with lemon yellow spots

var. *angustissima* (Engelm.) Buia — Rasprostranjenje u Srbiji: na celoj teritoriji.

1a. Podprašične ljuste dopiru do prašnika. Prašnični konci upola kraći od kruničnih listića:

forma *longisquama* Buia — Rasprostranjenje u Srbiji: na celoj teritoriji.

1b. Podprašične ljuste ne dopiru do prašnika. Prašnični konci dostižu 2/3 kruničnih listića:

forma *brevisquama* Buia — Rasprostranjenje u Srbiji: na celoj teritoriji.

1c. Žigovi tučka limunastožute boje.

forma *luteastigma* K. M. Mijatović — D. Stojanović (forma nova). Rasprostranjenje u Srbiji: okolina Arandjelovca, Soko Banje, Boljevca i Fruška Gora.

2. Čašični listići kraći, nikada ne prelaze 1/2 krunične cevi, zašiljeni. Cvetovi sa kratkim drškama:

var. *macranthera* (Heldr. et Sart.) Buia — Rasprostranjenje u Srbiji: nalazi se sporadično.

3. Čašični listići zatupasti, nešto kraći od polovine krunične cevi. Cvetovi žuti, ružičasti, sa 2—3 mm dugm drškama; glavice rastresite.

var. *muresensis* Buia — Rasprostranjenje: u Srbiji nije još konstatovana.

#### L I T E R A T U R A

- Campanile e Traverso (1923): Materiali per la identifikazione della *Cuscuta* italiane (nota prima). Le Staz. Sper. Agr. Ital. Vol. 56.  
 Ganešin, C. (1927/28): Poviliki evropejskoj časti SSSR. Trudi po prikladnoj botanike, genetike i selekcii.  
 Hegi, G. (1927): Illustrierte Flora von Mitteleuropa. V. 3. München.  
 Kovačevski, I. (1931): Izsledvania i kritičeski beležki vrhu rasprostranjenite v Bgaria vidove *Cuscuta*. Svedenia po zemledelieto, v. XII, № 3—4. Sofia.  
 Yunccker, G. T. (1921): Revision of the North American and West Indian species of *Cuscuta*. Illinois biological monographs, Vol. VI, Nos. 2 and 3.  
 Buia, A. et al. (1960): Flora Republici Populare Romine. Vol. VII. Bucuresti.

#### THE NEW FORM OF DODDER (*CUSCUTA TRIFOLII* Bab.)

by

Mijatović K. — Stojanović D.

Institute for Plant Protection, Beograd

#### S u m m a r y

During the investigation of species of Dodder on the territory of Serbia, in the regions of Aranđelovac, Soko Banja, Boljevac, and Frushka Gora we found *Cuscuta trifolii* Bab. var. *angustissima* (Engelm.) Buia, with which stigmas of pistils were lemon-coloured. This morphological quality essentially differs from the data from literature, according to which the colour of stigmas has been brownred to the darkred and only Hegi (1927) has stated that in nearly cases examples can be found with yellow stigmas.

With respect of the constant and numerous appearance of *C. trifolii* var. *angustissima* with lemon-coloured stigmas, we consider this difference to be available for the isolation of another form within the limits of this variety, besides the existing two forms (*f. longisquama* Buia and *f. brevisquama* Buia) — the form *luteastigma* Mijatović K. — Stojanović D.

After the isolation of this new form, *C. trifolii* Bab. var. *angustissima* should have the following forms:

- *f. longisquama*
- *f. brevisquama*
- *f. luteastigma*

**Dr Miloš Maksimović**  
**Dr Petar Bjegović**  
**Dr Ljubiša Vasiljević**  
Institut za zaštitu bilja

## **ODRŽAVANJE POVEĆANE BROJNOSTI NEPRIJATELJA GUBARA KAO METOD BIOLOŠKE BORBE<sup>1)</sup>**

### **U v o d**

Široka ekološka valenca i optimalni uslovi za razviće gubara omogućavaju mu da se povremeno masovno pojavljuje u pojedinim regionima naše zemlje. U periodu kalamitetne pojave gubar potpuno obrsti velike komplekse šuma i voćnjaka. Smena njegovih gradacionih faza od latence, progradacije, kulminacije i retrogradacije do ponovne latence odvija se u relativno pravilnim razmacima pod uticajem brojnih biotičkih i abiotičkih faktora. Prilikom ispitivanja posebnu smo pažnju poklonili biološkim regulatorima kao što su: entomofagni insekti, entomopatogeni mikroorganizmi, genetičke promene, ishrana i uticaj čoveka. Promenom, odnosno intenziviranjem samo jednog od ovih faktora može doći do takvih promena u dinamici populacije gubara da u njegovoj gradaciji potpuno izostane kulminaciona faza. U svetu pa i kod nas mnogo je rađeno na proučavanju većeg broja ovih faktora (Vasić, 1957; Vasić—Sisojević, 1957; Vasić—Salatić, 1959; Maksimović, 1957; 1959; Sisojević, 1959; 1959a; 1959b; Tadić—Binčev, 1959; Nonveiller, 1959; Vasiljević, 1957; 1959; Smidt, 1959; Bjegović, 1964; i dr.) ali oni su uglavnom obrađivani pojedinačno. Međutim, našim eksperimentima nastojali smo da se ovi biotički regulacioni faktori u datom ekosistemu obuhvate kompleksnije i da se posle višegodišnjeg rada podvrgnu detaljnoj analizi.

Cilj naših istraživanja se sastojao u tome da se u jednoj sredini zasnuje takav odnos gubara sa drugim članovima životne zajednice u kojoj će njegovi prirodni neprijatelji biti permanentno zastupljeni u takvoj brojnosti koja je u stanju da održava gustinu populacije ove štetočine u tolerantnim granicama, tj. da ne obrsti šume i voćnjake. U periodu latence brojnost gubara pada suviše nisko, a to se isto dešava sa njegovim prirodnim neprijateljima u nedostatku domaćina. Prema tome, period latence gubara je u isto vreme kritični period za njegove prirodne neprijatelje u kome nestaje mogućnost njihovog delovanja. Ovim su stvorene široke mogućnosti da se gubar veoma brzo namnoži, tj. da pređe iz latence u progradaciju i kulminaciju. U ovom

<sup>1)</sup> Kratak izvod ovoga rada pročitan je na XIII Internacionalnom kongresu entomologa u Moskvi 1968. godine.

slučaju domaćin ima daleko veću prednost od svojih prirodnih neprijatelja koji po svojoj brojnosti ne mogu da ga stignu sve do perioda kulminacije. S obzirom da su entomofagni insekti i entomopatogeni mikroorganizmi vrlo značajni faktori u redukciji brojnosti gubara, njihovom održavaju za vreme latence domaćina treba pokloniti osobitu pažnju. Da ne bi došlo do masovne redukcije prirodnih neprijatelja potrebno je već u fazi degradacije gubara prihranjivati korisne insekte kako bi se u tom kritičnom periodu održali kao moćan depresivni faktor ove opasne štetočine.

Ideja za ispitivanje mogućnosti biološkog suzbijanja gubara posebnom metodom nastala je posle višegodišnjeg nastojanja da se u voćnjaku Oglednog dobra Poljoprivrednog fakulteta u Zemunu ovaj insekat gaji pod prirodnim uslovima. Naime, u navedeni objekt je svakog proleća uneseno toliko gubarevih jaja da su ispiljene gusenice mogle da obrste dvostruko veći voćnjak. Iako je ova radnja ponavljana iz godine u godinu do golobrsta nikada nije došlo, pa čak ni do vidnijeg oštećenja lišća. Već u samom početku razvića zapaženo je da mlade gusenice masovno uginjavaju, a pored njih su se nalazili ispredeni beli kokoni parazita *Apanteles solitarius* Ratz.<sup>2)</sup>

Redukcija populacije gubara u ovom voćnjaku je bila tako intenzivna da se na kraju njegovog razvića nije mogla da pronađe neka odrasla gusenica ili lutka. Tako smo postigli sasvim suprotne rezultate onima koje smo želeli da dobijemo. Naime, mi smo nastojali da što više gusenica gubara odgajimo u prirodi koje bi koristili za razna ispitivanja u laboratoriji. Ovaj neuspeh nas je naveo da razmišljamo zbog čega se gubar ne može održati kada se permanentno unosi u voćnjak koji nije tretiran pesticidima. S obzirom da su se na stablima i granama voćaka nalazili mnogobrojni kokoni *Apantelesa*, uzroke neuspešnog gajenja nije bilo teško pronaći. Posle ovoga stvorena je koncepcija istraživanja koju iznosimo u ovom radu. Ogledi biološkog suzbijanja gubara koje se sastoji u intenziviranju aktivnosti prirodnih neprijatelja posebnom metodom, koliko nam je poznato, nisu sprovedeni u svetu pa ni u nas. Naime, ovaj metod se zasniva na principima integralne zaštite bilja. Na osnovu ovih principa štetne insekatske vrste ne treba uništiti, već naprotiv, njih treba održavati u tolerantnim granicama, tj. u onoj brojnosti koja nije štetna za useve i šume. Na ovaj način stvaraju se povoljni uslovi za razviće prirodnih neprijatelja koji ograničavaju mogućnost masovne pojave štetočine.

U ovom radu izneseni su prvi rezultati ispitivanja koji su postignuti u periodu od 1964. do 1967. godine, a neki elementi su uzimani sve do 1969. Ogledi su zasnovani na sistematskom unošenju gubarevih jaja u određeni lokalitet gde su praćene pojave izazvane našom intervencijom. Tom prilikom uzete su kvantitativne promene samo nekih od mnogobrojnih kao što su: broj jajnih legala gubara, broj jaja u leglu, jajni paraziti, broj sterilnih jaja, gusenični paraziti i stepen oštećenja lišća.

<sup>2)</sup> Osećamo prijatnu dužnost da se zahvalimo inž. Miroslavu Čapeku C. Sc. iz Banske Štiavnice (ČSSR) na determinaciji parazita *Apanteles* spp.

### Metodika rada i objekti ispitivanja

S obzirom da masovna pojava gubara nije sinhronizovana u svim krajevima Jugoslavije, njegova jajna legla su sakupljana u onim rejoni-  
ma gde se nalazio u fazi kulminacije i rasturana na ogledne parcele u  
Makedoniji. Prilikom prvoga unošenja jaja, u Makedoniji se gubar nalazio  
u fazi progradacije. Cilj ovih ogleda je bio sledeći:

1. Unošenjem gubarevih jaja iz lokaliteta gde se nalazi u fazi kul-  
minacije, unosimo u stvari gubara koji je znatno osetljiviji prema pato-  
genim mikroorganizmima i to u prvom redu prema viroznom oboljenju  
tipa polijedrije. Sa pojavom obolelih gusenica postoje široke mogućnosti  
da se patogeni virusi prenesu na domaće gusenice koje se nalaze u fazi  
progradacije. Autohtoni gubar je prema tome relativno zdrav i znatno  
otporniji prema patogenim mikroorganizmima.



Sl. 1. Ogledno polje — Experimental field

2. Gubar iz rejona gde se nalazi u fazi kulminacije razvija zakrž-  
ljale i deformisane lutke i leptire, ili, bolje rečeno nosi u sebi degene-  
rativne osobine koje se manifestuju povećanim mortalitetom, smanjenim  
fekunditetom i fertilitetom kao i povećanim brojem sterilnih jaja. Pri-  
likom ukrštanja domaćih i unesenih leptira najčešće dolazi do manifesta-  
cije degenerativnih osobina kod potomaka što prouzrokuje opadanje  
brojnosti ove štetočine na oglednim površinama.

3. Unošenjem gubarevih jaja dolazi do povećanja njegove broj-  
nosti, a to omogućava množenje entomofagnih insekata koji postaju  
značajan faktor u regulaciji gustine populacije štetočine.

Ogledna polja u kojima su rasturana gubareva jaja nalaze se blizu sela Bogdanci („Česti Javori”) u Makedoniji. To je u stvari izdanačka šuma platana (*Platanus orientalis* L.). Kontrolno polje se nalazi u istom lokalitetu udaljeno od oglednog 3 km, a u njemu je pored platana bila zastupljena i vrba (sl. 1 i 2.).



Sl. 2. Kontrolno polje — Control field

Prvi put je sakupljen 21 kg jaja u okolini Mladenovca 1964. g. kada se gubar nalazio u kulminaciji. Ova jaja su rasturena na jednom hektaru ogledne površine. Sledeće, 1965. godine na istoj oglednoj površini rastureno je 55 kg jaja sakupljenih u okolini Arandelovca; 1966. unešeno je na isti način 20 kg jaja sakupljenih u okolini Daruvara i 1967. godine 14 kg jaja sakupljenih u okolini Bosanske Dubice. Jaja su rasturana na taj način što su stavljana u gomilice pri dnu stabla i u šupljine stabala i panjeva gde su prekrivana suvim lišćem.

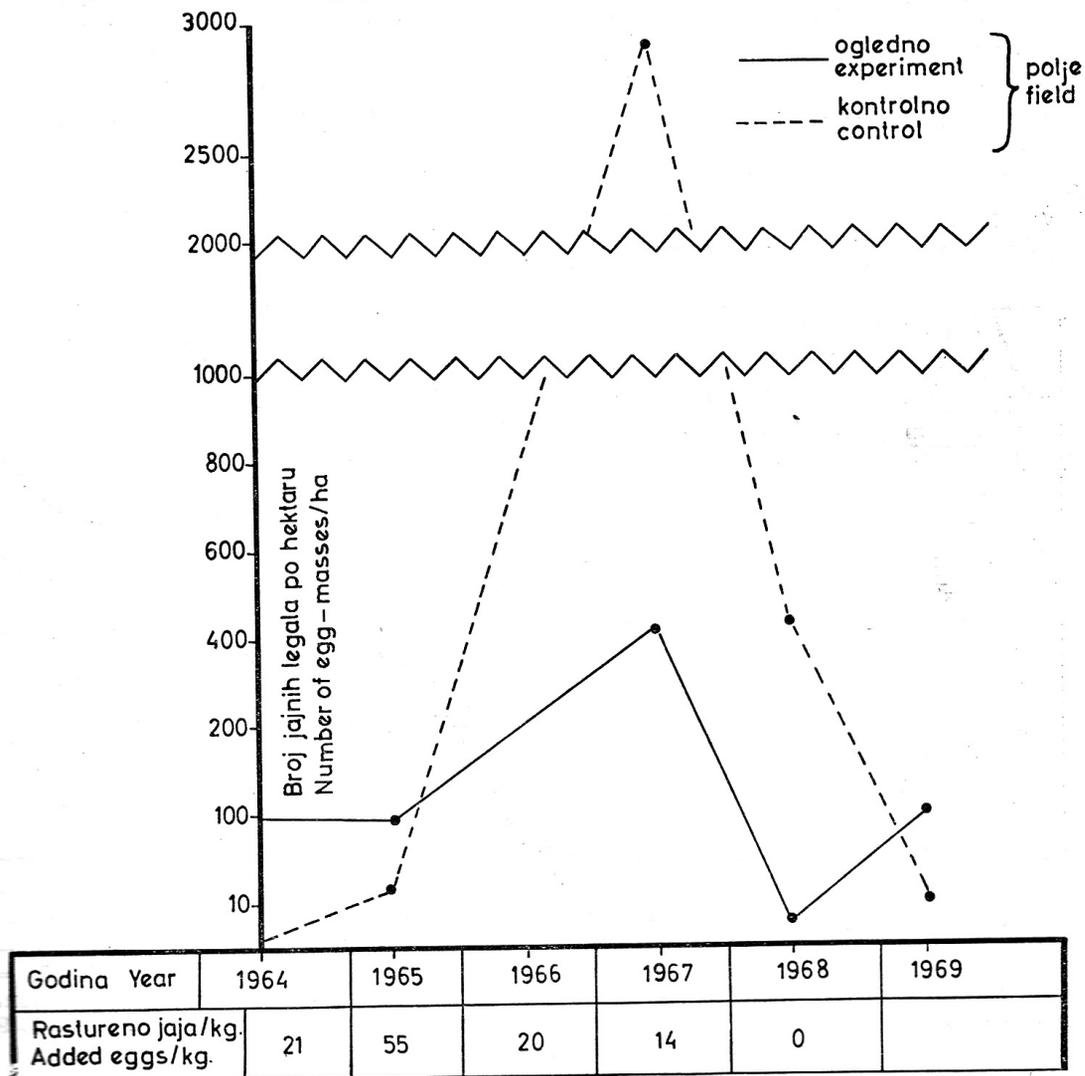
U periodu od 1964. do 1966. godine brojane su gusenice gubara i kao dopuna ovom podatku cenjen je stepen oštećenja na lišću. Godine 1967. izdvojeno je u oglednom polju 5 oglednih parcela. Svaka od njih zahvatila je površinu jednog ara. Na ovim malim, površinama obavljalo se znatno lakše i preciznije prikupljanje podataka. Na svakoj oglednoj parceli uzimani su sledeći podaci: 1. broj gusenica gubara; 2. broj kokona parazita *Apanteles porthetriae* Mues. na stablima do 2,3 m visine i na lišću odabranih donjih 20 grana. U jesen 1967. godine prebrojana su gubareva legla na oglednim parcelama, a u granicama oglednog polja izdvojeno je još 9 parcela površine 4 ara na kojima su izbrojana legla gubara.

Na kontrolnom polju su 1967. godine izdvojene 3 parcele sa kojih su uzimani identični podaci kao i na oglednom polju. Dve parcele su zahvatale površinu od 4 ara, a treća 1 ar.

U blizini oglednog i kontrolnog polja skinuto je 20 jajnih legala pa je u laboratoriji izvršena njihova analiza. Pri tom su uzimani sledeći elementi: a) ukupan broj jaja u svakom leglu, b) broj parazitiranih jaja od *Anastatus disparis* Ruscha i *Ooencyrtus kuwanae* How. i c) broj sterilnih jaja u svakom leglu.

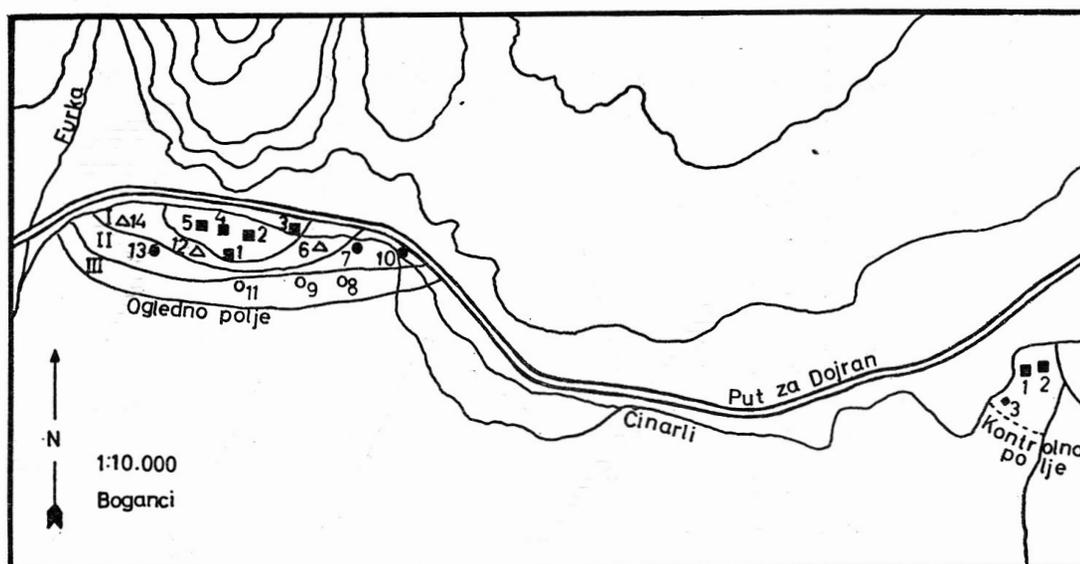
### Rezultati istraživanja

a) *Kretanje brojnosti jajnih legala gubara.* — Na graf. 1 prikazan je prosečan broj gubarevih jajnih legala po hektaru na oglednim parcelama gde su unošena jaja i na kontrolnim gde nisu unošena. Kontrola



Graf. 1. Kretanje brojnosti jajnih legala gubara na oglednom i kontrolnom polju u Bogdancima. — The population density in egg-masses in the experiment and control areas in Bogdanci

brojnosti gubarevih legala i unošenje jaja obavljano je po pravilu svake godine u proleće pre piljenja gusenica. U proleće 1964. godine na ogledima bilo je prosečno 100 legala po hektaru a na kontrolnim 2,6. Posle rasturanja 21-og kilograma jaja na oglednim parcelama se nije bitno izmenilo stanje do proleća 1965. godine kada su prosečno nađena 93 legla/ha. Međutim na kontrolnom polju zabeležen je primetan porast od 18 legala po hektaru, što je bio znak za početak progradacije gubara. U 1955. godini unesen je najveći broj jaja (55 kg) na oglednu parcelu. Umesto golobrista dolaze do izražaja biološki ograničavajući faktori koji vrlo efikasno redukuju brojnost gubara. Na kontrolnom polju stalno je bio u porastu broj gubarevih legala koji je u 1967. godini dostigao 2.866 legala po hektaru i izazvao golobrist. Te godine je na oglednom polju zabeleženo 420 legala po hektaru. Iako se njihova brojnost povećala u odnosu na 1964. godinu, do golobrista nije došlo na oglednoj površini, a oštećenja na lišću su se teško primetila. Sa unošenjem jajnih legala na oglednu površinu nastavili smo i 1967. godine što je znatno uticalo na zaustavljanje porasta brojnosti gubara. U 1968. godini naglo opada brojnost gubara u celoj Jugoslaviji te nismo bili u mogućnosti da sakupimo dovoljne količine jajnih legala za rasturanje na oglednoj površini. To se odmah odrazilo na porast brojnosti ove štetočine. Ono što se može jasno videti na grafikonu to je da smo našom intervencijom sprečili kalamitetsnu pojavu gubara i golobrist u šumama koji ovu pojavu redovno prati.



Sl. 3. Ogledno i kontrolno polje kod Bogdanaca, Makedonija. 1, 2, 3, 4, 5=Parcele u koje su unesena gubareva jaja. — 6, 12, 14=parcele prve zone do oglednog polja. — 7, 10, 13=parcele druge zone do oglednog polja. — 8, 9, 11=parcele treće zone. — Locality of the test and control area near Bogdanaci, Macedonia. 1, 2, 3, 4, 5, = Test plots in area where the eggs were added. 6, 12, 14 = Plots in the first zone nearest to test area. 7, 10, 13 = Plots in the second zone out of the test area. 8, 9, 11 = Plots in the third zone out of the test area

Prema broju jajnih legala koja su konstatovana u proleće 1969. godine vidimo da ih ima znatno više na oglednom (100/ha) nego na kontrolnom (11/ha). Ovaj podatak jasno ukazuje na to da brojnost gubara

posle kulminacije i retrogradacije brzo opada tako da ga za vreme latence ima vrlo malo. Ovaj broj nije ni izdaleka dovoljan da održi sve entomofagne insekte koji su se namnožili za vreme kulminacije gubara. Međutim, brojnost jajnih legala na oglednom polju, tj. tamo gde smo intervenisali unošenjem i rasturanjem jaja znatno je manje varirala iz godine u godinu u poređenju sa kontrolnim poljem.

Pored praćenja brojnosti gubara na oglednim parcelama br. 1, 2, 3, 4 i 5 (sl. 3) posmatranja su proširena i na parcele koje su se nalazile u neposrednoj blizini mesta gde su unesena jaja. Tako napr. na probnim parcelama br. 6, 12 i 14 koje su se nalazile u I zoni, tj. neposredno uz ogledno polje, nije nađeno ni jedno leglo. Međutim, na probnim površinama br. 7, 10 i 13 koje pripadaju drugoj zoni, tj. nešto su više udaljene od oglednog polja, nađeno je 25—75 legala po hektaru, a na parcelama br. 8, 9 i 11 koje pripadaju trećoj zoni konstatovano je 100—300 legala po ha.

Kako se vidi, već u trećoj zoni prosečna brojnost jajnih legala po jedinici površine približna je njihovoj brojnosti u kontrolnom polju gde su bila 422 legala/ha. Ovi podaci o broju legala po zonama dokazuju kako se postepeno radijalno širi aktivnost bioloških regulatora iz mesta gde su unošena jaja gubara.

b) *Kretanje brojnosti gusenica gubara.* — Brojna zastupljenost gusenica na oglednim i kontrolnim parcelama se kretala u zavisnosti od brojnosti jajnih legala u proleće odgovarajuće godine. Isto tako, oštećenje lišća od gusenica kretalo se u zavisnosti od brojnog stanja gusenica. Pri upoređenju brojnog stanja gusenica i oštećenja na lišću u oglednim i kontrolnim površinama moglo se konstatovati da je manje oštećeno lišće tamo gde smo intervenisali unošenjem gubarevih jaja nego na kontrolnim poljima gde se ova štetočina spontano razvijala.

U tab. 1 prikazano je oštećenje lišća na kontrolnim i oglednim površinama po godinama od momenta unošenja gubarevih jaja na ogledne površine.

c) *Kretanje brojnosti parazita gubara.* — Mada na redukciju gustine populacije gubara deluje veći broj vrsta parazita i predatora, mi smo se ograničili da pratimo dinamiku brojnosti samo nekih vrsta u ogledu i kontroli, što je bilo dovoljno da se dokaže opravdanost naših ispitivanja. Naime, analizirana je brojnost jajnih parazita *A. disparis* i *O. kuwanae* i guseničnog parazita *A. porthetriae*. Brojna zastupljenost jajnih parazita analizirana je u proleće 1967. godine. Ovom prilikom konstatovano je da je *A. disparis* redukovao vrlo mali broj jaja i da ne postoji skoro nikakva razlika u procentu parazitiranosti na oglednom (4,9%) i kontrolnom polju (4,2%). Slična je situacija i sa drugom vrstom jajnog parazita *O. kuwanae*. U ogledu je nađeno 20,0% parazitiranih jaja, a u kontroli 26,9%. Prema tome, unošenjem jajnih legala gubara tokom 4 godine nije se bitno izmenilo brojno stanje jajnih parazita u oglednim površinama kada se poredi sa kontrolnom. Iz ovoga izlazi da naša intervencija nije imala uticaja na dinamiku gustine populacije jajnih parazita gubara, a samim tim i na povećanje njihove efektivnosti.

Tab. 1. Brojno stanje gusenica i štete na oglednom i kontrolnom polju od 1964—1967. godine

The density of the caterpillars and the damage on experiment and control field 1964—1967

Godina Year	Dan pregleda Date of survey	Uneseno jaja u kg. Introduce eggs kgr.	Brojnost gusenica i štete na lišću The density of caterpillars and damage on leaves	
			Ogledno polje Experiment field	Kontrolno polje Control field
1964	9. maj May	21	Veći broj gusenica i delimičan goloborst Great number of caterpillars and partial defoliation	Niska brojnost gusenica. Nema oštećenja Few caterpillars No damage
1965	11. jun June	55	Malo gusenica i neznatno oštećenje na lišću Low number of caterpillars. Slight damage to leaves	Malo gusenica i neprimetna oštećenja Low number of caterpillars without noticeable damage
1966		20	Malo gusenica i neprimetne štete Low density of caterpillars. Slight damage	Veći broj gusenica i veće oštećenje Great number of caterpillars and heavy damage
1967	25. maj May	14	Malo gusenica. Neprimetna oštećenja Small number of caterpillars. Slight damage	Mnogo gusenica i znatno oštećenje Great number of caterpillars and full defoliation

Među ostalim ispitivanjima analizirana je brojnost sterilnih jaja u leglima sa kontrolne i ogledne površine. Dobijeni podaci govore da je sterilnost jaja samo delimično došla do izražaja. Jajna legla sa ogledne površine su nešto manja, a procenat neoplođenih jaja je nešto veći u poređenju sa leglima iz kontrole (tab. 2). Međutim, ove razlike nisu tako velike da bi im se u ovom slučaju mogla pokloniti veća pažnja.

Tab. 2. Brojnost parazita i gusenica gubara na oglednom i kontrolnom polju posle četiri godine unošenja gubarevih jaja

The number of parasites and gypsy moth's on experiment and control fields after four years of introduction gypsy moth's eggs

Polje Field	% parazitir. jaja 1967 od % parasitised eggs by		% sterilnih jaja - Sterile eggs	Prosečan broj jaja u leglu. Average number of eggs/cluster	Broj kokona <i>A. porthetriae</i> na h. ktar. № of cocoons of <i>A. porthetriae</i> /ha 1967
	<i>A. disparis</i>	<i>O. kuwanae</i>			
Ogledno Experiment	4,9	20,00	1,3	521	5.702
Kontrolno Control	4,2	26,9	0,9	550	2.053

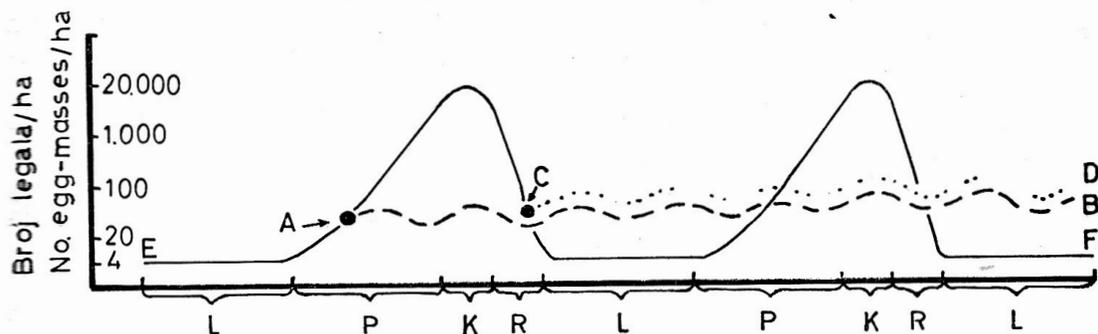
Praćenjem brojne zastupljenosti guseničnog parazita *A. porthetriae* posle četiri godine permanentnog unošenja jaja gubara, konstatovane su 1967. godine znatne razlike na oglednim i kontrolnim parcelama. Na

oglednim parcelama nađeno je po hektaru 5.702, a na kontrolnim 2.052 kokona parazita, što znači da se našom intervencijom gustina populacije parazita *A. porthetriae* povećala za 2,8 puta što se odrazilo na brojnost gusenica. Naime, u to vreme na oglednoj površini je konstatovano da ih ima 2,5 puta manje nego na kontrolnoj. Kada su gusenice ušle u završne stupnjeve razvića više nisu bile potrebne stručne i naučne analize da bi se dokazali rezultati unošenja gubara. Već na prvi pogled se moglo zapaziti da je kontrolno polje obršteno a ogledno nije.

Prilikom upoređenja brojnog odnosa nađenih kokona *A. porthetriae* i gusenica gubara utvrđeno je da je na 17 parazita nađena samo jedna gusenica (1 : 17), dok je na kontrolnom polju na dve gusenice nađen samo jedan kokon (2 : 1). Ovaj podatak pokazuje da je brojna zastupljenost parazita bila znatno veća od gusenica gubara na oglednoj parceli dok je na kontrolnoj bio obrnut slučaj — više gusenica nego parazita.

### Razmatranje rezultata

Naša koncepcija da se gubareva jaja unose u lokalitete gde se ova štetna insekatska vrsta nalazi u periodu latence zasnivala se na pretpostavci da će se sa materijalom sakupljenim u rejonima kulminacije gradacije uneti i degenerativne osobine gubara. Pored toga, unošenjem



Graf. 2. Prikaz najčešćih gradacionih faza gubara u Jugoslaviji. — L=latence, P=progradacija, K=kulminacija, R=retrogradacija, A=unošenje gubarevih jaja u progradaciji, C=unošenje gubarevih jaja u retrogradaciji. — The most frequent course of Gypsy moth gradation in Yugoslavia. — L=Latence, P=Progradation. K=Culmination, R=Retrogradation, A=Import of Gypsy moth eggs in progradation. C=Import of Gypsy moth eggs in retrogradation

gubara u toj fazi njegove gradacije pružaju se široke mogućnosti održavanja populacija njegovih prirodnih neprijatelja. Smatrali smo da od gradacione faze gubara uglavnom zavisi koji će depresivni faktor doći do jačeg izražaja prilikom naše intervencije. Tako, na primer, ako se jajna legla uzimaju iz rejona njegove kulminacije da bi ih uneli u rejone progradacije gde su jajna legla veća, gusenice otpornije prema entomopatogenim mikroorganizmima, a parazita i predatora ima malo, dolazi do ukrštanja gubara pri čemu potomci nasleđuju degenerativne elemente unesenih insekata, a samim tim treba da nastupi opadanje njegove brojnosti pre nego što nastupi faza kulminacije.

U drugom slučaju, ako unosimo gubareva jaja iz rejona gde se nalazi u fazi kulminacije u rejone njegove retrogradacije, onda bi naša

intervencija išla u pravcu održavanja gubara u tolerantnim granicama da bi se mogli održati njegovi prirodni neprijatelji koji su se namnožili u vreme kulminacije. Ovom prilikom prvenstveno mislimo na parazite, predatore i entomopatogene mikroorganizme.

Na graf. 2 prikazan je približan tok gradacionih faza gubara za našu zemlju u kojoj obično jedna gradacija traje 2—5 godina, mada češće dolazi do odstupanja. Ova odstupanja su u zavisnosti od geografskih i klimatskih karakteristika pojedinih rejona kao i intervencije čoveka na nekim relativno ograničenim površinama. Imajući sve ovo u vidu prilikom postavljanja ogleđa u Makedoniji početak naše intervencije pada u vreme između latence i progradacije gubara. Prema našoj šemi prikazanoj na graf. 2 to vreme je označeno na tački A. Očekivali smo da će se brojnost gubara od tačke A podudarati sa krivuljom AM pomenutog grafikona. Napred navedeni rezultati naših ispitivanja zaista pokazuju da je brojnost gubara na oglednim poljima u periodu od 1964. do 1967. godine održavana na niskom nivou dok se u kontroli kretala prema prikazanoj krivulji EF. Međutim, naše pretpostavke o efikasnosti pojedinih limitirajućih faktora nisu bile sasvim opravdane.

Očekivali smo da će na oglednim parcelama doći do znatno veće aktivnosti jajnih parazita. Međutim, kako se može videti iz tab. 2. do ovoga nije došlo. Što se tiče parazita *A. porthetriae*, njegovo održavanje i efikasnost je bila iznad našeg očekivanja. Samo ostaje nerazjašnjeno pitanje koji su faktori tako brzo delovali na njegovo aktiviranje na oglednom polju kada je i na kontrolnom 1966. i 1967. godine bilo dovoljno gusenica za njegovo umnožavanje.

Iz ovoga izlazi da su glavnu ulogu u redukciji gustine populacije gubara odigrali paraziti i predatori, a donekle i degenerativne promene. Nismo bili u mogućnosti da određujemo kvantitativnu vrednost većeg broja bioloških depresivnih faktora, pa i pored toga stoji činjenica da smo našom intervencijom sprečili kalamitetsnu pojavu gubara i golobrst na oglednim parcelama. Na osnovu svega ovoga može se postaviti jedno praktično pitanje: Da li treba gubareva jaja sakupljena prilikom mehaničkog suzbijanja u vreme kulminacije spaliti ili ih iskoristiti za aktiviranje bioloških regulatora u nekim drugim predelima.

Eksperimenti se nastavljaju uz proširenje oglednih i kontrolnih polja na kojima se redovno prati dinamika gustine populacije gubara i njegovih prirodnih neprijatelja.

### Zaključak

Na osnovu postignutih rezultata može se izvesti sledeći zaključak:

1. Gubareva jaja sakupljena u periodu kulminacije gradacije preneti u drugi rejon gde se ova štetočina nalazi u fazi progradacije utiču posredno na smanjenje brojnosti gubara, a samim tim dolazi do smanjenja štete u šumama i voćnjacima.

2. Unošenjem gubarevih jaja iz rejona njegove kulminacije u rejon gde se nalazi u prvoj fazi gradacije dolazi do aktiviranja bioloških regulatora, a posebno do povećanja brojnosti guseničnih parazita.

3. Iz zone u koju su unošena jaja gubara, radijalno se širi delovanje biotičkih regulatora na susedne površine.

## L I T E R A T U R A

- Bjegović, P. (1964): Uticaj niskih temperatura na odrasle larve jajnog parazita gubara. — *Zaštita bilja* 77, 3—11.
- Maksimović, M. (1957): Ispitivanje metode klopki za kontrolu brojnosti gubara. — *Zaštita bilja* 41—42, 75—79.
- Maksimović, M. (1959): Ispitivanje metode klopki za hvatanje mužjaka gubara. — *Zaštita bilja* 52—53, 177—181.
- Nonveiller, G. (1959): Predatori gubarevih jajnih legala utvrđenih u Jugoslaviji tokom gradacije od 1945. do 1950. — *Zaštita bilja* 52—53, 15—35.
- Sisojević, P. (1959): Rezultati analize pronimfi i lutaka gubara u 1959. godini. — *Zaštita bilja* 52—53, 174.
- Sisojević, P. (1959a): Ekološka proučavanja tahina gubara u šumi Jakovački Ključ. — *Zaštita bilja* 56, 113—116.
- Sisojević, P. (1959b): Rezultati analize stanja pronimfi i lutaka gubara u 1959. godini. — *Zaštita bilja* 56, 117—118.
- Smidt, L. (1959): Istraživanja patogenih mikroorganizama na gubara u 1959. godini. — *Zaštita bilja* 56, 45—51.
- Tadić, M. i Binčev, B. (1959): *Oenocyrtus kuwanae* How. u Jugoslaviji. — *Zaštita bilja* 52—53, 51—59.
- Tadić, M. (1959): Brojna zastupljenost jajnih parazita gubara *Anastatus dispar* R. i *Oenocyrtus kuwanae* How. 1958/59, u nekim lokalitetima NR Makedonije. — *Zaštita bilja* 56, 27—37.
- Vasić, K. (1957): Parazitske *Hymenoptera* gubara. — *Zaštita bilja* 41—42, 17—21.
- Vasić, K. — Sisojević, P. (1957): Paraziti pronimfi i lutaka gubara u Jugoslaviji 1957. godine — *Zaštita bilja* 41—42, 49—52.
- Vasić, K. — Salatić, S. (1959): Novi prilog poznavanju parazitskih *Hymenoptera* gubara. — *Zaštita bilja* 52—53, 45—50.
- Vasiljević, Lj. (1957): Udeo polijedrije i ostalih oboljenja kod nastale gradacije gubara 1957. godine u NR Srbiji, — *Zaštita bilja* 41—42, 123—137.
- Vasiljević, Lj. (1959): Dvogodišnje kretanje populacije gubara po završetku epizootije tipa poljedrije u nekim rejonima NR Srbije. — *Zaštita bilja* 56, 75—78.

MAINTAINING THE DENSITY OF THE GYPSY MOTH ENEMIES AS A METHOD OF BIOLOGICAL CONTROL<sup>1)</sup>

by

M. Maksimović, P. Bjegović and Lj. Vasiljević

Institute for Plant Protection, Beograd

S u m m a r y

The population density of the gypsy moth (*Porthetriae dispar* L.) is quite different from year to year. As a rule, every 7—9 years in Yugoslavia there is an outbreak of this insect resulting in the defoliation of a large area of forests and orchards. During the latence (small number) of the gypsy moth, its natural enemies do not have enough hosts to maintain their population density, therefore their number declines. According to the theory of integrated control, our idea was not to eradicate but to maintain the gypsy moth on a level satisfactory for maintaining the population of its natural enemies which would in turn be able to keep it in check for an extended period of time, hopefully longer than the 7—9 year cycle. Investigations were carried out in the period 1964—1967 with supplementary data obtained in 1969. The gypsy moth

<sup>1)</sup> An abstract of this paper was read at the 13th International Congress of Entomology, Moscow, 1968.

eggs were placed on the forest floor at the base of trees and covered by dry leaves or put in trunk cavities. At the distance of about 3 miles from the experimental plot we established a control plot. In both areas we investigated various density and ecologically related factors such as: number of egg-masses, number of eggs in each egg-mass, egg parasites, number of sterile eggs, larval parasites, and degree of defoliation.

Eggs of the gypsy moth were collected from regions of its maximum density and spread over the test area near the village Bogdanci, Macedonia. Our test area consisted of the following: it is a low forest of platans (*Platanus orientalis* — Fig. 1), three kilometers up the small river Činarli; a similar forest served as the control area (Fig. 2). The first introduction of 21 kg of eggs in the test area (Fig. 3) was carried out in the spring, 1964. In the following year, 1965, 55 kg of eggs were introduced, in 1966, 20 kg, and in 1967, 14 kg. Eggs were put in trunk cavities for hatching and also at the base of trees in the test areas mentioned, No. 1—5.

In Graf. 1 the abundance of egg-masses is shown for both the test and control areas. In 1964, in the test area there was an average of 110 egg-masses per hectar and 2.6 egg-masses per hectar in the control area. After the addition of 21 kg of eggs the same spring, 93 egg-masses per hectar were found in the fall; whereas, in the control area, 18 egg-masses per hectar were found. Increase in the number of egg-masses was a sign of progradation in the control area.

On addition of 55 kg of eggs in 1965 and by further additions in 1966 and 1967, a rapid increase in gypsy moth abundance was prevented. There was a density of 2866 egg-masses per hectar in the control area in 1967 and resultant defoliation. However, in the test area there were only 420 egg-masses per hectar found with almost no visible damage to the leaves. Egg introduction in 1967 led to a decrease in the resultant number of egg-masses. There being no eggs for distribution in 1968, there was an immediate increase in the number of egg-masses in the test area. From Graf. 1 it is evident that mass production, gradation culmination, and defoliation in the forests mentioned were prevented by introduction of the gypsy moth eggs.

As early as the year 1969, the test area contained 100 egg-masses per hectar whereas, there was 11 egg-masses per hectar in the control there was an immediate increase in the number of egg-masses in the open after the gradation decline, there existing a very low number of them in latence and not a sufficient number to sustain a higher number of parasites and predators. In the test area (Graf. 1), the density of the gypsy moth population was remarkably less varied.

The influence of egg introduction in the test area (Fig. 1) was reflected in the nearby forest. In the first zone from the test area (No. 6, 12 and 14) no egg-masses were found in the fall of 1967 and, neither were there any found in the test area. In the second zone (No 7, 10 and 13), somewhat farther, there was an average of only 25—75 egg-masses per hectar and in the third zone, 100—300, approaching the density of the control area (422/ha). The results point to a radial expansion of biotic regulators from the place of egg introduction.

Comparing the abundance of caterpillars (Tab. 1) to the degree of the leaves damaged by defoliation, an abrupt increase in the number of caterpillars was evident in the test area in the course of development, as well as in the leaves damaged from 1964—1967. In the same time the number of caterpillars was increased rapidly in the control area from year to year and there appeared to be a full defoliation due to the high density of caterpillars in 1967.

The egg parasite *Anastatus disparis* R. was present at a very low percentage (Tab. 2) and there was no difference in percentage of parasitism in either the test or the control areas. Egg parasitism by *Ooencyrtus kuwanae* How. amounted to 12.6 — 26.9% but without any more considerable variation. In the span of four years the egg parasites were not capable of a more remarkable population reduction of the gypsy moth.

The average number of eggs per egg-mass and the number of sterile eggs (Tab. 2) were also not a very important factor in the population reduction of the gypsy moth.

The parasite of younger caterpillars, *Apanteles porthetriae* Mues., was an important factor. Its build-up appeared to be within four years. In the test plots of the test area, there was an average of 5702 cocoons determined by counting the cocoons on the trunks to the height 2.3 m and on 20 branches (Tab. 2). In the control area there was 2052 cocoons per hectare. A 2.8 times variation is supposed to have possibly been capable of influence upon the increased reduction of the gypsy moth caterpillars in the test area. Variations are thus more important, for the number of caterpillars in the test area was 2.5 times less than the one in the control area.

The ratio of live caterpillars to the number of cocoons, *A. porthetriae*, in the test area was 1 : 17 and 1 : 2 in the control area. Therefore, the ratio of competence was 8.5 times higher in the test area.

The schema a gradation of the gypsy moth is shown in Graph 2. By the egg introduction of the gypsy moth in the period between latence and progradation at the point A, to our conception there was expected to be a further course to the curve AB. It was shown correct as long as the density of population increased according to the standard curve EF of the control area.

The highest suppression role in the population reduction was that of parasites and predators, and to a certain extent, the acceleration of collapse by introduced eggs in the phase of culmination. We were unable to establish the success of this method on the whole, but it is shown by the results that gradation of the gypsy moth and defoliation in the forests was prevented by this method. From the zone of the egg introduction, the parasites exert a radial influence on the gypsy moth population density, with lessening influence as the distance from the center of the introduction increases.

**Dr Ljubiša Vasiljević**  
Institut za zaštitu bilja, Beograd

## **STERILIZACIJA GUBARA RADIOAKTIVNIM ZRACIMA Co<sup>60</sup>**

(Prethodno saopštenje)

### **Uvod**

Sterilizacija insekata u cilju smanjivanja potencijala njihovog razmnožavanja sve do potpunog iskorenjivanja nekih štetočina u odgovarajućim rejonima pokazala se kao veoma pozitivan metod rešavanja krupnih problema u suzbijanju štetnih insekata u poljoprivredi, šumarstvu, veterini i humanoj medicini (Knippling, 1959; Borkovec, 1962, 1964; Gruner, 1966; Féron, 1963; Burgess and Bennett, 1966).

Gubar spada u red veoma opasnih štetočina koja pricinjava ogromne štete u poljoprivredi i šumarstvu. Sve dosadašnje metode njegovog suzbijanja ispoljavale su niz nedostataka, bilo da su neefikasne, kratkotrajne, skupe ili pak da su se negativno odražavale na ostali živi svet i okolinu. Zbog svega ovoga u poslednje vreme počelo se sa ispitivanjem mogućnosti primene metode sterilizacije mužjaka. Za sterilizaciju se koriste uglavnom radioaktivni zraci ili neki hemosterilanti (Merriam, 1964; Collier and Downey, 1965).

U oglecima koje smo mi izvodili u Laboratoriji za biološku borbu pri Institutu za zaštitu bilja u Beogradu, za sterilizaciju smo koristili radioaktivne zrake Co<sup>60</sup>.

### **Metodika rada**

U toku 1964. i 1965. godine podvrgli smo lutke gubara zračenju radioaktivnog kobalta 60 jačine od 1.000 do 60.000 r. (rad) a pri ubrzanju od 9.000 r. (rada) na čas.

Lutke gubara stavljene su u žičane cilindre prečnika 2,5 cm i dužine 12 cm. Ovako pripremljeni cilindri sa lutkama izloženi su radioaktivnom zračenju. Zračenje je obavljeno u Odeljenju za radioaktivnu hemiju pri Institutu za nuklearne nauke „Boris Kidrič” u Vinči—Beograd.

Ukupno su izvedena tri oglada sa zračenjem lutaka.

Prvi oglead postavljen je 18. VI 1964. Lutke su sakupljene na terenu a zračene su sa dozama od 1.000 do 30.000 r. Ovo je bio orijentacioni oglead da bi se ustanovilo koje doze zračenja prouzrokuju sterilnost kako mužjaka tako i ženki gubara.

Drugi oglead postavljen je 30. VI 1964. po istom postupku kao i prethodni s tom razlikom što smo u ovom slučaju povećali doze zračenja 1.000 do 60.000 r.

Treći ogled postavljen je 1. i 2. VII 1965. samo sa lutkama mužjaka. Ove lutke su bile zračene dozama od 20.000 do 60.000 r. Ogled je u stvari bio provera postignutih rezultata sa sterilnošću mužjaka koja se dobila pri zračenju sa 30.000 i 40.000 r.

Posle zračenja lutke mužjaka i ženki su razdvojene i gajene do eklozije leptira. Posle eklozije, svakom leptiru mužjaku iz zračenih lutaka dodavane su nezračene ženke a zračenim ženkama nezračeni mužjaci. Ovako formirani parovi ostavljeni su da kopuliraju u posebnim izolatorima od papirnatih kutija. Kod svakog para vršena je kontrola populacije. Oni parovi kod kojih nije konstatovana kopulacija isključivani su iz ogleda.

Položena jajna legla čuvana su pojedinačno u insektirijumu sve do početka piljenja gusenica u narednoj 1965, odnosno 1966. godini. U proleće naredne godine jajna legla smo stavili na piljenje. Po završetku piljenja utvrdili smo obračun ispiljenih gusenica za svako jajno leglo koje potiče od odgovarajućih parova leptira.

### Rezultati istraživanja

U tab. 1. prikazani su rezultati eklozije leptira iz prvog i drugog ogleda zračenih lutaka. Kako se iz tabele vidi, zračeni mužjaci se pile iz lutaka u nešto manjem procentu u odnosu na zračene ženke. Međutim, ove razlike nisu velike a i ne pokazuju neku pravilnost. U nekim kombinacijama zračene ženke se pile u manjem procentu u odnosu na mužjake, ali

Tab. 1. Pregled eklozije leptira iz zračenih lutaka gubara  
Percent of Moths emerged from irradiated pupae

Broj ogleda No of experiment	Doze zračenih lutaka u radima Doses of irradiation in rad.	I Ogled — Experiment					II Ogled — Experiment				
		Ukupan broj zračenih lutaka Total number of irradiated pupae		Procenat ispiljenih leptira Percent of moths emerged		Ukupan procenat ispi- ljenih leptira Total percent of moths emerged	Ukupan broj zračenih lutaka Total number of irradiated pupae		Procenat ispiljenih leptira Percent of moths emerged		Ukupan procenat ispi- ljenih leptira Total percent of moths emerged
		♂	♀	♂	♀	♂+♀	♂	♀	♂	♀	♂+♀
1	1. 00	9	8	78	88	82	45	38	27	43	43
2	4.000	10	8	30	100	61	48	14	52	50	52
3	7.000	9	9	56	67	61	40	14	50	50	50
4	10.000	12	5	25	80	41	32	25	31	92	58
5	15.000	9	9	33	78	56	59	13	36	54	39
6	20.000	8	10	87	50	67	45	15	38	73	46
7	25.000	11	7	36	57	44	59	9	53	78	56
8	30.000	8	8	37	63	50	51	12	39	75	46
9	40.000	—	—	—	—	—	43	22	33	86	51
10	50.000	—	—	—	—	—	60	7	43	43	43
11	60.000	—	—	—	—	—	60	11	47	55	47
12	Kontrola Control	32	28	42	75	58	134	73	47	56	52

su ovo ređi slućajevi. Otkuda dolaze ove razlike za sada je teško objasniti. Međutim, u kontroli je takođe nešto veći procenat piljenja ženki u poređenju sa mužjacima, ali su ove razlike ipak nešto manje.

Ako se uporedi efekat niskih i visokih doza zraćenja na procenat eklozije leptira iz zraćenih lutaka, može se videti da u tom pogledu ne postoje osetnije razlike. Ukupan procenat ispiljenih leptira skoro je isti pri zraćenju kako sa visokim tako i sa niskim dozama. Rezultati iz prvog ogleada su nas i naveli da postavimo drugi ogled gde smo povisili dozu zraćenja lutaka do 60.000 r. Međutim, ni ove, dosta visoke doze, nisu povećavale smrtnost lutaka.

Tab. 2. Procenat ispiljenih gusenica gubara iz jaja poreklom od parova zraćenih mužjaka sa nezraćenim ženkama i zraćenih ženki sa nezraćenim mužjacima

Percent of Gypsy moth caterpillars hatched from eggs originated from couples irradiated males and non-irradiated females, and non-irradiated males and irradiated females

Redni broj No of experiment	Doza zraćenih lutaka u rad. Doses of irradiation in rad.	I Ogled – Experiment		II Ogled – Experiment	
		Procenat ispiljenih gusenica iz jaja poreklom od zraćenih mužjaka odnosno zraćenih ženki Percent of hatched caterpillars from eggs ori- ginated from irradiated males or irradiated females			
		♂	♀	♂	♀
1	1.000	95	62	83	72
2	4.000	79	0	77	42
3	7.000	79	0	77	0
4	10.000	44	0	64	0
5	15.000	42	0	39	0
6	20.000	29	0	29	0
7	25.000	10	0	2,4	0
8	30.000	0,77	0	3,3	0
9	40.000	—	—	0	0
10	50.000	—	—	0	0
11	60.000	—	—	0	0
12	Kontrola Control	80		73	

U tab. 2. prikazan je procenat ispiljenih gusenica iz jaja koja su dobivena parenjem leptira poreklom iz zraćenih lutaka mužjaka i nezraćenih lutaka ženki, kao i iz jaja koja su dobivena od parova leptira poreklom iz zraćenih lutaka ženki i nezraćenih lutaka mužjaka. Kako se iz tabele vidi procenat neispiljenih gusenica iz jaja opada sa povećanjem doza zraćenja lutaka i to u znatno većoj meri kod zraćenih ženki nego kod zraćenih mužjaka. Tako, na primer, zraćene ženke već posle 4.000 r. postaju potpuno sterilne pošto su jaja 100% neoplođena. Međutim, kod zraćenih mužjaka povećanje sterilnosti se postiže tek od 25.000 do 30.000 r.

Tab. 3. Rezultati procenta ispiljenih gusenica gubara iz jaja poreklom od kopulacije leptira iz zračenih lutaka mužjaka i nezračenih lutaka ženki  
Results of Gypsy moth caterpillars hatched from eggs originated from irradiated males and non-irradiated females

Redni broj No of experiment	Doze zračenih lutaka u Radima Doses of irradiation in rad.	Svega zračenih lutaka mužjaka Total number of irradiated pupae	Broj jaja u jednom jajnom leglu Number of eggs in one cluster	Procenat ispiljenih gu- senica iz odgovarajućeg jajnog legla Percent of eggs hatched	Doze zračenih lutaka u Rad-ima Doses of irradiation in rad	Svega zračenih lutaka mužjaka Total number of irradiated pupae	Broj jaja u jednom jajnom leglu Number of eggs in one cluster	Procenat ispiljenih gu- senica iz odgovarajućeg jajnog legla Percent of eggs hatched
1	20.000	9	154	17	50 000	10	240	0
			98	7			375	0
			243	28			426	0
			219	10			139	0
			454	0			314	0
			490	38			88	0
			224	17			187	0
			359	13			156	0
			190	4			188	96
							211	0
2	30.000	12	257	2	60.000	11	441	0
			196	0			63	0
			138	0			277	0
			268	0			226	0
			128	84			443	0
			10	0			303	0
			196	86			312	0
			53	0			383	0
			24	0			293	0
			64	0			132	0
92	0	11	0					
113	0		0					
3	40.000	11	143	0	Kontrola Control	23	261	0
			133	0			418	61
			218	0			669	79
			263	0			96	82
			98	0			83	82
			357	0			266	53
			145	0			55	35
			185	0			406	100
			41				436	83
			185				196	87
			359				216	0
							78	95
							213	0
							520	100
		326	94					
		531	97					
		4	0					
		95	40					
		309	100					
		156	20					
		84	0					
		137	93					
		223	88					

U tab. 3. prikazani su rezultati ispiljenih gusenica pojedinačno za svako jajno leglo iz trećeg oglada zračenja samo lutaka mužjaka gubara. Pošto su ovi ogladi vođeni u narednoj 1965. godini, interesantni su rezultati za poređenje sa onima iz prethodne godine. U ovom ogledu smo izostavili zračenje nižim dozama ispod 20.000 r. pošto se ono pokazalo kao neefikasno. Kako se iz tabele vidi, zračenje sa 20.000 r. i u ovom ogledu nije dalo potpunu sterilnost mužjaka gubara. Procenat ispiljenih gusenica iz jaja varirao je u različitim ogledima od 4 do 38. Naredna doza od 30.000 r. u devet slučajeva dala je 100% sterilnost mužjaka, s obzirom, da uopšte nije bilo piljenja gusenica iz položenih jaja, dok je u tri slučaja bilo piljenje 2%, 84% i 86%. Pri poređenju ovih naših rezultata sa rezultatima koje je dobio *Merriam* (1964) vidimo da se doze za potpunu sterilnost lutaka gubara uglavnom kreću oko 30.000 r.

Veće doze kao što su 40.000, 50.000 i 60.000 r. dale su takođe potpunu sterilnost mužjaka. Međutim, u jednom slučaju pri dozi od 50.000 r. ispililo se 96% gusenica. Da li se ovde i u prethodna dva slučaja radi o nekoj laboratorijskoj grešci ili se mogu očekivati ovakvi ekscesi, za sada je teško dati potpuniji odgovor. Pretpostavljamo da je moglo doći do greške pri kopulaciji ženke sa nekim drugim nezračenim mužjakom.

### Zaključak

Na osnovu navedenih istraživanja o zračenju i sterilnosti lutaka gubara može da se izvede sledeći zaključak:

1. Radioaktivni kobalt 60 može uspešno da se primenjuje za postizanje potpune sterilizacije mužjaka i ženki gubara.
2. Izgleda da se sterilnost ženki gubara postiže sa mnogo nižim dozama zračenja u poređenju sa mužjacima.
3. Takođe moglo bi se predvideti da odgovarajuće doze zračenja mužjaka do njihove sterilnosti ne smanjuju seksualni nagon leptira.
4. Zračenje lutaka gubara do njihove sterilnosti ne utiče bitno na tok i ukupan procenat eklozije leptira iz njih.

### LITERATURA

- Borkovec* A. B., (1962): Sexual sterilization of insects by chemicals. *Science*, 137, 1034—1037.
- Borkovec* A. B., (1964): Insects chemosterilants. *Residue, Review*, 6, 87—103.
- Burgeess* E. and *Bennett* S., (1966): Sterilization of the Male Alfalfa Weevil (*Hypera postica* — Curculionidae) by X-Radiation. *J. of Econom. Entomol.* Vol. 59, № 2, April p. 268—270.
- Collier* C. W., and *Downey* S. E., (1965): Laboratory evaluation of certain chemosterilant against the Gypsy moth. *J. Econ. Entomol.* 58, 649—651.
- Feron* M., (1963): La lutte contre les insectes par les méthodes autocides. *Revue Zool. agric. appl.*, 63, 37—48.
- Knipling* E. F., (1959): Sterile male method of population control. *Science*, 130, 902—904.
- Knipling* E. F., (1962): Potentialities and progress in the development of chemosterilants for insect control. *J. Econ. Entom.*, 55, 782—786.
- Gruner* L. (1966): Les chimiostérilisants des insectes *Revue de Zoologie Agricole et Appliquée.* № 1—3.

GYPSY MOTH RADIOLOGICAL STERILIZATION WITH  $\text{Co}^{60}$ 

by

Dr **Ljubiša Vasiljević**  
Institute for Plant Protection, Beograd

## S u m m a r y

The gypsy moth pupae were subjected to irradiation with the radioactive cobalt 60 of intensity 1.000—60.000 r. (rad), at the acceleration of 9.000 (rad) per hour.

Total three experiments were carried out. The first experiment was carried out with doses ranging from 1.000 to 30.000 r. The second experiment was performed with doses ranging from 1.000 to 60.000 r., and the third, with doses from 20.000 to 60.000 r.

On irradiation, the male and female pupae were separated and put to emerge as moths. Moths emerged normally from irradiated pupae, with no decline in sexual instinct. Total per cent of hatched moths was almost the same at irradiation with both high and low doses (Tab. 1).

Copulation of irradiated male moths with non-irradiated females as well as of irradiated females with non-irradiated males was carried out in couples, within special isolators.

Oviposited egg clusters of so copulated couples were held individually in the insectarium all through the beginning of caterpillar hatching in the following year. After caterpillar hatching, we established the percentage of unhatched eggs, or the unfertilized (sterile). On the base of the percentage of eggs with no caterpillar hatched, we established sterility level for irradiated pupae.

Percentage of unhatched caterpillars from eggs is decreased with increasing doses of pupal irradiation, being to a considerably higher degree for irradiated females than it is for irradiated males. So, for instance, the complete sterility of irradiated females is obtained with 4.000 r., with 100% unfertilized eggs. However, for irradiated males, increase in sterility is achieved with as much as 25.000—30.000 r. (Tab. 2).

For the complete and safe sterility of male pupae the dose of 30.000 r. can be taken as the lowest limit (Tab. 3). In four cases, for 44 males irradiated with high doses, we obtained caterpillar hatching from eggs (2%, 84%, 86% and 96%). Is here a certain laboratory error involved, or such excesses could be expected, it is difficult to answer more completely, at present. We suppose there could be error in copulation of females with another non-irradiated male.

**Dr Gavriilo Grujičić**

Institut za zaštitu bilja, Beograd

**PRILOG PROUČAVANJU STABLJIKINE NEMATODE  
(DITYLENCHUS DIPSACI KÜHN) SA OSVRTOM  
NA BILJKE HRANITELJKE U SRBIJI**

**Uvod**

*Ditylenchus dipsaci* Kühn (stabljikina nematoda) u svetu je opšte poznata štetočina gajenih biljaka. Kao nematoda stabla i lukovica veliki je polifag i napada više stotina biljnih vrsta (Filipjev, Schurman i Steckhoven, 1941). Prve vesti o šteti koju prouzrokuje ovaj parazit potiču još iz početka 19. veka, a Kühn je bio prvi koji ga je 1858 godine opisao (Kotthoff, 1951).

Prva pojava ove parazitne nematode konstatovana je u nas na lucerki 1953. godine od strane N. Tanasijevića (Tanasijević, 1960.), a zatim na ovsu, pšenici, crnom i belom luku, šećernoj repi, kukuružu (Grujičić, 1962, 1967, 1969). Prisustvo ovog parazita isto tako je zapaženo i na krompiru, mrkvi i pivskom ječmu. Među ukrasnim biljkama (u staklarama) konstatovana je na hortenzijama, narcisu, gladiolama i karanfilu. Posebnu pažnju izazvale su štete na duvanu u toku 1970. godine prouzrokovane ovom parazitnom nematodom. Štete od *D. dipsaci* nisu ograničene samo na lakše terene. Zaraza se sreće u zemljištima različitog tipa što nije slučaj sa mnogim drugim fitoparazitnim nematodama (Savary, 1952).

Prilikom naših ispitivanja naročita pažnja je obraćena na rasprostranjenost stabljikine nematode u Srbiji u odnosu na biljke hraniteljke, a zatim na simptome često puta specifične za pojedinog domaćina ili pak grupu domaćina ove parazitne vrste.

**Rasprostranjenost parazita u Srbiji i biljke hraniteljke**

Pored lucerke na kojoj je stabljikina nematoda konstatovana u našoj zemlji, ovaj opasan polifag zapažen je na još 14 biljnih vrsta. Intenzitet napada je različit kako u odnosu na pojedine biljke domaćine tako i na intenzitet napada u pojedinim lokalitetima za istu biljnu vrstu.

Tab. 1. Rasprostranjenost parazita u Srbiji i biljke hraniteljke  
Extension of parasite in Serbia and plant host

Biljka hraniteljka Host plant	Lokalitet Locality	Intenzitet*) napada Intensity of attack
Lucerka — Alfalfa	Zrenjanin Polje	++
	Kikinda	++
	Nova Pazova	+
	Stara Pazova	+
	Vojka	+
	Srem. Karlovci	+
	Petrovaradin	+
	Temerin	+
	Žabalj	++
	Gospođinci	+
	Čurug	+++
	Senta	++
	Bačka Topola	+
	Vrbas	++
	Crvenka	++
	Sombor	+
	Čantavir	+++
Radinac (Smederevo)	++	
Mala Krsna	+	
Svetozarevo	+	
Vranje	++	
Crni luk — Onion	Temerin	++
	Zemun Polje	+++
	Zrenjanin	+++
	Višnjica	+++
	Ivanjica	+++
	Rasna	+
	Peć	+++
Radinac	++	
Beli luk — Garlic	Ivanjica	+++
Sećerna repa — Sugar beet	Trešnjevac	+++
	Martonoš	+
	Apatin	+++
	Skorenovac	+
	Krajišnik	+
	Ravni Topolovac	+++
	Valjevo	++
	Bela Crkva (Kosovo)	+
	Čuprija	++
	Rimski Šančevi	+
Gospođinci	+	
Durakovac	+++	

\*) Intenzitet napada označen je znacima + do +++ što predstavlja: + — slab napad (1—5 zaraženih biljaka na 1 m<sup>2</sup>); ++ — srednji napad (6—20 zaraženih biljaka na 1 m<sup>2</sup>); +++ — jak napad (preko 20 zaraženih biljaka na 1 m<sup>2</sup>). Nije se vodilo računa o sklopu biljaka po m<sup>2</sup> nego je za svaku biljnu vrstu uzet isti broj. — The indicative of intensity of attack are + to +++, representing: + — slight attack (1—5 affected plants per 1 m<sup>2</sup>); ++ — mean attack (6—20 affected plants per 1 m<sup>2</sup>); +++ — severe attack (over 20 affected plants per 1 m<sup>2</sup>).

## Proučavanje stabljikine nematode na biljkama hraniteljicama 161

Tab. 1 (nastavak)

Biljka hraniteljka Host plant	Lokalitet Locality	Intenzitet*) napada Intensity of attack
Ovas — Oats	Priboj	+
Pšenica — Wheat	Radinac	+
	Požarevac	+
	Mala Krsna	+
	Klina	++
	Obilić	+
	Vršac	++
	Kovin	++
Pančevački rit	+	
Pivski ječam — Brew barley	Klina	++
Kukuruz — Maize	Čurug	++
	Čantavir	+++
	Kovin	+
	Mala Krsna	+
	Osipaonica	+
	Crvenka	+
	Zrenjanin Polje	+
	Kula	+
	Metohija	+
Đurakovac	+	
Mrkva — Carrot	Ivanjica	+++
	Rasna	++
	Temerin	+
Krompir — Potato	Rasna	++
	Užička Požega	+
Duvan — Tobacco	Preševo	+++
	Surdulica	+++
Karanfil	Beograd	+
Gladiole	Beograd	+
Hortenzija	Beograd	++
Narcis	Beograd	++

Rezultati praćenja za protekli period od 1953. godine do danas u Srbiji prikazani su na tabeli 1. u koju je pored biljke hraniteljke unet lokalitet kao i intenzitet napada.

### Simptomi napada

Simptomi prouzrokovani jačim napadom stabljikine nematode praćeni su i opisani na više biljnih vrsta: lucerki, crnom luku, pšenici, šećernoj repi, kukuruzu, duvanu, zatim na ukrasnim biljkama narcisu i hortenzijama.

*Opažanja na lucerki.* — Tokom višegodišnjeg razmatranja lucerke zaražene stabljikinom nematodom pojavljivali su se uvek isti simptomi: stabljika zadebljala i deformisana naročito u donjem delu, lišće manje ili više smežurano, a peteljke takođe zadebljale i krte. Biljka zaostala u porastu i retko kad dostigne normalnu visinu, truli i propada. U lucerištima se pojavljuju „prazna mesta”.



Sl. A1. Simptomi na lucerki. —  
Symptoms on alfalfa

Sl. A2. Simptomi na lucerki. —  
Symptoms on alfalfa

Samog parazita, stabljikinu nematodu, ne treba tražiti u deformisanim i skoro uginulim biljkama, već u onim na izgled zdravim, pošto parazit čim biljka počne da slabi i propada napušta biljku ustupajući mesto raznim saprofitima (ovo važi za sve biljke hraniteljke).

*Opažanja na crnom luku.* — Prva pojava stabljikine nematode u nas na crnom luku otkrivena je 1959. godine u Zemunu. Radilo se o jednoj manjoj parceli od oko 10 m<sup>2</sup> na kojoj je došlo do potpunog propadanja luka. Na ovoj parceli gajen je luk bez plodoreda 5—6 godina uzastopce, a radilo se o sorti „srebrnjak”. U ovom slučaju kao i svim docnijim kada se radilo o stabljikinoj nematodi čija su žarišta napred

izneta zapažani su isti simptomi slični kao i na ostalim hraniteljicama ove opasne polifagne nematode kao: uvijenost lišća, zadebljanje i deformisanost stabljike, a naročito njenog donjeg dela. Sem toga, za luk je karakteristična pojava nešto tamnijih (žutih), smeđih do mrkih koncentričnih krugova što se zapaža i kod ostalih lukovica kao i gomolja krompira. Ovde treba napomenuti da su isti simptomi zapaženi i na belom luku na kome je *D. dipsaci* otkriven 1960. godine prvi put u Ivanjici.

*Opažanja na pšenici.* U toku 1961. godine zapaženo je u Rimskim Šančevima propadanje pšenice čije štete su u početku pripisivane raznim drugim faktorima. Detaljnim pregledom izdvojene su nematode. Radilo se o stabljikinoj nematodi (*D. dipsaci*).



Sl. B<sub>1</sub>. Simptomi na pšenici.  
— Symptoms on wheat



Sl. B<sub>2</sub>. Simptomi na pšenici.  
— Symptoms on wheat

Posledice na pšenici napadnutoj ovom nematodom manifestuju se na sledeći način: zaražene biljke dobijaju svojstven izgled, preterano bokorenje. Na mestima gde je ušao parazit nastaje deformacija tkiva, dolazi do zadebljanja stabljike, internodije ostaju kratke, lišće smežurano, manje ili više naborano i pri osnovi zadebljalo, često puta dobija žuto do malo bledo bakarnu boju. Biljka zaostaje u porastu i retko kad dostigne normalnu visinu, truli i propada. Ovo propadanje zaraženih biljaka često puta ubrzavaju i razne gljive kao: *Fusarium* spp. i dr.

Nematode često ulaze u biljku odmah posle klijanja. Karakteristično je za stabljikinu nematodu da čim biljka počne da žuti i izumire nematode napuštaju biljku i prelaze na drugu. Ako se desi da biljčica preživi napad i dođe do klasanja, ovakvi klasovi ili ne izbijaju ili pak dolazi do njihovog srašćivanja i deformacije, a često puta i do potpune sterilnosti. Ponekad, iako vrlo retko, u ovakvim sterilnim klasovima mogu se naći nematode *D. dipsaci* (K o t h o f f, 1951). U zaraženim kulturama biljke po izgledu sasvim normalne i zdrave često puta su sa velikim brojem nematoda u stadijumu larve koje se najviše nalaze u lisnom rukavcu i vršnom pupoljku (S a v a r y, 1952).



Sl. C1. Simptomi na pivskom ječmu.  
— Symptoms on brew barley

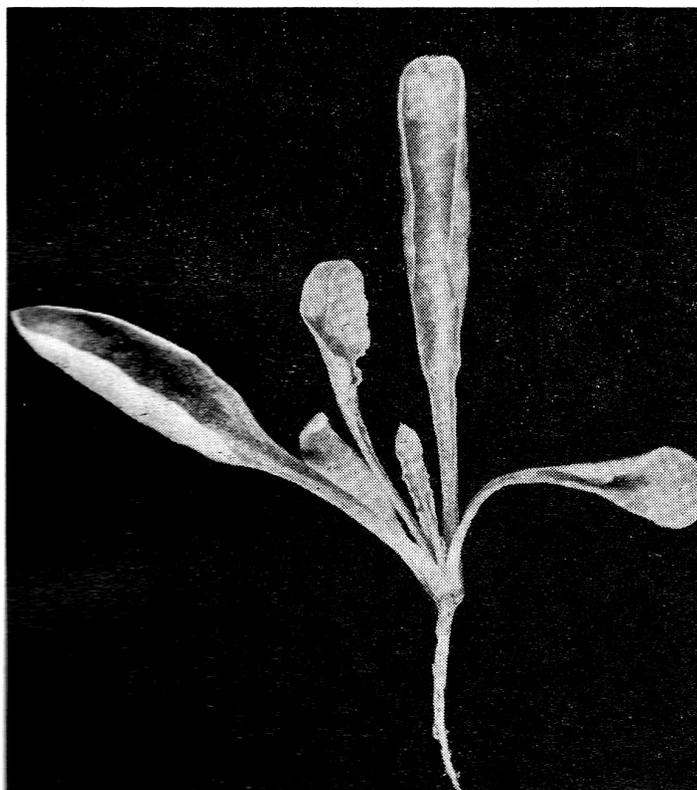
Sl. D1. Simptomi na crnom  
luku. — Symptoms on onion

Napred navedeni simptomi odnose se ne samo na pšenicu nego i na ostala žita kao, npr., pivski ječam na kome je stabljikina nematoda konstatovana 1969. u Klini prčinila znatne štete smanjujući prinos i do 30%.

Ista pojava zabeležena je i na ovsu 1957. godine u okolini Priboja. Radilo se o napadu sporadičnog karaktera.

*Opazanja na kukuruzu.* — Pored simptoma karakterističnih za dejstvo ovog parazita (uvijanje lišća i deformacija stabljike) zapaženo je

na kukuruзу izvesno kašikasto uvijanje lišća. Ukoliko dođe do formiranja klipova oni su kraći, krzljaviji a često i sa deformisanim šturim zrnima. Biljka zaostaje u porastu i retko kad postigne normalnu visinu, truli i propada. Ovo propadanje zaraženih biljaka često ubrzavaju i razne gljive kao *Fusarium* spp. i dr. Ovde treba istaći pojavu u Čantaviru kada je na nekim parcelama u drugoj polovini maja 1966. godine došlo do slabog razvića kukuruza pa često i do propadanja celih biljaka. Detaljnim pregledom utvrđeno je da se radi o jačem napadu stabljikine nematode. Isto tako zapaženo je na nekim biljkama zaraženim nematodama i prisustvo gljive *Fusarium roseum* Snyder and Hansen i to podvrste *F. roseum avenaceum* i *F. roseum culmorum* (Grujičić, 1969.).

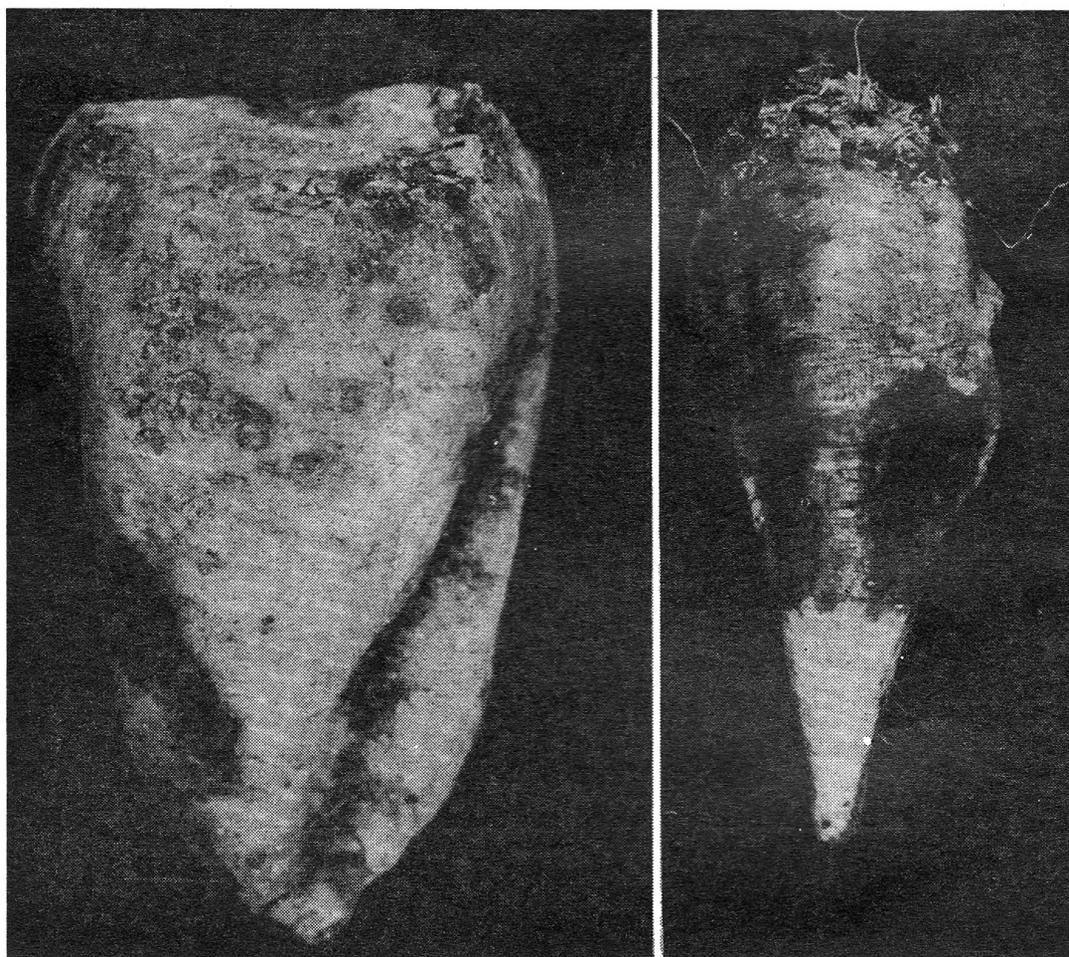


Sl. E<sub>1</sub>. Simptomi na šećernoj repi. — Symptoms on sugar beet

**Opažanja na šećernoj repi.** — Simptomi na repi prouzrokovani od strane *D. dipsaci* više puta su opisivani u literaturi. Autori najčešće detaljno opisuju simptome truljenja posmatrane u jesen. Međutim, njihovu pažnju privlače isto tako simptomi na mladoj repi. Duže vremena se smatralo da je trulež rezultat infekcije izazvane krajem leta i u jesen. Infekcija međutim, može doći već od samog nicanja repe. R. A. Dunning u 1954 (cit. Van Steyvoort) opisao je simptome na mladoj semenskoj repi u Cambridgeu i Rothamstedu (1953), kad je prvi put zapažena šteta u Velikoj Britaniji. Premda pobijani od strane mnogih istraživača simptomi su već bili opisani 1896. godine od Vanke i Stoklasa i ponovo proučavani kasnije među ostalim i od strane Johnsona 1937. godine.

U Belgiji su simptomi praćeni počev od 1961. godine od strane Bernarda. Posmatrani na mladim biljkama šećerne repe, oni odgovaraju opisu Dunninga i Savarya.

Poslednjih godina interesovanje za ove simptome znatno je poraslo pošto često trulež glave repe pripisivana drugim faktorima bila je upravo prouzrokovana stabljikinom nematodom. Iz tih razloga stabljikina nematoda na šećernoj repi postala je predmet detaljnog proučavanja: Dunning, 1934; Goffart, 1959; Selentiny, 1959; Bernard, 1952; Goffart i Heiling, 1961; Graf, Keller, Liechti i Savary, 1960, 1961, 1962; Van Steywoort, 1961. (cit. Goffart, 1964.) god.



Sl. E<sub>2</sub>. Simptomi na šećernoj repi. — Symptoms on sugar beet

Sl. E<sub>3</sub>. Simptomi na šećernoj repi. — Symptoms on sugar

Stabljikina nematoda, konstatovana na šećernoj repi u nas 1961. godine, u proteklom periodu utvrđena je u većem broju lokaliteta. Njene štete i češće pojave zabeležene su 1970. godine što je usledilo usled povoljnih prilika (vlažno i prohladno proleće).

Naša posmatranja koja su išla za utvrđivanjem uzroka propadanja repe usledila su počev od maja meseca pa zatim tokom cele vegetacije. Zapažena je uvijenost lišća, deformacija cele stabljike ili pak potpuno

propadanje biljke. Lišće kašikasto uvijeno, na korenu (glava korena) zapaža se suva trulež i prisustvo pustula koje se šire ka repu korena, spajaju se i raspadaju. Lisne peteljke nešto zadebljale i beličaste boje. Glava repe dobija postepeno tamnu boju i pojavljuje se trulež (G r u j i-  
č i ć, 1966).

*Opažanja na duvanu.* — U toku 1970. godine skrenuta nam je bila pažnja na slab i nenormalan razvoj duvana u okolini Vranja. Posle detaljnog pregleda uzoraka biljaka i zemlje u Preševu i Surdulici utvrđeno je prisustvo stabljikine nematode u svim razvojnim stadijumima.

Napad na duvan manifestovao se sledećim simptomima: pri osnovi stabljike pojavljuju se kružne pege — otekline čiji prečnik dostiže svega nekoliko milimetara. Ova nešto zadebljala mesta upočetku su svetlija zatim postaju nešto žuća da bi kasnije dobijala smeđu do mrku boju. Na ovim mestima biljka se lako lomi.

Ove otekline — pege (plikovi) postepeno se šire duž cele stabljike na više tako da mogu dostići i do vrha stabljike. Najčešće se ipak zadržavaju na donjem delu. Na mestima gde se pojavljuju otekline dolazi do razmekšavanja tkiva a zatim postepene truleži.

Listovi napadnute biljke manji su nego obično uzani i sa žutozelenim pegama koje su po pravilu ograničene nervima lista, ali se ne zapaža uvenulost. Donji listovi vise kao o koncu a potom otpadaju (G o f f a r t, 1951; N i g o n, R i t t e r, 1947).

Razmnožavanjem parazita povećava se i proširuje broj otekline — plikova. Donji deo stabljike lako se lomi pri vratu korena, te se često ova pojava naziva „bolest sloma“ (G o f f a r t, 1951; N i g o n, R i t t e r, 1947) godine.

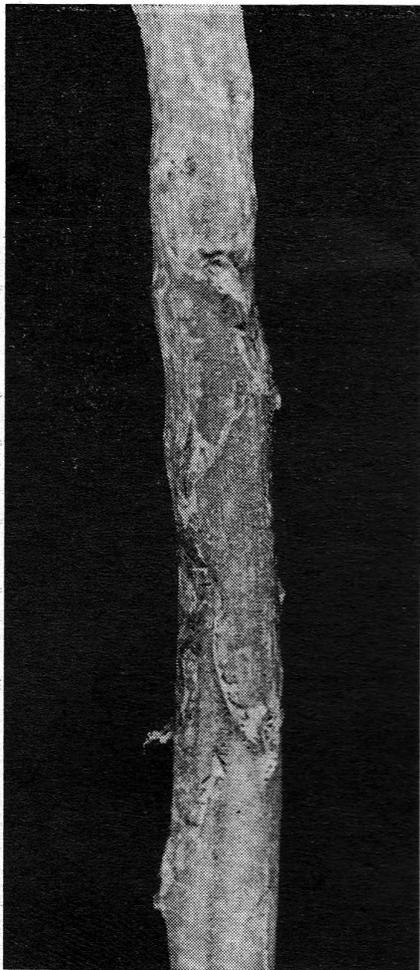
*Opažanje na ukrasnim biljkama.* — Veće štete pričinjene su hortenzijama i narcisu, dok je na gladiolama i karanfilu konstatovano samo prisustvo parazita u neznatnom intenzitetu.

*Hortenzije.* — Prvi simptomi na ovoj biljci manifestuju se u vidu pega na lišću nešto svetlije zelene boje. Ovo se naročito vidno ispoljava na donjem lišću. Nešto kasnije na napadnutim mladim izdancima pojavljuju se isti simptomi, koji zatim zaostaju u porastu, zakržljavaju

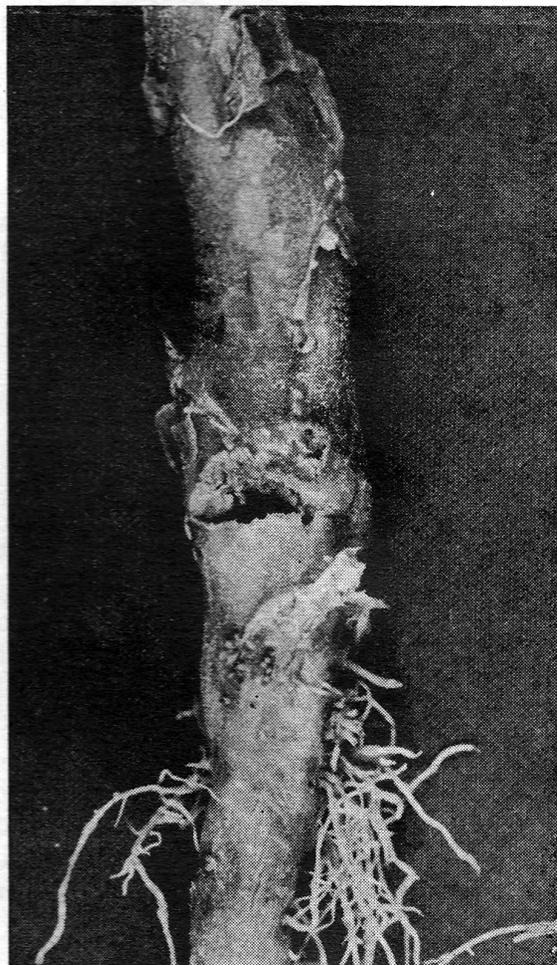


Sl. F1. Simptomi na duvanu prouzrokovani stabljikinom nematomom. — Symptoms on tobacco caused by the stem nematode

već kad su dostigli visinu od nekoliko santimetara. Kod daljeg razvoja biljka se nepravilno razgranjava tako da je i lišće vrhovima okrenuto naniže. Na lišću se pojavljuju pege upočetku svetlo zelene, zatim žućkaste, nepravilno oivičene glavnim nervima. Ove pege najčešće se nalaze na donjem delu lista bliže peteljki i mogu se često puta zameniti sa



Sl. F<sub>2</sub>. Simptomi na duvanu prouzrokovani stabljikinom nematodom. — Symptoms on tobacco caused by the stem nematode



Sl. F<sub>3</sub>. Simptomi na duvanu prouzrokovani stabljikinim nematodom. — Symptoms on tobacco caused by the stem nematode

onim što izazivaju parazitne gljive. Nekrotične pege pojavljuju se isto tako i na stabljici, naročito na onom delu na kome izbijaju lisne peteljke donjeg lišća. Izdanci dobijaju smeđu boju, postaju krti celom dužinom i lako se lome na mestu zaraze (rana infekcija).

Prema nekim autorima cvetovi zaraženih biljaka su znatno sitniji, a često puta ostaju neotvoreni pupoljci (Scott La Massese, 1963).

*Narcis.* — Na lišću se pojavljuju svetlija mesta (pege) oivičene zelenom bojom. List se potom brzo deformiše, nabira se i sporo razvija. Stabljika zaostaje u porastu i ostaje znatno kraća. Zaražena biljka znatno kasnije cveta i cvetovi su sitni i neugledni.

Nematode se razmnožavaju u bazalnom delu stabljike i pri osnovi lista, zaražavajući lukovice koje se karakterišu koncentričnim krugovima smeđe do mrke boje.

U polju zaražene biljke formiraju „plešine”. Ove „plešine” postepeno se proširuju u krug i dostižu površinu od više kvadratnih metara (Ritter, 1961 i Scotto La Massese, 1963).

### Zaključak

Stabljikina nematoda *D. dipsaci* dosada je na teritoriji Srbije konstatovana na 15 biljnih vrsta. Njena konstatacija na pojedinim biljkama hraniteljicama išla je ovim redom: na lucerki (1953), ovsu (1957), crnom luku (1959), gladiolama (1959), belom luku (1960), pšenici (1961), šefernoj repi (1961), kukuruzu (1963), karanfilu (1965), mrkvi (1966), krompiru (1968), hortenziji (1969), narcisu (1969), pivskom ječmu (1969), čuvanu (1970).

Pored rasprostranjenosti opisani su simptomi napada koji su često puta specifični za pojedine ili pak grupu biljnih vrsta.

Brojne biljke hraniteljke u Srbiji, zatim znatne štete prouzrokovane ovim opštim polifagom, koje su često puta pri povoljnim uslovima bile širih razmera, ukazuju na veliki ekonomski značaj ove fitoparazitne nematode.

Ono što naročito karakteriše ovu parazitnu vrstu je postojanje više bioloških rasa, usko vezanih za jednu određenu grupu biljaka. Naša ispitivanja koja su u toku usmerena su u pravcu određivanja ovih rasa kod nas.

### LITERATURA

- Bernard, J. (1958): Recherches sur les plantes hotes de *Ditylenchus dipsaci* Kühn provenant de betteraves fourragères (1958) *Parasitica* 8, 28—29, Gembloux.
- Cassini, R. et Caubel (1969): *Ditylenchus dipsaci* sur Mais en Beauce en 1968, *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie d'Agriculture de France*, Paris.
- Chevallier, M. et Scotto La Massese (1966): Essais dirigés contre l'anguille de l'hortensia *Ditylenchus dipsaci* (Kühn) Filipjev, *Phytiatrie — Phytapharmacie*, Paris.
- Christmann, J. (1961): La nematode de la betterave, les nematodes, *Journées et d'information C.N.R.A. Versailles* 16—17 novembre.
- Conturier, P. (1958): Une pourriture du Colet de la betterave par le nematode de la tige dans la région du Nord. „*Phytoma*” № 103, Paris.
- Filipjev, J. and Schurmans, J. (1941): *A manual of agricultural Helminthology* E. J. Brill, Leiden.
- Goffart, H. (1951): *Nematoden der Kulturpflanzen Europas*. Paul Parey, Berlin.
- Goffart, H. (1964): *Aktuelle Fragen der Nematoden Forschung*, Berlin.
- Graf, A., Keller, E., Liechti, H., Savery A. (1961): Où en est aujourd'hui le problème de la lutte contre le nematode des betteraves (*Ditylenchus dipsaci* Kühn). *Station Fédérales d'essai agricoles, Lausanne, Publication* № 654.
- Grujičić, G. (1962): O pojavi stabljikine nematode (*Ditylenchus dipsaci* Kühn) na pšenici u Jugoslaviji, „*Savremena poljoprivreda*”, br. 2.
- Grujičić, G. (1964): Fitoparazitne nematode na teritoriji SR Srbije sa naročitim osvrtom na buekološka proučavanja *Heterodera Schachtii* Schmidt i *Anguina tritici* (Steinbuch) Filipjev, doktorska disertacija.

- Grujičić, G. (1964): Prilog proučavanju parazitnih nematoda na šećernoj repi u Jugoslaviji sa naročitim osvrtom na *Heterodere Schachtii* Schmidt (International symposium on sugar beet protection), „Hemizacija poljoprivrede”, № 8—12.
- Grujičić, G. (1966): *Ditylenchus dipsaci* Kühn (stabljika nematoda) — nova opasnost za šećernu repu kod nas, Zbornik radova II Međunarodnog simpozijuma o zaštiti šećerne repe, 7—10, XI, Novi Sad.
- Grujičić, G. (1969): Pojava i štetnost parazitnih nematoda na kukuruzu u Srbiji, „Savremena poljoprivreda” br. 5—6, Novi Sad.
- Niemöfler, A. (1964): Bekämpfung des Rübenkopffälchens (*Ditylenchus dipsaci*) in Rheinland — Pfalz, Aktuelle Fragen der Nematoden Forschung, Berlin.
- Nigon, V. et Ritter, M. (1947): Etude sur une maladie vermiculaire du tabac, Annales des Epiphyties, Paris.
- Ritter, M. (1957): Les anguillules dans les diverses cultures des region meridionales. Conférence aux „Journées fruitières et marachères d'Avignon.
- Ritter, M. (1958): Sujet d'Actualités et orientations nouvelles en nematologie Symposium et congrès de Hambourg, septembre 1957. Revue de zoologie Agricole et appliquée, Deuxieme trimestre, No 16.
- Ritter, M. (1964): Les Nématodes des Bulbes, Compte-Rendu des Journées Florales, Paris.
- Savary, A. (1960): Les nématodes de la betterave, Stations fédérales d'essais agricoles, Publication № 619. Lausanne.
- Schneider, J. et Divoux, R. (1966): Une maladie vermiculaire de la pomme de terre et de la betterave, „Phytoma” № 174, Paris.
- Scotto La Massese (1963): L'anguillule de l'hortensia Journées d'études de l'hortensia, Versailles.
- Seinhorst, J. W. (1956): The Quantitative extraction of nematodes from soil Nematologica, Vol. I, № 3, Leiden.
- Seinhorst, J. W. (1957): Somme aspects of the biology and ecology of stem eelworms, Nematologica Suppl. 2, 355—361, Leiden.
- Tanasijević, N. (1960): Pojava i rasprostranjenje nematode stabla (*Ditylenchus dipsaci* Kühn) na lucerki u našoj zemlji. Zaštita bilja br. 57—58, Beograd.
- Van Steyvoort, L. (1961): La culture betteravière belge devant le probleme *Ditylenchus dipsaci*, Publ. techn. Inst., belge Amelior de la Betterave, № 3.
- Wallace, H. R. (1962): Observations on the behaviour of *Ditylenchus dipsaci* in soil, Nematologica, 7, 1962, 91—101.

A CONTRIBUTION TO THE STUDY OF THE STEM NEMATODE  
(*DITYLENCHUS DIPSACI* KÜHN) WITH A VIEW OF HOST PLANTS  
IN SERBIA

by

Dr Gavrilo Grujičić

Institute for Plant Protection, Beograd

S u m m a r y

The stem nematode (*Ditylenchus dipsaci*) was detected for the first time on alfalfa in Serbia, in the year 1953. In the same time this was the first identification of this parasite in Yugoslavia. In a short time after, it was found on alfalfa in a number of localities, with a various number of foci.

A few years later (1961) it caused damage to wheat, and was also observed on sugar beet in the same year. On sugar beet, considerable damage has been caused by it in recent years.

During the year 1963, a local decay of young corn plants was caused.

Of horticultural crops, a serious damage has been caused to onion, whereas neither was it absent on garlic, and then followed by carrot and potato.

Among ornamentals in greenhouses it was found on hydrangea, narciss, gladioli and carnation.

A special attention was called by this year damage on tobacco, caused by this parasitic nematode.

A various number of host plants for this parasite needs special investigations and establishment of the number of races, more or less close specialized for the stated plant or the group of plants.

A lot of host plants, then considerable damage caused by this harmful polyphague with us, often being of a wide range under favourable conditions, point to a great economic importance of this phytoparasitic nematode.

Dr Nemanja Ostojić,  
Dipl. hem. Nada Starović  
Dipl. hem. Mihailo Žigić  
Institut za zaštitu bilja, Beograd

## MOBILNOST NEKIH ORGANOFOSFORNIH INSEKTICIDA I LINDANA U RAZNIM TIPOVIMA ZEMLJIŠTA

Ustanovljeno je da od ispitanih insekticida najveću mobilnost u zemljištu ispoljava diazinon, zatim forat, a najmanju lindan. Ova mobilnost je jače izražena u gajnjači nego u ostalim ispitivanim zemljištima. Kod diazinona tip zemljišta nije uticao bitno na mobilnost njegovih molekula.

### I. OPŠTI DEO

#### O mobilnosti pesticida u zemljištu

Za suzbijanje štetnih insekata i njihovih larava u zemljištu neophodno je da primenjeni insekticidi zadovoljavaju potrebne zahteve u pogledu njihove perzistentnosti i sposobnosti da aktivni agens, bilo u obliku rastvora ili preko gasne faze, proširi svoju letalnu zonu i omogući formiranje što ujednačenije i dovoljno duboke zaštitne zone oko semena ili biljke u razvoju. Za razliku od biljke, gde se pesticid nanosi samo na njenu površinu, u zemljište se insekticidi u većini slučajeva unose (inkorporiraju) do dubine od 5—25 cm. U takvoj sredini aktivna supstanca je izložena dinamičnom uticaju hemijskih, fizičkih, fizičko-hemijskih i bioloških faktora sredine. Intenzitet tih uticaja zavisi od niza faktora među kojima tip zemljišta ima prevalentnu ulogu. Mobilnost aktivne supstance može da dođe do izražaja bilo u rastvoru ili preko adsorpcionog kompleksa pokretljivih (migrirajućih) čestica zemljišta ili pak transferom u obliku gasne faze. Uzevši navedeno u obzir kretanje pesticida u zemljištu odvija se u zoni aeracije i vodenog ogleдалa uglavnom u vertikalnom pravcu (Le Grand 1966). Lateralna kretanja nastaju kada pesticid dostigne zonu saturacije vodenom parom i u periodu izmene vodenog i vazdušnog režima zemljišta. Kretanje pesticida i vode može, prema tome, da se podjednako odvija bilo vertikalno na dole ili obrnuto na gore. Izmena u vodeno-vazdušnom režimu zemljišta može vremenom da pomogne ujednačivanju longitudinalne distribucije pesticida u zemljištu i njihovom prisustvu u biosferi. Time se donekle i objašnjava prisustvo perzistentnih pesticida i u zonama gde se to nije moglo očekivati.

Prema Hartleyu (cit. Helling G. S., 1970) na mobilnost pesticida najviše utiču rastvorljivost, difuzija i adsorpcija. Ukoliko je pesticid manje rastvorljiv više se zadržava u površinskoj zoni i ima širu lateralnu zonu. Rastvorljiviji, pak, pesticidi obrazuju dublju zaštitnu, a srazmerno tome i užu lateralnu zonu. Difuzija pesticida u zemljištu odvija se prema Fick-ovom zakonu, koji navodi da je kretanje pesticida direktno proporcionalno njihovoj koncentraciji i koeficijentu difuzije. Koeficijent difuzije pesticida je obično  $1-3 \times 10^4$  veći u vazduhu nego u vodi. Prema Goringu (1967) hemijska jedinjenja u odnosu voda/vazduh ispod  $1 \times 10^4$  difunduju uglavnom kroz vazduh, dok u slučajevima odnosa preko  $3 \times 10^4$  ona prvenstveno difunduju kroz vodu.

Interakcija između čestica zemljišta predstavlja posebno značajan faktor kretanja pesticida u zemljištu. Adsorpcija može da uspori prenošenje pesticida u dublje slojeve. Ona takođe može da pomogne i njihovom bržu biološku transformaciju u određenim zonama zemljišta, te tako utiče na njihove biološke efekte. Ovo je naročito značajno za herbicide, koji deluju preko korenovog sistema biljaka. Organske materije u zemljištu su primarni parametar adsorpcije (a moguće i apsorpcije) kod većine pesticida. Ovaj faktor naročito dolazi do izražaja kod organofosfor-nih insekticida, mada nije za potcenjivanje ni kod fungicida i herbicida.

### Zadatak istraživanja

Za suzbijanje štetnih insekata i njihovih larvi u zemljištu u poslednje vreme koriste se, pored preparata na bazi lindana, i insekticidi iz grupe organofosfor-nih jedinjenja posebno forat, disulfoton, diazinon, foksim i dr. Za razliku od aldrina, dieldrina, heptahlorila ili hlordana, ova jedinjenja su manje stabilna, te se zbog toga smatra da je njihova insekticidna vrednost ograničenog karaktera. Ona je u najvećoj meri zavisna od mobilnosti njihovih molekula u raznim tipovima zemljišta, a zatim od prirode hemijskih procesa, koji se pod uticajem raznih faktora sredine u njemu odvijaju. S obzirom na značaj navedenih faktora zadatak istraživanja bio je ispitivanje mobilnosti insekticida na bazi forata, diazinona i lindana u nekim tipovima zemljišta.

## II. EKSPERIMENTALNI DEO

### Materijal

*Insekticidi* — Ispitivane su sledeće aktivne supstance: lindan sa 99,9% gama izomera, diazinon 95,0% i forat 90,0% čistoće.

*Zemljišta* — Korišćena su: gajnjača, degradirani černozem i ritska crnica. Njihove osnovne karakteristike prikazane su na tab. 1.

Kod ispitivanog zemljišta upotrebljene su dve frakcije i to: frakcija sa veličinom čestica ispod 200 (Frakcija A) i od 200—500 mikrona (Frakcija B). Uzorci zemljišta sušeni su na vazduhu, a zatim su sejanjem preko sita dobijene odgovarajuće frakcije.

Tab. 1. Karakteristika zemljišta

Properties of soils used in experiments

Tip zemljišta Type of soil	pH	Sadržaj humusa % Organic matter contents	CaCO <sub>3</sub> %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100 g	K <sub>2</sub> O mg/100 g
Gajnjača	5,05	2,50	0,00	2,50	15,00
Degr. černozem	6,15	4,88	0,00	35,00	40,00
Ritska crnica	5,00	4,60	0,00	6,20	26,40

### Metoda istraživanja

Ispitivanje mobilnosti insekticida u zemljištu vršeno je pomoću tankoslojne hromatografije sa zemljom (Inch i sar., 1972).

Hromatografske ploče sa zemljom pripremane su tako što je zemlja dodata određena zapremina vode, izmešana sa staklenim štapićem do potpune homogenizacije i u tankom sloju naneta na staklene ploče (20×5 cm). Da bi se dobila uvek približno ista debljina tankog sloja (oko 1 mm) korišćen je specijalan kalup i nož. Pripremljene hromatografske ploče sušene su na sobnoj temperaturi 24 časa pre upotrebe.

Na pripremljene ploče nanet je, pomoću mikrošprica, rastvor pesticida na liniju aplikacije. Za organofosforne insekticide korišćen je kao rastvarač aceton, a za lindan n-heksan. Upotrebljeni su 1%-ni rastvori.

Ispod linije aplikacije na ploče sa zemljom stavljen je filter papir (fitilj), a iznad ovoga staklene ploče veličine filter papira. Zatim su ploče stavljene u hromatografsku kadu. Kao sredstvo za irigaciju korišćena je česmenska voda. Vreme razvijanja pojedinih ploča bilo je različito, zavisno od tipa zemljišta.

Težina zemlje nanete na ploču dobijena je iz razlike težine ploče sa zemljom, sušene 24 časa na sobnoj temperaturi i prazne ploče. Količina vode, koja je prošla kroz liniju aplikacije dobijena je iz razlike težine vlažne ploče posle irigacije, sa koje je prethodno skinut sloj zemlje ispod linije aplikacije i ploče sušene za vreme 24 časa. U svim slučajevima naneta je na ploče ista količina (300 µg) pesticida.

Određivanje kretanja insekticida vršeno je na rastojanju od 0—3 cm od linije aplikacije. Pri tome je svaki put skidana zemlja sa ploče u visini od 1 cm. Posle finog usitnjavanja zemlje ekstrahovana je aktivna supstanca sa odgovarajućim organskim rastvaračima. Organofosforni insekticidi ekstrahovani su sa acetonom, a zatim određeni spektrofotometrijskom metodom (Malvini sar. 1964), merenjem razvijene molibdensko plave boje na talasnoj dužini od 600 mµ.

Pri određivanju lindana ekstrakcija je obavljena sa smešom acetona i heksana. Određivanje je vršeno pomoću gasnog hromatografa Varian Aerograph sa detektorom za hvatanje elektrona. Uslovi pri hromatografisanju bili su sledeći: staklena kolona sa Silicon fluid MS. 200/12.500 na AW, DMCS Chromosorb W 80—100 meša, temperatura kolone 185°C, detektora 200°C i bloka za ubrizgavanje 236°C. Kao nosač korišćen je azot protoka 50 ml/min.

Razvijanje je obavljeno uzlaznom irigacijom sa vodom. Vreme irigacije kod ploča bilo je različito i zavisilo je od tipa zemljišta. Tako je kod gajnjače iznosilo oko 6 časova, kod černozema oko 8 časova, a kod ritske crnice, oko 11 časova. Težina vode, koja je prošla kroz liniju aplikacije iznosila je od 1,00 do 1,80 g, što je zavisilo od težine sloja zemlje na ploči i veličine njenih čestica. Kroz sloj zemlje frakcije ispod 200 mikrona uglavnom je prošlo nešto više vode.

### Rezultati ispitivanja

Rezultati ispitivanja prikazani su na tabelama 2, 3. i 4.

Tab. 2. Mobilnost diazinona u raznim tipovima zemljišta

Mobility of diazinon in different soil types

Tip zemljišta Type of soil	Težina zemlje na ploči (g) Weight of soil on plate (g)	Količina vode (g) Quantity of water (g)	Analizirana zemlja od linije aplika- cije (cm) Mean distance (cm) from origin	Sadržaj diazinona u (µg) Diazinon content (µg)
Gajnjača A* Brown forest soil	5,35	1,00	0	120
			1	66
			2	40
			3	6
Gajnjača B Brown forest soil	6,26	1,40	0	125
			1	73
			2	25
			3	4
Degradirani černozem A Degraded chernozem	4,61	1,10	0	129
			1	53
			2	23
			3	10
Degradirani černozem B Degraded chernozem	5,20	1,28	0	140
			1	97
			2	19
			3	7
Ritska crnica A Marsh black soil	4,90	1,39	0	160
			1	78
			2	22
			3	6
Ritska crnica B Marsh black soil	6,16	1,60	0	172
			1	51
			2	13
			3	3

\* A = Particle size: <200 µ; B = Particle size: 200—500 µ

Iz literature (B o w m a n and C a s i d a, 1957) se zna da se forat u zemljištu i u biljkama postepeno oksidiše i da njegovi proizvodi oksidacije poseduju zapažena insekticidna svojstva. Kod diazinona nastaju procesi hidrolize, dok se kod lindana promene hemijske prirode ne zapažaju u prvim danima posle aplikacije (L i c h t e n s t e i n and S c h u l z, 1959). Posle 10—14 dana isti počinje postepeno da degradira u netoksična jedinjenja pentahlorcikloheksan i dr.

Iz rezultata (tab. 2) vidi se da je najveću pokretljivost ispoljio diazinon. Ovaj insekticid identifikovan je u svim ispitivanim zonama zemljišta. Ovo svojstvo može se sa fitofarmakološkog stanovišta smatrati nepoželjnim, jer dovodi do prekomernog razblaženja visine koncentracije inicijalnog depozita pesticida, a time i njegove manje efikasnosti. Mobilnost pesticida u zemljištu je poželjna, ali samo do određenih granica.

Daljom analizom vidi se da tip zemljišta, a takođe i njegoa granulometrijska struktura nemaju značajan uticaj na mobilnost molekula diazinona, što znači da sorpcioni kompleks ispitivanih tipova zemljišta nema bitan uticaj na njegovu kinetiku kretanja u takvom sistemu.

Tab. 3. Mobilnost forata u raznim tipovima zemljišta

Mobility of phorat in different soil types

Tip zemljišta Type of soil	Težina zemlje na ploči (g) Weight of soil on plate (g)	Količina vode (g) Quantity of water (g)	Analizirana zemlja od linija apli- kacije (cm) Mean distance (cm) from origin	Sadržaj forata (μg) Phorate content (μg)
Gajnjača A* Brown forest soil	5,11	1,02	0	145
			1	48
			2	13
			3	0,9
Gajnjača B Brown forest soil	6,72	1,30	0	142
			1	37
			2	9
			3	0,6
Degradirani černoze Degraded chernozem	5,28	1,21	0	183
			1	4
			2	0
			3	0
Degradirani černoze Degraded chernozem	5,98	1,53	0	174
			1	4
			2	0
			3	0
Ritska crnica A Marsh black soil	5,06	1,18	0	170
			1	9
			2	3
			3	0,2
Ritska crnica B March black soil	6,66	1,80	0	168
			1	13
			2	4
			3	0,5

\*) A=Particle size: <200 μ; B=Particle size: 200—500 μ

Molekuli forata (tab. 3) ispoljili su znatno manju mobilnost od diazinona. Ona je više izražena kod gajnjače nego kod ostalih tipova zemljišta, što ukazuje na veliki značaj sorpcionog kompleksa kod degradiranog černozema i ritske crnice (tab. 1).

Tab. 4. Mobilnost lindana u raznim tipovima zemljišta

Mobility of lindan in different soil types

Tip zemljišta Type of soil	Težina zemlje na ploči (g) Weight of soil on plate (g)	Količina vode (g) Quantity of water (g)	Analizirana zemlja od linija apli- kacije (cm) Mean distance (cm) from origin	Sadržaj lindana (μg) Lindan content (μg)
Gajnjača A* Brown forest soil	4,78	1,21	0	207
			1	36
			2	1,7
			3	0,6
Gajnjača B Brown forest soil	5,66	1,25	0	202
			1	56
			2	1,2
			3	0,4
Degradirani černozem A Degraded černozem	5,11	1,20	0	196
			1	12
			2	0,4
			3	0,2
Degradirani černozem B Degraded černozem	5,29	1,30	0	190
			1	16
			2	0,5
			3	0,3
Ritska crnica A Marsh black soil	4,25	1,00	0	184
			1	32
			2	0,6
			3	0,3
Ritska crnica B Marsh black soil	5,04	1,10	0	178
			1	49
			2	1,2
			3	0,4

\*) A=Particle size: <200 μ; B=Particle size: 200—500 μ

Lindan je u našim ispitivanjima ispoljio manju mobilnost od forata i diazinona. Ovo se može objasniti uticajem sorpcionog kompleksa koji je najviše došao do izražaja kod degradiranog černozema.

Daljom analizom vidi se da je sadržaj lindana, nađen u prvom sloju (1 cm), posle startne zone daleko manji nego kod forata ili diazinona, što ukazuje na perzistentnost molekula lindana u koloidno disperzionom sistemu zemljišta.

### Zaključak

Iz svega iznetog može se zaključiti da najveću mobilnost u zemljištu ispoljava diazinon, zatim forat, a najmanju lindan. Ona je jače izražena u gajnjači nego u ostalim tipovima zemljišta što ukazuje na veliki značaj sorpcionog kompleksa zemljišta. Kod diazinona tip zemljišta ne utiče bitno na mobilnost njegovih molikula.

### L I T E R A T U R A

- Bowman, J. S. and Casida J. E. (1957): Metabolism of the systemic insecticide phorate in plants — *J. Agric. Food. Chem.* 5, 192—197.
- Goring, G. A. J. (1967): Physical aspects of soil in relation to the action of soil fungicides. *Ann. Review. Phytopathol.*, 5, 285.
- Le Grand, H. E. (1966): Movement of pesticides in the soil, *Amer. Soc. Agron., Special Publ.* 8.
- Helling, C. S. (1970): Movement of s-triazine herbicide in soils. *Rez. review*, Vol. 32, 175—208.
- Inch, T. D., R. V. Ley and D. Utley (1972): The Mobility of some organophosphorus Cheep Dip Insecticides in Soil; *Pest. Sci.* Vol. 3, No 3.
- Lichtenstein E. P. and K. R. Schulz (1959): Persistence of some insecticides as influenced by soil types, rate of application and temperature. *J. Econ. Entomol.* 52, 124,
- Melvin, A. Getz, J. (1964): *AOAC*, 47, No. 6, 1103.

### MOBILITY OF SOME ORGANIC-PHOSPHOROUS INSECTICIDES AND LINDAN IN DIFFERENT SOIL TYPES

N. Ostojić, N. Starović and M. Žigić  
Institute for Plant Protection, Beograd

### S u m m a r y

It was investigated mobility of diazinon, phorat and lindan in the following soil types: brown forest soil, degraded chernozem and marsh black soil.

Investigation of insecticide mobility in soil was carried out by means of thin-layer chromatography with soil.

Diazinon and phorat were determined from soil extracts by spectrophotometric method but lindan by gas-chromatographic method.

According to the results obtained during the investigation it can be concluded that diazinon showed higher mobility in soil than phorat while lindan showed lest mobility.

Mobility is more pronounced in brown forest soil than in other two investigated soil types which indicates to the importance of sorptivity complex. At diazinon, the soil type has no influence in mobility.

Dr **Dragomir Stojanović**

Mr **Borislav Borić**

Institut za zaštitu bilja, Beograd

### ASKUSNI STADIJUM *COCCOMYCES HIEMALIS* HIGG. U JUGOSLAVIJI

Askusni stadijum *Coccomyces hiemalis* u Jugoslaviji nije bio poznat. Početkom aprila 1973. godine konstantovan je u okolini Beograda (rasadnik u Resniku) na nekoliko sorti višanja.

U razvojnom ciklusu *Coccomyces hiemalis* normalno postoje dva stadijuma: konidijski *Septoria padi* (Lib.) Thüm. (Syn. *Cylindrosporium padi* Karst., *Blumeriella jaapii* (Rhem. v. Arx) i askusni *Coccomyces hiemalis* Higg.

Osim ovih organa, prema literaturnim podacima, ujesen se obrazuje i mikrokondijski stadijum opisan kao *Sporonema feurichii* (Bub.) v. Höhn. (prema Moravec, Z., 1962; Lewis, F., 1956), a s proleća, kada se oslobode askopore iz apotecija, na stromama se obrazuje još jedan konidijski stadijum (Lewis, F., 1956).

Konidijski stadijum *Septoria padi* konstantovan je u mnogim područjima Jugoslavije (Milatović, I., 1956, 1958; Martinović, M., 1965; Nešić, D., 1966; Pantelić, Ž., 1971; Radman, Lj. — Ristanović, M., 1972), prvenstveno na višnji, a mestimično i na trešnji.

Konidije ovog stadijuma su hijalinske, sa jednom, ređe dve septe, na jednom kraju zaoštrene, a na drugom nešto zaobljene; najčešće su jako povijene, a vrlo retko prave (sl. 1). Konidije, koje se obrazuju u toku saprofitske faze, razlikuju se od prethodnih po tome što su duže, manje povijene i sa jednom, dve ili tri septe (sl. 2).

Biometričke vrednosti konidija, prema našim merenjima, iznose:

#### a) Konidije obrazovane na lišću u toku vegetacije

Dužina (u mikronima)

$M = 69,00 \pm 1,080$

$\sigma = 10,80 \pm 0,763$

Vš = 41,40 — 91,80 = 50,40

V = 15,65

Širina (u mikronima)

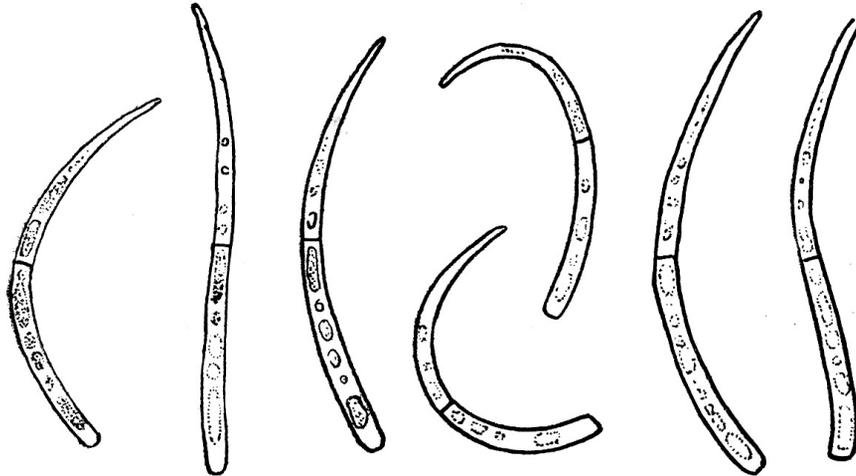
$M = 3,36 \pm 0,046$

$\sigma = 0,46 \pm 0,032$

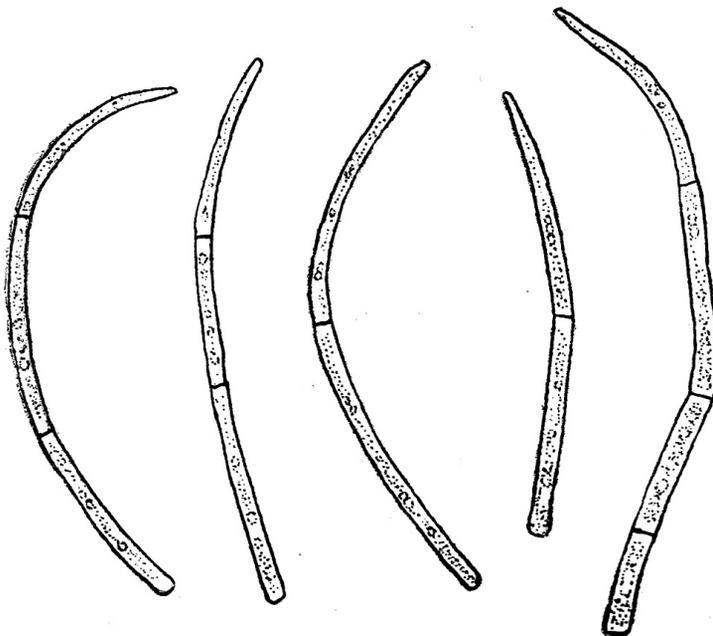
Vš = 2,96 — 4,40 = 1,44

V = 13,69

Vrednosti za dužinu konidija nešto su veće od vrednosti koje prikazuju drugi autori, dok su vrednosti za širinu približno iste:  $48-75 \times 2,5-4,5$  (Backus, 1934. — cit. prema Moravec, Z., 1962);  $45-65 \times 2,5-4$  (Brooks, 1953);  $39-80 \times 2,6-4$  (Milatović, I., 1956).



Sl. 1. Konidije obrazovane na lišću u toku vegetacije. — Conidia formed on the leaves during season



Sl. 2. Konidije obrazovane na prezimelom lišću. — Conidia formed on the overwintered leaves

b) Konidije obrazovane s proleća na prezimelom lišću

Dužina (u mikronima)

$$M = 79,60 \pm 1,260$$

$$\sigma = 12,60 \pm 0,890$$

$$V\check{s} = 41,40 - 121,40 = 80,00$$

$$V = 15,82$$

Širina (u mikronima)

$$M = 2,69 \pm 0,041$$

$$\sigma = 0,41 \pm 0,028$$

$$V\check{s} = 2,96 - 4,40 = 1,44$$

$$V = 15,24$$

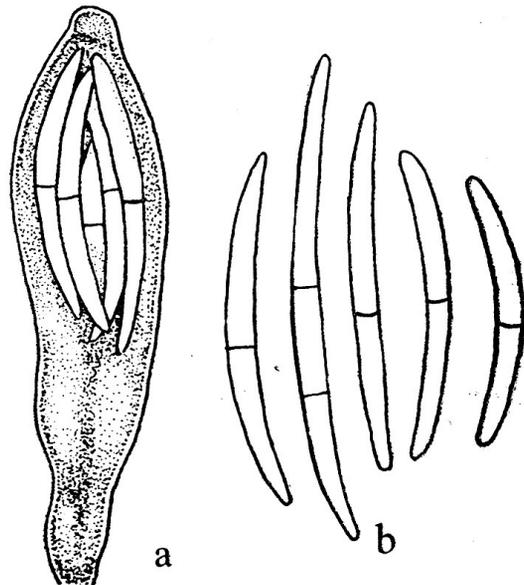
Vrednosti za dužinu konidija, koje se obrazuju na prezimelom lišću, veće su od vrednosti konidija koje se obrazuju u toku vegetacije, a vrednosti za širinu konidija su iste.

Askusni stadijum *Coccomyces hiemalis* prvi put je opisan u Americi (Arthur, 1886), dok je u Evropi konstantovan u Mađarskoj 1963. godine (Kaszoný, 1966), a zatim u Holandiji 1964 (Roosje, 1964) i u Nemačkoj Demokratskoj Republici 1970. godine (Burth, U. u. Ramson, A., 1970).

Na teritoriji Srbije konstantovali smo pojavu apotecija početkom aprila 1973. godine, na sortama višnje: rekselerova, keleris, kraljica hortenzija i hajman rubin. Apotecije su se obrazovale na naličju lišća, dok su na licu bile vrlo retke. Manje ili više prekrivale su naličje bilo da se nalaze pojedinačno, kada su uglavnom ravnomerno raspoređene, bilo da se nalaze u grupama. Često se na pojedinim mestima nalazilo preko 400 na 1 cm<sup>2</sup>.

Askusi su sa 8 bezbojnih askospora, sa jednom, ređe dve ili tri septe (sl. 3).

Sl. 3. Askusni stadijum: a) askus sa askosporama; b) askospore. — Ascus stage: a) Ascus with ascospores; b) ascospores



#### Biometričke vrednosti askospora:

Dužina (u mikronima)

$$M = 49,80 \pm 0,776$$

$$\sigma = 7,76 \pm 0,548$$

$$Vš = 35,50 - 68,10 = 32,60$$

$$V = 15,58$$

Širina (u mikronima)

$$M = 4,89 \pm 0,066$$

$$\sigma = 0,66 \pm 0,046$$

$$Vš = 3,50 - 6,40 = 2,90$$

$$V = 13,49$$

Ove vrednosti su nešto veće od onih koje prikazuju drugi autori: 33—45 × 2,5—3,5 (Higgins, 1914. — cit. prema Moravec, Z., 1962); 33—50 × 3,5—4,5 (Brooks, 1953).

### Zaključak

Početak aprila 1973. godine konstantovan je prvi put u Jugoslaviji askusni stadijum *Coccomyces hiemalis* Higg. na višnji.

Apotecije se obrazuju na naličju lišća, dok su na licu vrlo retke. Raspoređene su pojedinačno ili u grupama.

Biometričke vrednosti askospora su nešto veće od onih koje prikazuju drugi autori.

Posle oslobođenja askospora na stromama je konstantovan konidijski stadijum. Biometričke vrednosti dužine ovih konidija su veće od vrednosti dužine konidija koje se obrazuju docnije u toku vegetacije, dok su im vrednosti za širinu približno iste. Morfološki one se donekle razlikuju, jer su one prve duže, manje povijene i sa jednom, dve tri septe.

### LITERATURA

- Brooks, T. F. (1953): Plant diseases, Oxford.
- Burth, U. und Ramson, A. (1970.): Zum Auftreten der Sprühfleckenkrankheit der Kirsche (*Blumeriella jaapii* (Rehm) v. Arx) in der DDR. Rev. of Plant path., Vol. 50, No 8, Abs. 2371, 1971.
- Kaszony, S. (1966): Life cycle of *Blumeriella jaapii* (Rehm) v. Arx infecting stone-fruits. Rev. of applied mycology, Vol. 46, No 2, 1967.
- Lewis, F. (1956): Pjasnitost listjev višni. Bolezni rastenii (prevod s engleskog), Moskva, 1956.
- Martinović, M. (1965): Antraknoza višanja i trešanja. Biljni lekar, br. 10, Beograd.
- Milatović, I. (1956): Pjegavost lišća višnje — *Coccomyces hiemalis* Higg. Zaštita bilja, br. 37, Beograd.
- Milatović, I. (1958): Prilog poznavanju biologije *Coccomyces hiemalis* Higg. u našoj zemlji. Zaštita bilja, br. 47—48, Beograd.
- Moravec, Z. (1962): Skvrnitost listů třešňových — *Coccomyces hiemalis*. Zemědělská fytopatologie, díl IV, p. 280, Praha.
- Nešić, D. (1966): Ospičavost višnje i trešnje. Biljni mekar, br. 9—10, Beograd.
- Pantelić, Ž. (1971): Ispitivanje mogućnosti zaštite višnje od *Coccomyces hiemalis* Higg. Agrohemija, No 1—2, Beograd.
- Radman, Lj. i Ristanović, M. (1972): Prilog proučavanju *Coccomyces hiemalis* Higg. u Bosni i Hercegovini. Jugoslovensko voćarstvo, br. 21—22, Čačak.
- Roosje, G. J. (1964): The perfect stage of *Phloeosporella padi*, causal fungus of Cherry leaf spot, in the Netherlands. Rev. of applied myc., Vol. 44, p. 5, 1965.

### ASCUS STAGE OF COCCOMYCES HIEMALIS HIGG. IN YUGOSLAVIA

Dr. Dragomir Stojanović and Mr. Borislav Borić  
Institute for Plant Protection, Beograd

### Summary

Ascus stage of *Coccomyces hiemalis* was not known in Yugoslavia so far, although conidial stage *Septoria padi* (Lib.) Thüm. (Syn. *Cylindrosporium padi* Karst., *Blumeriella jaapii* (Rehm) v. Arx) is very distributed, mostly on sourcherry, and locally on sweet cherry.

We found ascus stage first time in the beginning of April in 1973 near Belgrade on the sourcherry cultivars: Rexeler, Heiman's rubin, Kelleris and Kween Hortenzia.

Apothecia were formed abundely on lower side of the leaf, and on upper side rarely. They were ranged individualy or in groups. It was found sometimes more than 400 on 1 cm<sup>2</sup>.

Ascospores are colourless with one, rarely with two or three septa. They were 35,5—68,1  $\mu$  long, and 3,5—6,4  $\mu$  wide. They are rather longer and something wider than those cited in literature.

After liberation of ascospores we found in stromata conidia which are different from those formed during season. They are longer, less flectible and with one, two or three septa. They were 41,4—121,4  $\mu$  long and 2,9—4,4  $\mu$  wide.

**Božidar Dimitrijević**  
Institut za zaštitu bilja, Beograd

## NOVI LATENTNI VIRUS U PODLOZI VINOVE LOZE U JUGOSLAVIJI

— Prethodno saopštenje —

U podlozi vinove loze SO-4 iz okoline Trstenika u Srbiji, tokom 1978. i 1979. godine otkriveno je latentno prisustvo virusa, koji se lako mehanički prenosi na test-biljke *Chenopodium spp.*, a koji se razlikuje od dosad poznatih virusa na vinovoj lozi u Jugoslaviji.

### Uvod

Tokom 1978. godine, prilikom zdravstvenog pregleda uzoraka biljaka vinove loze donesenih iz Velike Drenove, kod Trstenika u Srbiji, otkrivena je latentna virusna infekcija prporaka lozne podloge *Riparia x Berlandieri* SO-4. Mehaničkim inokulacijama se virus lako prenosio na zeljaste test-biljke *Chenopodium* — vrsta, a po njihovoj reakciji činio se različit od poznatog virusa lepezavosti lišća vinove loze (Grapevine fanleaf virus), kao i od drugih sličnih virusa (Arabis mosaic virus, Tomato ringspot virus), do sada zabeleženih na vinovoj lozi u našoj zemlji.

Sledeće, 1979. godine, iz jednog matičnjaka iste lozne podloge u okolini Velike Drenove, sa čokota bez uočljivih spoljnih simptoma obolenja, izolovan je ponovo, po svemu sudeći, isti virus.

Ponovni nalaz istog patogena u podlozi SO-4 navodi na sumnju da se možda radi o zarazi širih razmera, što bi u daljim ispitivanjima trebalo proveriti. Kao prvo, međutim, neophodno je tačno ustanoviti o kome se virusu zapravo radi.

Preliminarna ispitivanja, čiji su rezultati ovde izneseni, imala su za cilj da se utvrdi da li izolati virusa iz lozne podloge SO-4 pripadaju nekoj poznatoj vrsti fitopatogenih virusa, čije je prisustvo već konstatovano u našoj zemlji, ili je u pitanju nova, dosad nezapažena vrsta virusa na vinovoj lozi u Jugoslaviji.

### Materijal i metode rada

Za izolaciju virusa u 1978. godini korišćeni su jednogodišnji prporci, odnosno ožiljene reznice hibridne lozne podloge *Riparia x Berlandieri* SO-4. Ovaj materijal, donesen rano s proleća iz V. Drenove, posađen je u zemlju, delom u velikim plastičnim sudovima u stakleniku, a delom u lejama napolju. Od ukupno 50 prporaka ove podloge, testiranjem je infekcija otkrivena samo kod 2 biljke. Nisu uočeni nikakvi simptomi na lišću i lastarima zaraženih biljaka, od kojih se jedna razvijala u stakleniku, a druga napolju, pod prirodnim uslovima.

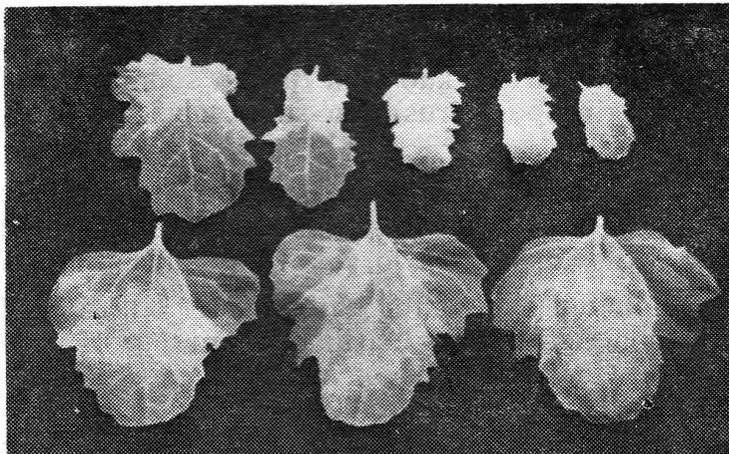
Kao ishodni materijal 1979. godine poslužili su uzorci lišća sa vrhova mlađih lastara, prikupljeni iz jednog novopodignutog matičnjaka podloge označene kao SO-4, u okolini V. Drenove (potes Reka). O brojnosti inficiranih biljaka u ovom matičnjaku ne bi se za sad moglo ništa određeno reći. U prvom pregledu, krajem meseca maja, prisustvo virusa je utvrđeno samo u jednom uzorku, sa-stavljenom od lišća sa većeg broja biljaka. Prilikom ponovnog pregleda ovog matičnjaka, u septembru mesecu, lišće je sistematski prikupljeno i testirano je 145 biljaka (oko 5% od ukupnog broja čokota na ovom objektu). Međutim, ni u jednom uzorku nije otkriveno prisustvo virusa.

Testiranja su vršena metodom mehaničkih inokulacija, koristeći sok iz izgnječenog lišća ispitivanih biljaka, uz dodatak 2,5% vodenog rastvora nikotina. Inokulum je utrljavan u lišće test-biljaka preko karborundum-praha finoće čestica 400 mesh-a. Za testiranja su korišćene sledeće vrste zeljastih biljaka: *Chenopodium quinoa* Willd., *Ch. murale* L., *Ch. foetidum* Schrad., *Petunia hybrida* hort. ex Vilm., *Nicotiana rustica* L. *Cucumis sativus* L. i *Phaseolus vulgaris* L. Za prenošenje izolovanog virusa sa jedne vrste zeljastih biljaka na drugu upotrebljavan je fosfatni pufer (0,1 M rastvor  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ), koji je korišćen i prilikom gnječenja u tarioniku lišća sa inficiranih biljaka *Ch. quinoa* za pripremu preparata za snimanje virusnih partikula pod elektronskim mikroskopom.

Snimanje virusnih čestica obavljeno je u Laboratoriji za elektronsku mikroskopiju Univerziteta u Beogradu, pod rukovodstvom mr Ranke Milinković, na čemu joj i na ovom mestu izražavam svoju zahvalnost.

### Rezultati i diskusija

*Reagovanje test-biljaka.* — Na inokulisanom lišću biljaka *Ch. quinoa* simptomi se zapažaju već posle 4—5 dana, u vidu nejasno ograničenih hlorotičnih pega (sl. 1). Često, naročito pri višoj temperaturi,

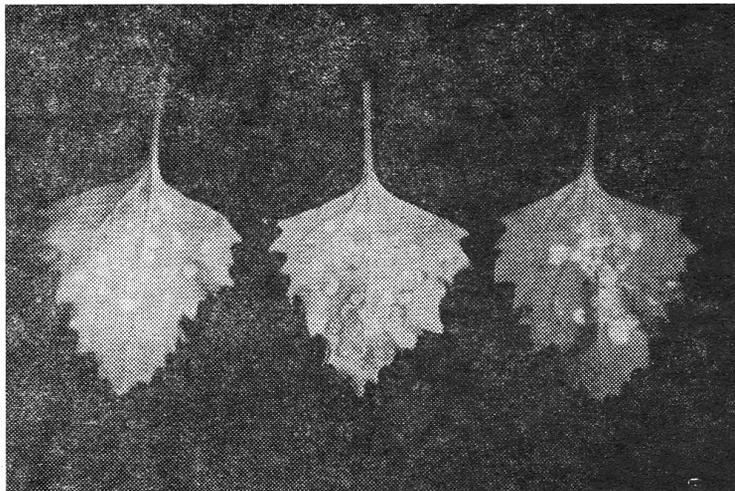


Sl. 1. Lokalni (dole) i sistemski (gore) simptomi na lišću *Chenopodium quinoa* — Local (bottom) and systemic (top) symptoms in leaves of *Ch. quinoa*.

nastaju nekroze, koje se šire i zahvataju veće površine, pa inficirano lišće ubrzo gubi turgor i otpada. Simptomi sistemske infekcije se javljaju takođe brzo, obično već 6—8 dana posle inokulacije, a ispolja-

vaju se na mladom lišću u vidu jasne hlorotične zone, koja počinje od osnove lista i širi se prema vrhu (sl. 1), zahvatajući ponekad čitavu lisku, koja se uz to krivi i deformiše, a i nekrotiše. Reagovanje *Ch. quinoa* nije, dakle, posebno karakteristično, i vrlo je slično reakciji ovih test-biljaka na prisustvo i nekih drugih virusa, naročito iz tzv. NEPO-grupe, od kojih se mnogi mogu naći i na vinovoj lozi.

Sl. 2. Lokalne nekrotične kružne pege na lišću *Chenopodium murale* — Local necrotic ringspots in leaves of *Ch. murale*.



Mnogo je izrazitija reakcija biljaka *Ch. murale*, kod kojih se na inokulisanom lišću posle 4—5 dana zapažanju jasno ograničene kružne nekrotične pege, koje ostaju lokalizovane, ili se oko njih javlja još jedna prstenasta nekrotična zona (sl. 2). Ove pege obično ne prelaze veličinu od 4—5 mm u prečniku, a ukoliko su blizu jedna drugoj, spajaju se međusobno, izazivajući nekrozu većih površina, pa i propadanje čitavog inficiranog lista. I ovde se na mladom lišću, posle 7—8 dana, ispoljavaju simptomi sistemične zaraze, ali u vidu sitnih, gusto zbijenih nekrotičnih pega (sl. 3), sa jakom deformacijom lišća, a kod mlađih biljaka i sa propadanjem celog vršnog dela («top necrosis»), pa i čitave biljke.

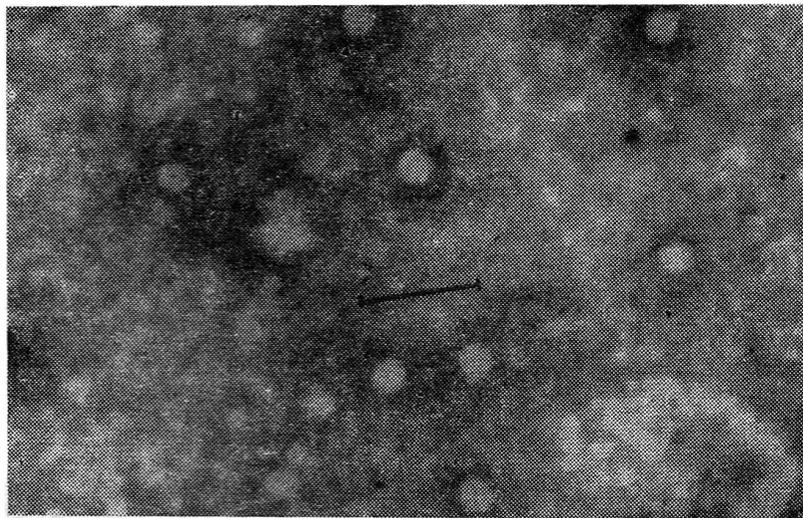
Sl. 3. Sistemične nekrotične pege na mladom lišću *Chenopodium murale* — Systemic necrotic spots in young leaves of *Ch. murale*.



*Ch. foetidum* pokazuje takođe simptome lokalne i sistemične infekcije, mada kod biljaka ove vrste izgled pega na lišću nije posebno karakterističan i liči na posledice mehaničkih povreda. Tek povratne inokulacije na *Ch. murale*, sokom iz sistemično zaraženog lišća *Ch. foetidum*, potvrđuju da se doista radi o uspešno ostvarenoj virusnoj infekciji.

Druge zeljaste test-biljke, *Cucumis sativus*, *Nicotiana rustica*, *Petunia hybrida* i *Phaseolus vulgaris*, na koje su vršeni pokušaji prenošenja virusa mehaničkim putem, sokom iz sistemično zaraženog lišća *Ch. quinoa* i *Ch. murale*, nisu ispoljile nikakvu vidljivu reakciju.

*Elektronska mikroskopija.* — Za pokušaje snimanja virusnih čestica pod elektronskim mikroskopom, korišćen je neprečišćen sok iz sistemično zaraženih biljaka *Ch. quinoa*. Nisu otkriveni nikakvi štapičasti ili končasti oblici, dok su zapažene ne baš retke sferične partikule veličine oko 30 milimikrona u prečniku (sl. 4). Ovo bi tačno odgovaralo dimenzijama virusnih čestica većine pripadnika NEPO-grupe virusa.



Sl. 4. Virusne čestice u neprečišćenom soku od inficiranih biljaka *Chenopodium quinoa*. Crta predstavlja 100 milimikrona — Virus particles in crude sap from infected *Ch. quinoa* plants. Bar represents 100 nm.

U našoj zemlji je do sada na vinovoj lozi utvrđeno prisustvo tri vrste virusa iz NEPO-grupe, ali se svi oni po reagovanju različitih test-biljaka razlikuju od izolata virusa sa lozne podloge SO-4.

Grapevine fanleaf virus, specifičan virus vinove loze, veoma je rasprostranjen u čitavom svetu, a već davno je konstatovan i kod nas (Šarić-Sabadoš, Panjan 1961); po negativnoj reakciji biljaka *Cucumis sativus* i *Phaseolus vulgaris*, a naročito po izgledu simptoma na *Ch. murale*, izolati virusa sa lozne podloge SO-4 jasno se razlikuju od GFV.

Arabis mosaic virus, dosta je sličan prethodnom, ali ima znatno širi krug domaćina; otkriven je u našoj zemlji na trešnji i vinovoj lozi (Panjan, Šarić 1963). AMV se takođe razlikuje od izolata sa SO-4, posebno po karakterističnoj reakciji biljke *Petunia hybrida*, na kojoj se javljaju lokalni i sistemični simptomi, u vidu prosvetljavanja nerava, hlorotičnih prstenova i drugih šara («line pattern»).

Tomato ringspot virus, opisan je kod nas najpre na malini (Jordović, Dimitrijević, Ranković 1972), ali je, po svoj prilici,

nađen u Dalmaciji i na vinovoj lozi (Šarić, Vrdoljak 1973); ispoljava vrlo izrazite simptome na mnogim vrstama *Nicotiana*, dok na prisustvo ovog virusa *Petunia hybrida* reaguje posebno karakterističnim lokalnim i sistemčnim simptomima, u vidu jasnih i pravilnih nekrotičnih pega i prstenova.

### Zaključak

Na osnovi rezultata preliminarnih proučavanja virusa izolovanog sa lozne podloge SO-4 u našoj zemlji, posle ispitivanja reakcije nekih test-biljaka i snimanja virusnih partikula pod elektronskim mikroskopom, može se zaključiti da izolati ovog virusa ne pripadaju ni jednoj od dosad opisanih vrsta virusa na vinovoj lozi u Jugoslaviji.

U cilju identifikacije ovog virusa, tokom daljih istraživanja biće potrebno da se prouče njegove najvažnije karakteristike, krug domaćina, stabilnost u soku inficiranih biljaka, kao i njegove serološke reakcije.

(Primljeno 29. 08. 1980)

### LITERATURA

- Hewitt, W. B., Martelli G., Dias H. F., Taylor R. H. (1970): Grapevine fanleaf virus. Descriptions of Plant Viruses No. 28, C. M. I./A. A. B., Kew, Surrey, England.
- Jordović M., Dimitrijević B., Ranković M. (1972): Identifikacija virusa prstenaste pegavosti paradajza (Tomato ringspot virus) na malini u Jugoslaviji. Zaštita bilja, 119—120: 147—158.
- Murant A. F. (1970): Arabis mosaic virus. Descriptions of Plant Viruses No. 16, C. M. I./A. A. B., Kew, Surrey, England.
- Panjan M., Šarić A. (1963): Serološka dijagnostika Arabis mozaik virusa iz vinove loze i trešnje geldifuzionom metodom. Agronomski glasnik, 13(3): 204—206.
- Stace—Smith R. (1970): Tomato ringspot virus. Descriptions of Plant Viruses No. 18, C. M. I./A. A. B., Kew, Surrey, England.
- Šarić — Sabadoš A., Panjan M. (1961): Trasmissione su piante erbacee delle virosi della vite. Riv. Pat. Veg. Pavia, Ser. 3, 1(3): 293—297.
- Šarić A., Vrdoljak M. (1973): Preliminary report on a virus isolate from grapevine. Riv. Pat. Veg. Pavia, Ser. IV, Vol. IX, Fasc. 3: 263—265.

### A NEW LATENT VIRUS FROM GRAPEVINE ROOTSTOCKS IN YUGOSLAVIA

**B. Dimitrijević**

Institute for Plant Protection, Beograd

From different symptomless grapevine rootstocks *Riparia x Berlandieri* So-4, grown in the vicinity of Trstenik in Serbia, a mechanically transmissible virus was isolated twice, in 1978 and 1979. By electron microscopy, in crude juice from infected *Chenopodium quinoa* plants, some isometric particles of about 30 nm in diameter have been observed, so that this virus seems to belong to the NEPO virus group. According to the reactions of some test plants this virus is evidently different from similar viruses of the NEPO group (Grapevine fanleaf, Arabis mosaic and Tomato ringspot) known so far to infect grapevine in Yugoslavia.

**Momčilo Arsenijević**  
Poljoprivredni fakultet,  
Novi Sad

## BAKTERIOZNO IZUMIRANJE KAJSIJE

### Uvod

Među brojnim parazitima, prouzrokovateljima raznih bolesti kajsije, ovu voćnu vrstu u nas najčešće napadaju *Gnomonia erythrostoma* (Pers). Auersw., prouzrokovatelj mrkocrvene pegavosti lišća, *Monilinia laxa* (Aderh. et. Ruhl.) Honey, prouzrokovatelj uvelosti i sušenja cvetova i letorasta, kao i *Cytospora cincta* Sacc. i *Pseudomonas syringae* van Hall, prouzrokovatelji izumiranja („apopleksije”) kajsije.

U drugim zemljama ovu voćku parazitiraju još i *Verticillium dahliae* Kleb., *Armillariella mellea* (Vahl. Karst., *Eutypa armeniacae* Hansf. et Carter i druge vrste, te su i one od značaja u gajenju i proizvodnji kajsije.

Nesumljivo je da prevremeno izumiranje („apopleksija”) kajsije predstavlja još uvek ekonomski najznačajniju manifestaciju, o čijoj je prirodi i prouzrokovateljima bolesti već bilo reči (Arsenijević, M., 1978a, 1979, Arsenijević, M., Balaž, J., 1979).

Ovom prilikom želimo da istaknemo značaj i ulogu bakterija, za sada najčešćih i ekonomski najštetnijih agenasa, kada se radi o parazitima — prouzrokovateljima izumiranja, odnosno „apopleksije” kajsije.

### Simptomi

Prvi vidniji znaci bakterioznog izumiranja kajsije pojavljuju se u vidu uvelosti lišća, a potom i sušenja pojedinih grana ili čitave krune obolelih voćaka.

Obično s proleća, ali i tokom leta, odnosno za vreme cele vegetacije, zapažaju se pojedinačne, starije ili mlađe, grane sa uvelim lišćem.

Lišće obolelih grana se blago opušta i vene, ne gubeći u početku znatnije svoju zelenu boju, sparšujući se, a potom se sasušuje i postaje mrko po čemu se tokom vegetacije obolele grane ili obolele cele voćke lako uočavaju u odnosu na zdrave, jer im je lišće potpuno mrko i suvo.

Na granama ili deblu obolelih voćaka dolazi do nekroze kambijuma, floema i ksilema, usled čega nastaju manje ili veće rak-rane. Ovaj nekrotični proces se širi obimom parazitirane grane ili debla obuhvatajući njihove različite površine. Sveže obolelo tkivo kore uleže se i spljoštava; mrke je boje, mekano i vlažno; prožeto i praćeno često kapima smole, zbog čega je i gumastog izgleda i karakteristična kisela mirisa.

Na granici zdravog i obolelog tkiva dolazi do intenzivnijeg razvoja zdravog tkiva u težnji da se nekrotični proces zaustavi, zbog čega se tipični simptomi rak-rane i ispoljavaju, obično sredinom ili krajem leta. Tako obrazovane rak-rane rezultat su infekcije pokoričnog tkiva, floema i kambijuma, izvršene prethodne zime.

Ukoliko se nekrotični proces širi prstenasto, obimom obolele grane ili debla, onda nastaje i izumiranje do tada zdravog tkiva — iznad obolelog mesta — usled nedostatka njegove ishrane nastalog sprečavanjem transporta hranljivih materija i vode kroz nekrotični prsten. Kao posledica toga izumire grana ili cela voćka, u zavisnosti od toga gde nekroza tkiva prstenasto nastaje — na deblu ili na granama.

Formiranje nekrotičnog prstena i izumiranje kajsije nastaje katkada rano u proleće, odmah posle otvaranja pupoljaka, ili kasno u leto, neposredno pred izumiranje bakterija usled visokih temperatura. Tada lišće obolele grane ili čitave voćke brzo vene, za nedelju dana, sasušuje se i postaje mrko.

Obolele grane i deblo naseljavaju razni saprofitski mikroorganizmi (kao npr. saprofitska forma *Cytospora* sp. i dr), čiji se reproduktivni organi uočavaju na izumrloj kori.

Ako se nekrotični proces ne razvije prstenasto, onda se deblo ili grana na kojima je nekroza otpočela i dalje razvijaju, jer bakterije izumiru, ali nekroza tkiva ostaje, koja može biti i kalusirana stvaranjem novog tkiva. Rak-rane i izumiranje pojedinačnih, obično mlađih grana manifestuje se i na mestima izvršene rezidbe kajsije. Pokazalo se da ove povrede i povrede prouzrokovane na kakvim drugim putem, prouzrokuju stvaranje rak-rana, odnosno otvaranju vrata za prodor bakterija i ostvarenje infekcije.

Kao što se iz datog pregleda vidi, pojava rak-rana i izumiranje pojedinih grana ili cele voćke su dva osnovna simptoma koji se na oboleloj kajsiji pojavljuju. Međutim, s obzirom da nastaje izumiranje samo pojedinih grana (1—2) ili i čitave voćke, to razlikujemo tzv. parcijalno, u prvom, i potpuno izumiranje kajsije u drugom slučaju. Iako je deblo najosetljivije prema parazitu, na podlozi se ne ispoljavaju simptomi bolesti. Ali, iz podloge obolele voćke, često izbijaju vrlo izraženi izbojci, razvijajući se snažno. Isto tako, u slučajevima parcijalnog izumiranja kajsije pojavljuju se vodopije i to kao rezultat nakupljanja hranljivih materija ispod inicijalne tačke izumiranja tkiva ili ispod rak-rane.

Na kraju, izumiranje voćaka pojavljuje se u vidu manjih ili većih oaza, što ukazuje na infektivnu prirodu bolesti.

Osim navedenih promena, simptomi bolesti zapažaju se i na cvetu, letorastu i listu kajsije. Tako u proleće, u vreme cvetanja, dolazi do uvelosti i sušenja cvetova i letorasta — pojave koja unekoliko podseća na onu koja nastaje usled dejstva *Monilinia* spp. Oboleli cvetovi dobijaju mrku boju, sasušuju se i propadaju, ali se na njima, kada su u pitanju promene bakteriozne prirode, ne uočava prisustvo reproduktivnih organa ove gljive.

Uveli letorasti se takođe sasušuju, ispoljavajući pri tome sličnosti ali i razlike u odnosu na prisustvo spomenute gljive. Ta razlika se u prvom redu odnosi na njihov karakterističan, mestimično ili potpuno „mastan”, a kasnije i „crn” izgled.

Na lišću se pojavljuju okruglaste mrke pege s hlorotičnim oreolom, čiji središnji nekrotični deo ispada, podsećajući na promene nastale od strane gljive *Stigmina carpophila* (Lév.) Ellis (*Clasterosporium carpophilum* /Lév./ Aderh.)

### Parazit

Dosadašnja istraživanja bakterioznog izumiranja kajsije ukazuju na prisustvo bakterije *Pseudomonas syringae* van Hall, kao prouzrokovala bolesti (Vasiljkova, A. K., 1964; Klement, Z. et al., 1972;

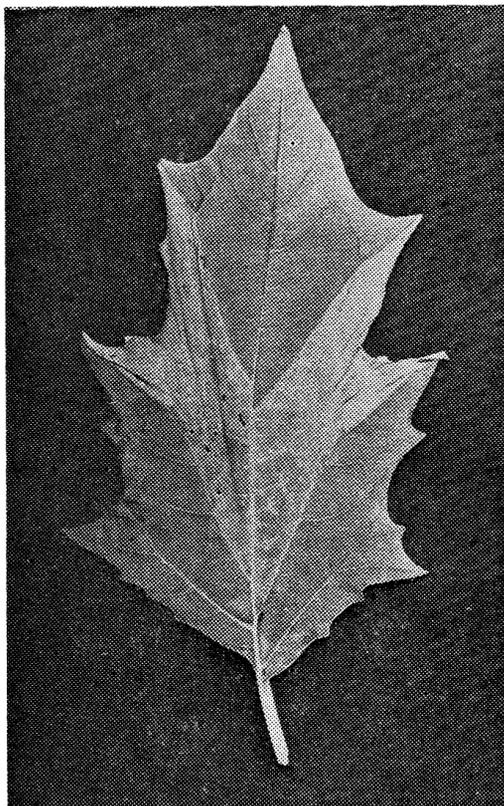
Arsenijević, M. 1968a, 1972, 1973a, 1976; Dye, D. W., 1954; Gardan, L. J. et al., 1972. i dr).

Iako se osim ove vrste, sa kajsije, mogu izolovati i druge, slične, bakterije (*Ps. morsprunorum* Wormald, *P. prunicola* Wormald, *Ps. cerasi* Griffin i dr), za sada preovlađuje mišljenje da vrsta *Ps. syringae* predominira. Uostalom pitanje „vrsta” bakterija, parazita voćaka, kao i nomenklature i taksonomske pripadnosti ove grupe biljnih parazita, uopšte uzev, privlači danas sve veću pažnju istraživača.

Ne ulazeći detaljnije u suštinu spomenute problematike mišljenja smo, i pored opravdanosti postavljenog pitanja „vrsta” bakterija, da na kajsiji postoje različite populacije ovih parazita, koji se međusobno razlikuju, pogotovu u biohemijskom pogledu (razlaganje želatina i promene u podlozi od mleka). A čini nam se i u pogledu simptomatoloških razlika, bar što se tiče promena na lišću, uočenih kod nas (masne pege i one mrke boje s hlorotičnim oreolom, Arsenijević, M. 1966, neobjavljeni podaci).

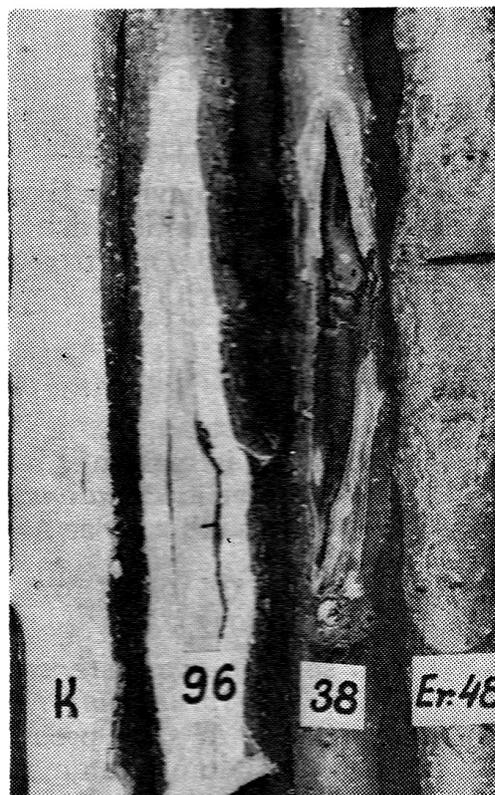
Stoga izolacija i identifikacija bakterija prouzrokovala bakterioznog izumiranja kajsije zaslužuje punu pažnju. Ispostavilo se naime, da je posle ispoljavanja spoljnih simptoma izumiranja kajsije izolacija bakterija u leto praktički skoro nemoguća. Verovatno usled prisustva supstanci — inhibitora ovih parazita, koje se nakupljaju u obolelom tkivu za vreme leta, ili usled izgubljene vitalnosti bakterija nastale dejstvom visokih letnjih temperatura. Zbog toga je, prema našem iskustvu, period mirovanja voćaka najbolji za uspešnu izolaciju ili rano u proleće (Arsenijević, M., 1973a; 1976).

Sobzirom, da izolovane bakterije često prate i saprofitske vrste, koje se teško na prvi pogled mogu razlikovati, to je brza provera patogenosti dobijenih izolata neophodna. U tu svrhu mogu se koristiti razne biljke (Arseni jević, M. 1975c, 1968b, 1980a). Duvan se već odavno pokazao kao pogodan test (Klement, Z., 1963).



Sl. 1. Nekroza tkiva na listu tatule (*Datura stramonium* L.). Veštačka inokulacija bakterijama pomoću medicinskog šprica. — Tissue leaf necrosis of *Datura stramonium* L. Artificial inoculation by injection of bacterial suspension.

Sl. 2. Rak-rane na granama kajsije (s leva na desno: kontrola (K), nekroza ksilema (96) nekroza floema (38),



spljoštavanje obolele kore (Er 4b). Veštačka inokulacija izolatima bakterija poreklom sa kajsije (96), lucerke (38) i kruške (Er 4b). — Canker wounds on the apricot branches. (From the left to the right: Check (K) xylem necrosis (96) phloem nekrosis (38), the sunking of bark diseased (Er 4b). Artificial inoculation by isolates originating from apricot (96) lucerne (38) and pear (Er 4b).

U nedostatku duvana došli smo do zaključka da i korovske vrste — tatula i pomoćnica — mogu isto tako dobro poslužiti (Sl. 1). I njih je u tu svrhu, isto kao i list duvana, potrebno inokulisati suspenzijom bakterija pomoću medicinskog šprica. Pri tome koristiti kulturu 24h starosti, odnosno suspenziju bakterija  $10^7$  ćelija/ml.

U nedostatku ovih biljaka, plodovi limuna i koštičavih vrsta voćaka, takođe su za preporuku, kao i nerazvijen klas (truba) pšenice, lišće breskve, paprike, muškatile i dr. (Arseni jević, M., 1973a, 1975c).

Pri izolaciji bakterija razvoj kolonija na veštačkoj podlozi je uobičajen. Posle 2—3 dana one dostižu svoj puni porast. Kolonije su beličastosive i sjajne. U podlozi bakterije proizvode zeleni fluorescentni pigment.

Vrsta *Ps. syringae* je gramnegativna, asporogena i štapičasta bakterija, sa amfitrihim rasporedom cilija; razlaže želatin, mleko koaguliše i peptonizira, stvara amonijak i vrši redukciju nitrata. Ne proizvodi indol ni vodonik-sulfid. Kiselinu bez gasa stvara iz raznih ugljenikovih jedinjenja.

### Biljke domaćini

Bakterija *Ps. syringae* je izraziti polifag u najširem smislu reči. Do sada je izolovana sa mnogih drvenastih i zeljastih biljaka. Parazitira jabuku, krušku, koštičave vrste voćaka, jorgovan, kukuruz, sirak, sudansku travu, pšenicu, lucerku, pasulj, boraniju, papriku i mnoge druge biljke (Panić, M., Arsenijević, M., 1965, 1966, 1967; Arsenijević, M., 1968a, 1970, 1973a, 1973b, 1978b; Arsenijević, M. et al., 1971, 1975b; Arsenijević, M., Klement, Z., 1969; Arsenijević, M., Jelica Balaž, 1978; Garrett, C. M. E. et al., 1966; Visnyovszky, E., et al, 1971. i dr).

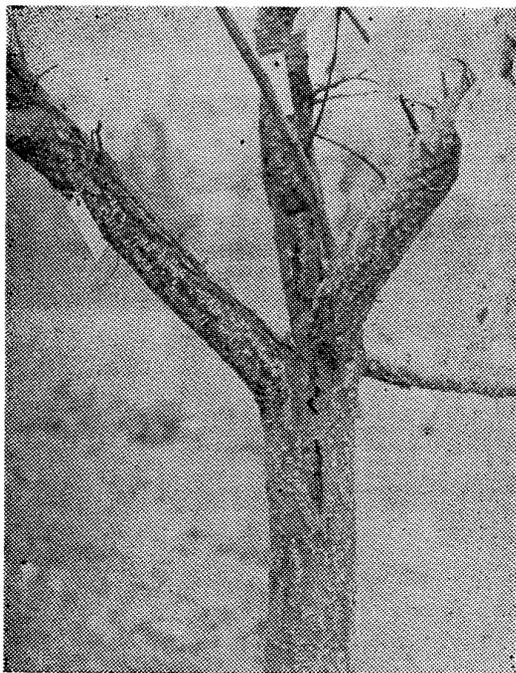
Tako naši izolati, dobijeni poslednjih godina u Jugoslaviji sa raznih, zeljastih i drvenastih biljaka, ispoljili su patogena svojstva u odnosu na kajsiju i razne druge biljke (Sl. 2). Izolati bakterija poreklom sa jabuke, kruške, šljive i kajsije prouzrokovali su promene na pšenici, sudanskoj travi, bobu, vici, paprici i drugim biljkama. I obrnuto, izolati poreklom sa zeljastih biljaka parazitirali su drvenaste biljke (Arsenijević, M., 1973a; 1973b). Na kajsiji inokulisanoj u polju dolazi pri tome do istih onih promena koje se dešavaju posle veštačke inokulacije ove voćke izvršene izolatima poreklom sa kajsije: pojava rak-rana i izumiranje inokulisanih grana (Arsenijević, M., 1973a; 1973b).

Neke vrste, kao bob i sudanska trava npr., manifestuju vrlo jake nekroze inokulisanih organa. Tako lišće i stablo boba potpuno pocrne, a sudanska trava vene, sasušujući se, ispoljavajući promene slične plamenjači. Na pšenici prilikom inokulacije medicinskim špricom ubrizgavanjem suspenzije bakterija u trubu izolata različitog porekla (sa drvenastih i zeljastih biljaka) pojavljuje se jaka nekroza tkiva, usled čega se klas često i ne otvara, a neki klasi i ne zameću. Virulentnost izolata kako na inokulisanoj kajsiji, tako i na zeljastim biljkama je nejednaka.

Napred iznete fitopatogene osobine bakterije mogle bi poslužiti i kao determinacioni test izolata poreklom sa raznih poljoprivrednih biljaka. S druge strane, ovako široko rasprostranjenje bakterije *Ps. syringae* na raznim domaćinima u prirodi, ukazuje na bogatstvo i raznovrsnost inokuluma što se tiče izvora infekcije i njegovog porekla.

### Veštačka inokulacija kajsije i uloga mraza

Pri razmatranju prirode bakterioznog izumiranja veštačka inokulacija kajsije zaslužuje posebnu pažnju. Kako se pokazalo mlade voćke su za ovu svrhu manje pogodne, jer su otpornije, nasuprot starijim koje su osetljivije. Isto tako kod starijih voćaka deblo i osnovne grane su najosetljivije, pa se na njima promene najjače i ispoljavaju (Arsenić, M., 1973a).



Sl. 3. Rak-rane na deblu i osnovnim granama četvorogodišnje kajsije. Veštačka inokulacija u jesen bakterijama izolovanim sa lista kajsije novembra 1975. g. Snimak u proleće 1976. g. — Canker wounds on the trunk and main branches of four-year-old apricot trees. Artificial inoculation in autumn by bacterium *Pseudomonas syringae* isolated from apricot leaves in November 1975. Photo in next spring.



Sl. 4. Bakteriozno izumiranje tanje grane na mestu izvršene rezidbe kajsije. Veštačka inokulacija bakterijama u jesen. — Bacterial die-back of young branch at pruning points. Artificial inoculation by bacteria in autumn.

Veštačka inokulacija uspeva tokom cele godine. Ali, inokulacije izvršene u periodu mirovanja voćaka daju najbolje rezultate (Sl. 3 i 4). Tada bakterije razvijajući se u ovo doba godine parazitiraju floem, kambijum i ksilem, dok se za vreme vegetacije promene uočavaju samo u ksilemu.

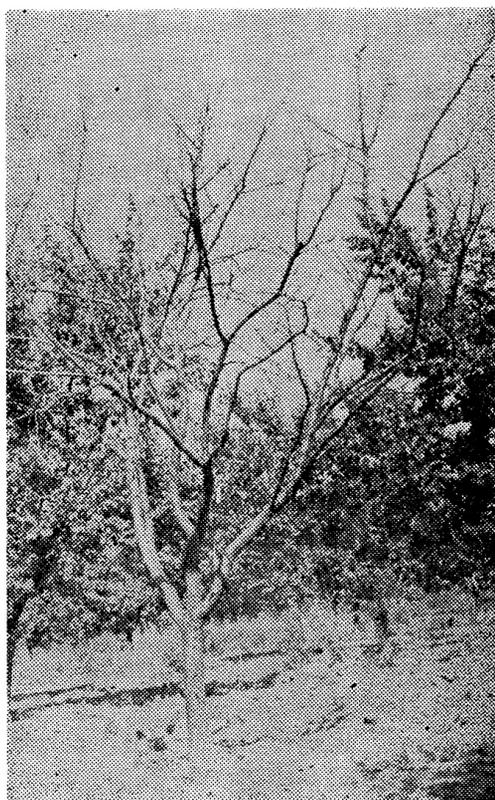
Propadanjem kambijuma sprečava se razvoj floema i ksilema naredne godine. Kada se ovaj proces nekroze odvija prstenasto, obimom grane ili debla, tada idućeg proleća ili leta iznad nekrotičnog dela nastaje izumiranje pojedinih grana ili čitave voćke (Sl. 5 i 6).

Na mlađim, snažnijim voćkama oboleli floem prekriva novo tkivo u težnji da se nekroza spreči, te se na njima pretežno rak-rane pojavljuju. Isti je slučaj i s deblom i osnovnim granama starijih voćaka ako ih nekrotični proces kružno ne obuhvati.

Utvrđeno je, da je intenzitet izumiranja floema daleko veći u godinama posle niskih temperatura koje nastaju tokom zime. Iz ovoga proizilazi da bi mraz mogao imati značajnu ulogu u patogenezi bakterijskog izumiranja kajsije, što su ogledi Klementa, Z. i Arsenijevića, M. (Klement et al., 1974) izvedeni u Jugoslaviji i Mađarskoj pokazali.



Sl. 5. Bakteriozno izumiranje kajsije. Veštačka inokulacija osnovne grane (levo) bakterijama u jesen 1971; desno kontrola. Snimak u proleće 1972. — Bacterial die-back of apricot. Artificial inoculation of the main branches in autumn 1971 (left); Check is on the right. Photo in spring 1972.



Sl. 6. Bakteriozno izumiranje kajsije. Veštačka inokulacija debla bakterijama u jesen 1971. Snimak u leto 1972. g. — Bacterial die-back of apricot. Artificial inoculation of the trunk by bacteria in autumn 1971. Photo in summer 1972.

Veštačke inokulacije kajsije izvršene u rejonu Mostara (Hutovo Blato) gde se zimske temperature kreću od 0° do —4° C prouzrokovale su daleko slabiju nekrozu floema: do 10 cm maksimalno, u zavisnosti od virulentnosti izolata. I obrnuto, u Subotici, gde su temperature tokom zime, posle veštačke inokulacije izvedene u jesen, iznosile i —15°C, nekrotični proces u floemu na deblu kajsije dostizao je dužinu oko

90 cm. Na kontrolnim voćkama u to vreme nisu nastupile nikakve promene.

Prema tome, očito je, da niske temperature tokom zime utiču na intenzitet i širenje nekrotičnih promena u prethodno obolelom floemu. Isto tako, pojava niskih temperatura tokom perioda mirovanja, pre infekcije kajsije bakterijama, ne dovodi na kasnije obolelim voćkama do nekroze kambijuma i floema, već samo ksilema (Klement, Z. et al., 1974).

Iz ovoga se može izvesti zaključak da je pre pojave mraza neophodno da nastupi infekcija kajsije i toplije vreme. u toku kojeg će se bakterije dovoljno razviti u obolelom tkivu, a onda će se pojavom i dejstvom mraza većeg od  $-5^{\circ}\text{C}$  već započeti nekrotični proces floema i kambijuma još više pospešiti.

### Biolški ciklus razvoja parazita

Već je napomenuto da su starije voćke i voćke u periodu mirovanja najosetljivije prema bakteriji *Ps. syringae*. Tada, obično novembra i decembra meseca, nastaju i brojne infekcije u prirodi. Parazit prodiru u tkivo kroz razne povrede a naročito kroz one nastale rezidbom kajsije. Tako se bakterije najčešće i šire, osobito pomoću pribora (makaza i testere) korišćenog za rezidbu, ili spiranjem sa lišća i grana, za vreme kiše.

Dospevši do povređenog tkiva bakterije vrše infekciju, šireći se lagano tokom zime kroz ksilem i floem obolele kajsije. Nekrotični proces zimi pospešuju niske temperature, kada su znatne površine elemenata kore uveliko zahvaćene. Već rano u leto bakterije izumiru u obolelom tkivu voćaka, a kajsija u ovo doba godine postaje otporna prema parazitu, te se nekrotični proces više ne širi. Zbog toga su veštačke inokulacije kajsije u ovo vreme bezuspešne, jer zaraza floema, kao otpornog tkiva u ovo doba godine, ne nastaje, izuzev ksilema (Klement, Z. et al., 1972, 1974; Arsenijević, M. 1973a; 1975a, 1980b).

Tada preostala populacija bakterija svoju vitalnost odražava epifitno, na lišću, ne prouzrokujući na njemu nikakve promene. Prema francuskim autorima (Gardan, L. J. et al., 1972) bakterije se ovde pod povoljnim uslovima vlažnosti mogu i razmnožavati u jesen, a prema našim zapažanjima moguća je i infekcija lišća i pojava simptoma pegavosti, kasno u jesen, kada je sa ovakvog lišća bakterije lako izolovati (Arsenijević, M., 1975, neobjavljeni podaci).

S razvojem vegetacije bakterije u proleće, iz obolelog tkiva, kapljicama smole, dospevaju na površinu kore voćaka, a odavde sprane kišom i na površinu lišća. Obolela mlada lišća ispoljavajući simptome pegavosti. Prema nekim autorima starenjem ono gubi svoju osetljivost.

Kao što se vidi parazit se za vreme visokih temperatura tokom leta održava epifitski na površini lišća ne prouzrokujući simptome bolesti. U jesen posle otpadanja lišća, počinje razvoj bolesti, jer floem postaje osetljiv. Pojava rak-rane i izumiranja grana ustvari i nastaje zbog tolike osetljivosti i lokalne nekroze kambijuma i floema obolelih voćaka.

Uopšteno uzev period od 3—9 meseci je dovoljan za pojavu simptoma bakterioznog izumiranja, za koje vreme se nekrotični prsten već formira oko pojedinih grana ili debla kajsije (K l e m e n t, Z. 1977).

### Suzbijanje

Uzimajući u obzir napred iznete osobine bakterije *Ps. syringae* van Hall, prouzrokovaca izumiranja kajsije, danas se na osnovu saznanja stečenih po ovome pitanju, naročito poslednjih godina, mogu preporučiti i određene mere borbe.

Pre svega obolele voćke i njihove grane odstraniti iz rasada uproleće. Tretiranje kajsije preparatima na bazi bakaroksihlorida u periodu mirovanja voćaka, je takođe za preporuku. U mere borbe, starijeg datuma, spadalo bi i premazivanje debla i osnovnih grana krečnim mlekom.

Ipak u najvažnije mere borbe ubraja se rezidba kajsije. S obzirom na nejednak razvoj parazita tokom godine i izvanredno veliku ulogu rezidbe u nastanku infekcije i u pogledu širenja bakterija u prirodi, pokazalo se opravdanim da se ova mera umesto zimi izvodi uproleće. U suprotnom slučaju makaze i testera moraju biti dezinfikovani potapanjem u rastvor supstanci koje se u tu svrhu koriste (hlorna voda i dr) uvek pre rezidbe naredne voćke.

Pošto povrede debla izazvane raznim činiocima predstavljaju veliku opasnost u pogledu infekcije, a ono je najosetljivije, to njegova zaštita od povreda u periodu mirovanja voćaka ima puno opravdanje. Tako čak i povrede nastale od strane zečeva imaju značajnu ulogu u širenju bolesti.

I izbor podloge kao i visina kalemljenja značajno je pitanje. Pokazalo se da kajsija kalemljena visoko (1,20 cm i više) na belošljivu kao podlogu ispoljava u našoj zemlji izvesne znake otpornosti. Ali, o tome praksa tek u budućnosti treba da da svoju pravu reč. Ima indicija međutim da se toliko ulivane nade u ovu meru neće izgleda u potpunosti ostvariti.

Najzad, pokazalo se isto tako da i položaj zemljišta može uticati na stepen ispoljene bolesti. Tako u zasadima na severnoj i severozapadnoj ekspanziji kajsija oboleva manje. I obrnuto na južnoj strani procenat obolelih voćaka je veći. Ovo se može povezati sa većim temperaturnim kolebanjima i povoljnijim uslovima za razvoj bolesti na južnoj strani (povrede od mraza i dr).

### Zaključak

Usled svoje izražene agresivnosti i učestale pojave vrsta *Ps. syringae*, prouzrokovac bakterioznog izumiranja kajsije, predstavlja veoma značajnog parazita ove voćne vrste u mnogim rejonima njenog gajenja.

Parazitirajući kambijum i floem, tokom perioda mirovanja kajsije, ova bakterija izaziva promene tipa rak-rana i izumiranja pojedinih

grana ili čitavih voćaka. Pri tome niske temperature tokom zime znatno pospešuju već započeti proces nekroze spomenutog tkiva.

Tokom leta kajsija ispoljava otpornost prema parazitu, a bakterije izumiru u obolelom tkivu. Preostala bakterijska populacija održava se epifitno na lišću, ne prouzrokujući na njemu nikakve promene.

Razne povrede, a naročito one nastale rezidbom kajsije, su od odlučujućeg značaja u pogledu jačeg širenja parazita. Zbog toga se kao jedno od najznačajnijih mera borbe preporučuje prolećna rezidba voćaka umesto uobičajene zimske.

Izbor zemljišta severne i severozapadne ekspozicije pri podizanju zasada je takođe za preporuku, kao i tretiranje kajsije preparatima na bazi bakaroksihlorida u periodu mirovanja voćaka.

(Primljeno 7. 10. 1980)

#### LITERATURA

- Arsenijević, M., Panić, M. (1967): *Pseudomonas syringae* van Hall kao parazit kukuruza u Jugoslaviji. Arhiv za poljoprivredne nauke. God. XX, Sv. 71. Beograd.
- Arsenijević, M. (1968a): *Pseudomonas syringae* van Hall (*Ps. morsprunorum* Wormald) kao parazit kajsije u Jugoslaviji. Acta Horticulture, № 11, Vol. III.
- Arsenijević, M. (1968b): Some species of plants used as indicators of pathogenicity for *Pseudomonas syringae* van Hall. National Conference of General and Applied Microbiology, Bucurest, 4—7 XII 1968.
- Arsenijević, M., Klement, Z. (1969): Bacterial stem blight and wilt of lucerne in Yugoslavia. Acta Phytopathologica Acad. Sci. Hung., 4 (2—3), Budapest.
- Arsenijević, M. (1970): Prilog proučavanju *Pseudomonas syringae* van Hall parazita kruške u Jugoslaviji. Zaštita bilja, br. 110—111, Beograd.
- Arsenijević, M., Šutić, D., Panić, M. (1971): Jugoslovenska bibliografija o biljnim bakteriozama. Savremena poljoprivreda, br. 6, Novi Sad.
- Arsenijević, M., Čanak, M., Rudić, M. (1972): Prilog proučavanju uzroka privremenog izumiranja kajsije. Jugoslovensko voćarstvo, br. 21—22, Čačak.
- Arsenijević, M. (1973a): Further investigation on *Pseudomonas syringae* van Hall as pathogen of apricot in Yugoslavia. Working party on „*Pseudomonas syringae*” group, 2—6 April, 1973, Angers, France (Zaštita bilja, br. 152, Beograd, 1980).
- Arsenijević, M. (1973b): Response of some herbaceous and woody plants to *Pseudomonas syringae* van Hall isolates of various origin. Working party on „*Pseudomonas syringae*” group, 2—6 April, 1973, Angers, France.
- Arsenijević, M. (1975a): Die back of apricot caused by *Pseudomonas syringae* van Hall. VIII International Plant Protection Congress, Moscow, August, 1975.
- Arsenijević, M., Petronijević, M., Šuljagić, M. (1975b): Istraživanje uzroka propadanja šljive sorte Stenlej u Jugoslaviji. Acta IV Congr. Phytopath. Mediterr. Zadar 5—11 Octobre 1975.
- Arsenijević, M. (1975c): Bakterioze biljaka. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
- Arsenijević, M. (1976): Uloga bakterija u genezi „apopleksije” kajsije. Zaštita bilja, br. 137—138, Beograd.
- Arsenijević, M. (1978a): Apopleksija kajsije. Glasnik zaštite bilja, br. 12, Zagreb.
- Arsenijević, M. (1978b): Etiološka proučavanja bakteriozne pegavosti pšenice. III Jugoslovenski simpozijum o zaštiti bilja, Sarajevo, 7—10 novembar, 1980.
- Arsenijević, M., Balaž Jelica (1978): Etiološka proučavanja bakteriozne pegavosti lista paprike. Savremena poljoprivreda, br. 7—8, N. Sad.

- Arsenijević, M. (1979): Najčešći paraziti prouzrokovajući „apopleksije” kajsije u Jugoslaviji. Glasnik zaštite bilja, br. 9, Zagreb.
- Arsenijević, M., Balaž Jelica (1979): Istraživanje prouzrokovaca „apopleksije” kajsije u Jugoslaviji. Jugoslovensko voćarstvo, br. 44—45, Čačak.
- Arsenijević, M. (1980a): Bakteriozno izumiranje i rak-rane kajsije. Savremena poljoprivreda, br. 7—8, Novi Sad.
- Arsenijević, M. (1980b): Bakteriozni rak i izumiranje kajsije. Glasnik zaštite bilja, br. 10—11, Zagreb.
- Gardan, L., J. Luisetti, I. P. Prunier (1972): Variation in inoculum level of *Pseudomonas mors* — prunorum persicae on the leaf surface of peach trees. Proc. 3-rd Internat. Conf. on Plant Path. Bacteria. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen.
- Klement, Z. (1963): Rapid detection of the pathogenicity of phytopathogenic *Pseudomonads*. Nature, № 199, London.
- Klement, Z., Rozsnay, E. Visnyovszky (1972): Apoplexy of Apricots. I. Bacterial dieback and the development of the disease. Acta Phytopath. Acad. Sci. Hung., № 7, Budapest.
- Klement, Z., D. S. Rosznyay, M. Arsenijević (1974): Apoplexy of Apricots. II. Relationship of winter-frost and the bacterial canker and dieback of apricots. Acta phytopath. Acad. Sci. Hung., № 9, Budapest.
- Klement, Z. (1977): Bacterial canker and dieback disease of apricots (*Pseudomonas syringae* van Hall). EPPO Bull. 7 (1) Paris.
- Panić, M., Arsenijević, M. (1965): Ispitivanje spektra domaćina bakterije *Pseudomonas syringae* van Hall izdvojene iz sirka i sudanske trave. Savremena poljoprivreda, br. 12, Novi Sad.
- Panić, M., Arsenijević, M. (1966): Prilog proučavanju *Pseudomonas syringae* van Hall kao parazita *Sorghum* spp. u Jugoslaviji. Arhiv za poljoprivredne nauke, God. XX, Sv. 64, Beograd.
- Panić, M., Arsenijević, M. (1967): Pathogenicity of some isolates of bacteria from *Sorghum* on Maize. Symposium on Breeding and Agrotechnics of Maize, Rousse, 1965, Bulgaria. Bulgarian Academy of Sciences Press, Sofia.
- Vasiljkova, K. A. (1964): Preždevremennoe usihanie derevjev kostočkovih porod i meri borbi s njim. Kiev.

## BACTERIAL DIEBACK OF APRICOT

M. Arsenijević

Faculty of Agriculture, Novi Sad

### Summary

On account of its pronounced aggressivity and the frequent occurrence of the species of *Ps. syringae*, the cause of the bacterial dieback of apricot is a very important parasite of this fruit species in many regions where it is being grown.

Parasitizing the cambium and the phloem, in the course of the resting period of apricot, this bacterium causes the changes of the canker and dieback type of individual branches or of the entire fruit trees. The low winter temperatures accelerate, in addition, the already initiated process of necrosis of the above mentioned tissue.

In the course of summer the apricot tree manifests the resistance to the parasite, and the bacteria die out in the diseased tissue. The remaining population of bacteria maintains itself epiphytically on the leaves, without causing any changes on them.

Different injuries, particularly those caused by the pruning of apricot trees, are of a decisive importance for the intensification of the spread of the parasite. Therefore, as one of the most important control measures is recommended the pruning of fruit trees in spring, instead of the usual winter pruning.

The choice of soils of northern and northwestern exposures in raising the plantations is also to be recommended, as well as the treatment of apricot trees with the preparations based on cuproxychloride in the resting period of fruit trees.

**Mitar Jordović**

Institut za zaštitu bilja  
Beograd

## **PRAKTIČNI ASPEKTI ISTRAŽIVANJA ŠARKE ŠLJIVE**

Prikazani su praktični rezultati istraživanja šarke šljive od kojih su sa stanovišta prakse najznačajniji: upoznavanje epidemioloških karakteristika virusa šarke, otkriće sorata šljiva tolerantnih prema virusu šarke i ustanovljenje metoda za proizvodnju provereno zdravog sadnog materijala.

### **Uvod**

Šarka šljive spada u grupu viroznih obolenja koja su veoma mnogo istraživana. Prema podacima Evropske organizacije za zaštitu bilja (Bilten, 1974), o ovoj virozi dosad je objavljeno više od 200 radova. Među njima su četiri disertacije, od kojih su dve odbranjene u našoj zemlji, a druge dve u Engleskoj i Holandiji.

Rezultati dobijeni u tim brojnim radovima su višestruko značajni, ali njihov praktični aspekt je nedovoljno prikazivan. Prilika je\* da to ovog puta učinimo i istaknemo one rezultate koje smatramo najznačajnijim za proizvodnju. U takve rezultate ubrajamo:

- upoznavanje epidemioloških osobina virusa šarke;
- otkriće sorata šljive tolerantnih prema virusu šarke i
- osvajanje metoda za proizvodnju provereno zdravog sadnog materijala.

Polazeći od obima i složenosti materije koju obuhvata ovaj rad, kao i ograničenog vremena i prostora, ovo saopštenje sadrži samo kratak prikaz navedenih rezultata. Oni koji se više interesuju za ovaj problem, mogu naći dodatne podatke u navedenoj literaturi.

\*) Rad je saopšten na Drugom Kongresu zaštite bilja Jugoslavije, održanom od 25—29. 10. 1982. godine u Vrnjačkoj Banji.

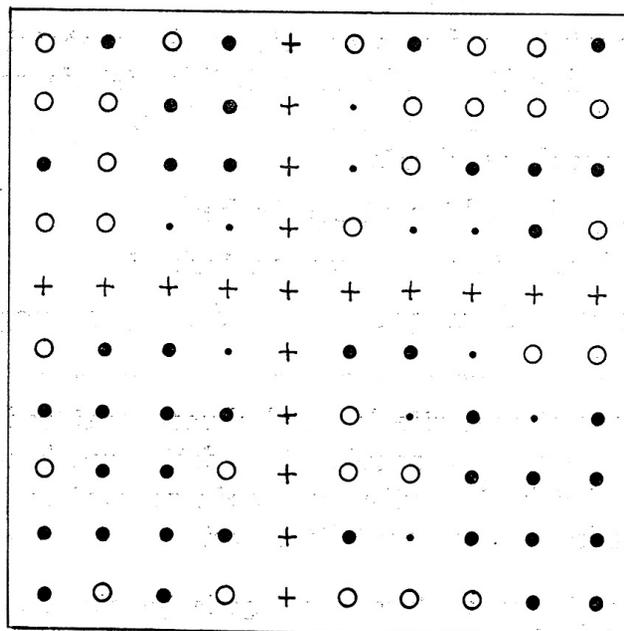
## Upoznavanje epidemioloških karakteristika virusa šarke

Osobine virusa šarke su intenzivno proučavane u proteklih 30 godina. Posebna pažnja bila je posvećena proučavanju epidemioloških svojstava o čemu svedoče brojni radovi (Baumann, 1968; Festić, 1969; Jordović, 1963b, 1968a, 1968b, 1969a, 1969b, 1971, 1975, 1976, 1980; Kassanis i Šutić, 1965; Kunze i Krczal, 1971; Pelet, 1969; Pomazkov i Abramova, 1971; Schmid, 1969; Trifonov, 1965; Vaclav, 1966; Van Oosten, 1971). U ovim radovima saopšteni su mnogi rezultati, ali sa stanovišta prakse su najvažniji oni koji su dobijeni u sledećim istraživanjima:

### Mogućnost širenja virusa šarke u prirodnim uslovima

Ova proučavanja su obavljena u početnom periodu rada na rešavanju problema šarke šljive u našoj zemlji. U to vreme postojala su veoma različita shvatanja o načinima širenja virusa ovog obolenja u prirodnim uslovima. Ona su se zasnivala najvećim delom na opservacijama sprovedenim u postojećim zasadima šljive. Zbog toga se moralo pristupiti opsežnim eksperimentalnim ispitivanjima ovog problema. Prva ispitivanja su obavljena na jednom oglednom polju Instituta za voćarstvo u Čačku, na kome je bilo zasaden 100 jednogodišnjih biljaka požeगाča sa međurednim razmakom od 1 metar. Središni redovi bili su zasadeni zaraženim izdancima i služili su kao izvor infekcije za ostale biljke u polju.

Širenje virusa šarke na ovom polju je prikazano na slici 1.

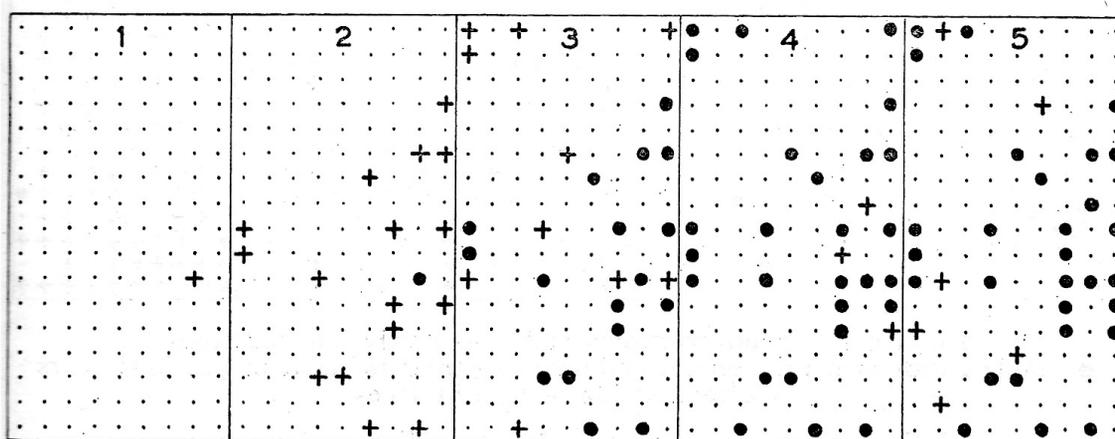


Legend: ● zaražena stabla  
infected trees u 1958. godini  
● zaražena stabla  
infected trees u 1959. godini  
○ zaražena stabla  
infected trees u 1960. godini  
+ izvorne biljke virusa  
source plants of virus

S1. 1. — Širenje virusa šarke  
na oglednom polju u toku  
1958—1960. g.

Sharka virus spread on plot during  
1958—1960

Iz priloženih podataka vidi se da je u prvoj godini osmatranja, odnosno u drugoj godini posle sadnje, nađeno oko 14% zaraženih biljaka, u drugoj oko 64%, a već u trećoj bile su zaražene sve sadnice na ovom polju. Ovaj nalaz bio je iznenađujući, jer je pokazao, ne samo da se virus širi u prirodi, već da je to širenje veoma brzo. Ovako brzo širenje virusa nastupilo je iz više razloga, ali su najznačajniji: jak izvor zaraze, gust sklop biljaka i stalno podmlađivanje zasađenih biljaka na polju. Time je efikasnost vektora bila značajno potencirana, što je i bio osnovni cilj ovog oglada.



Legend a: + novozaražena stabla — newly infected trees  
 ● stabla zaražena u prethodnim godinama — trees infected in previous years  
 • zdrava stabla — healthy trees

1: 1va godina — 1st year; 2: 2-ga godina — 2nd year;  
 3: 3-ća godina — 3rd year; 4: 4-ta godina — 4th year;  
 5: 5-ta godina — 5th year.

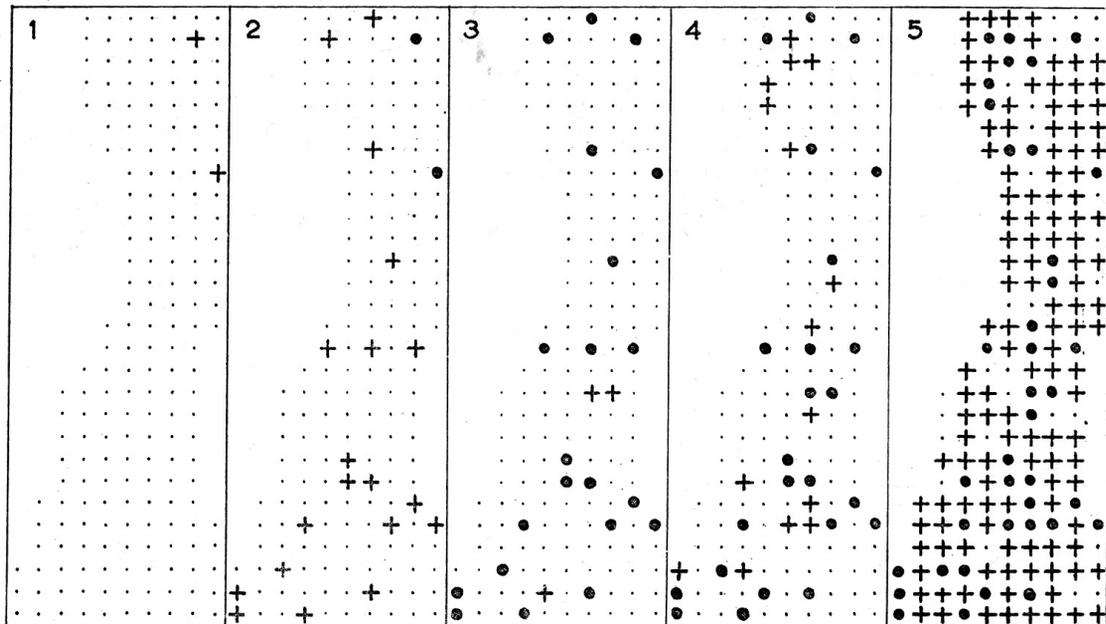
Sl. 2. — Patern širenja šarke u voćnjaku 1  
 Sharka spread pattern in orchard 1

Kako su na ovom polju bili obezbeđeni izuzetno povoljni uslovi za širenje virusa u prirodi, u daljem radu orijentisali smo se na objekte sa normalnim načinom gajenja šljive. To su bili ogledni šljivici sa normalnim rastojanjem biljaka u kojima su izvođene uobičajene mere nege, osim zaštite od štetnih insekata. Izvori zaraza za ove objekte bili su u obližnjim starijim zasadima, koji su se nalazili na 50—100 metara udaljenosti.

Širenje virusa u ovim objektima prikazano je na slikama 2 i 3. Iz slike 2 vidi se da je u prvoj godini osmatranja nađeno svega 1 zaraženo stablo, druge 11% stabala, treće 16%, četvrte 17% i pete 23%.

U drugom voćnjaku (slika 3) u prvoj godini nađeno je 2% zaraženih stabala, drugoj 11%, trećoj 13%, četvrtoj 22%, a u petoj 92%.

Navedeni rezultati su jasno pokazali da se virus šarke širi u prirodi, čime su sumnje o ovakvom načinu širenja virusa konačno otklo-



Legend a: + novozaražena stabla — newly infected trees  
 ● stabla zaražena u prethodnim godinama — trees infected in previous years  
 • zdrava stabla — healthy trees

1: 1-va godina — 1st year; 2: 2-ga godina — 2nd year;  
 3: 3-ća godina — 3rd year; 4: 4-ta godina — 4th year;  
 5: 5-ta godina — 5th year.

Sl. 3. — Patern širenja šarke u voćnjaku 2  
 Sharka spread pattern in orchard 2

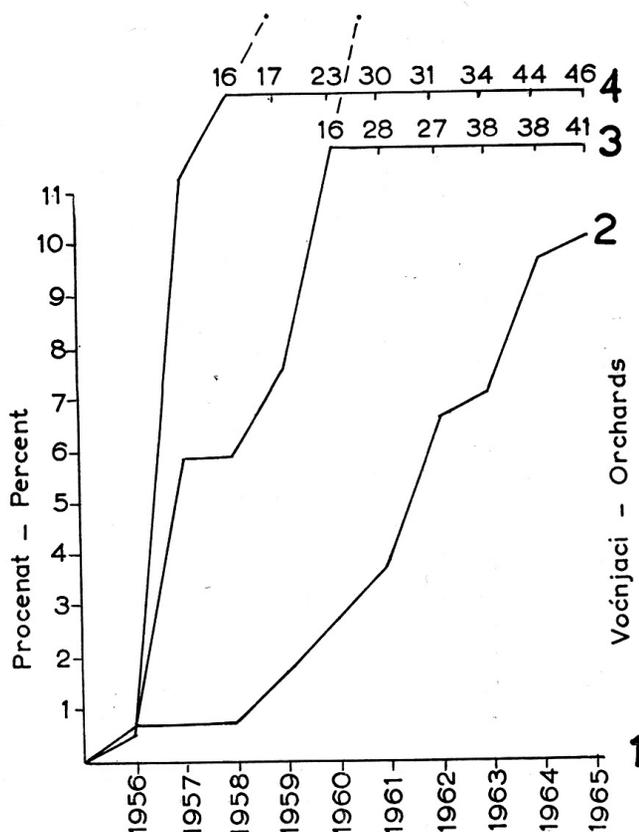
### Činioci širenja virusa šarke

**Insekti** — U širenju virusa najaktivniju ulogu imaju insekti, pa je ovoj vrsti vektora posvećena i najveća pažnja. Testiran je veći broj insekata u različitim periodima vremena i na raznim indikator biljkama (Jordović, 1963b).

U ovim ispitivanjima dobijeni su pozitivni rezultati u testiranjima *Myzus persicae*, *Phorodon humuli* i *Brachycaudus helichrysi*. Uspešno prenošenje virusa cikadom *Empoasca flavescens* nije moglo biti potvrđeno, pa se pretpostavlja da je virus verovatno bio prenet mehanički, s obzirom da pripada grupi nepersistentnih virusa. Takođe u ovim ispitivanjima je utvrđeno da je u laboratorijskim uslovima najefikasniji vektor virusa *Phorodon humuli*, što ne bi moglo da se prihvati kada su u pitanju biljke u prirodi, na kojima se ova vrsta ređe javlja u odnosu na druge vektore virusa šarke.

Ova ispitivanja, iako preliminarna, pokazala su da postoje vektori virusa šarke, što je kasnijim istraživanjima potvrđeno od drugih istraživača (Kassanis i Šutić, 1965; Kunze i Krczal, 1971; Pomazkov i Abramova, 1971; Šutić, i dr., 1972).

**Sadni materijal.** — Značaj sadnog materijala kao činioca širenja virusa šarke u prošlosti bio je veoma veliki, imajući u vidu da je šljiva pretežno razmnožavana izdancima. Međutim, da bi ocenili značaj sadnog materijala u širenju virusa šarke u sadašnjim uslovima, praćeno je njegovo širenje u četiri zasada, od kojih su dva bila u reonu sporog širenja, a druga dva u reonu brzog širenja virusa. U svakom odabranom reonu jedan šljivik bio je podignut samo od zdravih sadnica, a drugi, pored zdravih, i od određenog broja (oko 1,5%) zaraženih sadnica. Sumarni rezultati ovih ispitivanja su prikazani u grafikonu 1.



Graf. 1. — Širenje virusa šarke u voćnjacima podignutim od raznih vrsta sadnica  
Sharka virus spread in orchards established by different kind material

Iz prikazanih podataka vidi se da je širenje virusa u ispitivanim objektima bilo različito. Tako je u voćnjacima 1 i 2, koji su bili u reonu slabe zaraze, širenje virusa bilo brže u voćnjaku 2, koji je podignut pored zdravih i od zaraženih sadnica. Za deset godina osmatranja u ovom voćnjaku zaraza je raširena na više od 10% stabala, dok u voćnjaku 1, koji je bio podignut samo od zdravih sadnica nije nađeno nijedno zaraženo stablo u istom periodu osmatranja.

Što se tiče voćnjaka podignutih u reonu jake zaraze (3 i 4) iz prikazanih podataka u grafikonu vidi se da je stepen širenja virusa bio veliki u oba objekta i da vrsta upotrebljenog sadnog materijala nema nikakvog uticaja na širenje virusa. Prema tome, sadni materijal ima prvorazrednu ulogu u širenju virusa u područjima slabe i mestimične zaraze, što najbolje potvrđuje sadašnje stanje bolesti u nekim plantažama, za čije podizanje je korišćen nedovoljno kontrolisan sadni materijal.

Tab. 1. — Sadržaj mikroelemenata u zemljištu u ppm  
Content of microelements in the soils (ppm)

Br. No.	Poreklo Origin	Mn	Pb	V	Ni	Zr	Co	Cr	Ba	Si	Ti	Na	Ca	Cu	Ca	X	Mo
1.	Čačak	oko	10	32	225	212	175	750	178	10	1000	+	500	trag.	el.	tr.	
2.	"	1000	10	32	130	165	175	750	178	10	1000	+	500	"	"	"	
3.	"	1000	10	25	100	140	12	563	178	10	1000	+	500	"	"	"	
4.	"	1000	10	25	100	100	10	563	178	10	1000	+	500	"	"	"	
5.	"	1000	10	25	100	140	10	563	178	10	1000	+	500	"	"	"	
6.	"	1000	10	25	100	165	10	420	170	10	1000	+	500	"	"	"	
7.	"	1000	10	25	100	165	10	420	155	10	1000	+	500	"	"	"	
8.	"	1000	10	25	100	165	10	420	155	10	1000	+	500	"	"	"	
9.	"	1000	10	16	130	165	10	120	136	10	1000	+	500	"	"	"	
10.	"	1000	10	25	130	165	10	420	178	10	1000	+	500	"	"	"	
11.	Novi Pazar	1000	10	41	56	316	215	420	316	32	1000	++	oko	oko	"	"	
12.	"	1000	175	41	96	316	175	420	316	32	1000	+	500	100	"	"	
13.	"	1000	175	41	56	316	215	316	316	32	1000	+	500	100	"	"	
14.	"	1000	13	41	56	316	215	316	316	32	1000	+	500	100	"	"	
15.	"	1000	13	41	56	316	215	316	316	32	1000	+	500	100	"	"	
16.	"	1000	32	80	67	700	175	178	316	32	1000	+	500	100	"	"	Mo
17.	"	1000	32	80	67	700	38	178	316	32	1000	+	500	100	"	"	17.5.
18.	"	1000	32	80	67	700	38	178	316	32	1000	+	500	100	"	"	21
19.	"	1000	32	80	67	700	38	178	316	32	1000	+	500	100	"	"	10.

**Zemljište.** — Ova ispitivanja su obavljena korišćenjem zemljišta iz reona sporog širenja virusa šarke (Čačak) i vrlo brzog širenja (Novi Pazar). Prikupljeni uzorci zemljišta stavljeni su u sudove u staklari, koja je po svojoj konstrukciji onemogućavala prisustvo vektora virusa. U pogodnom momentu u ove sudove zasejano je seme požegače, ranke i dženerike. U toku petogodišnjeg perioda (1961—1965) vršeni su odgovarajući pregledi i testiranja sumnjivih biljaka. Među 240 ispitivanih biljaka, nijedanput nisu otkriveni neki znaci koji bi se mogli okarakterisati kao simptom šarke šljive, čime je potvrđen raniji nalaz o nemogućnosti prenošenja virusa šarke činiocima zemljišta (Hristov, (1947).

Kako je u to vreme bilo i nekih pretpostavki, da nedostatak mikroelemenata može izazvati veću prijemčivost biljaka prema virusu šarke, a time i njegovo brže širenje u prirodi, ispitivan je i sadržaj mikroelemenata sa objekata sporog i brzog širenja virusa.

Rezultati ovih ispitivanja su prikazani u priloženoj tabeli 1.

Iz datih podataka vidi se da postoje razlike u sadržaju pojedinih elemenata u zemljištima ispitivanih područja, ali je teško reći da li ti elementi imaju nekog uticaja na virus šarke i njegovo širenje u prirodnim uslovima, jer je njihova uloga veoma malo poznata u ishrani i fiziologiji biljaka.

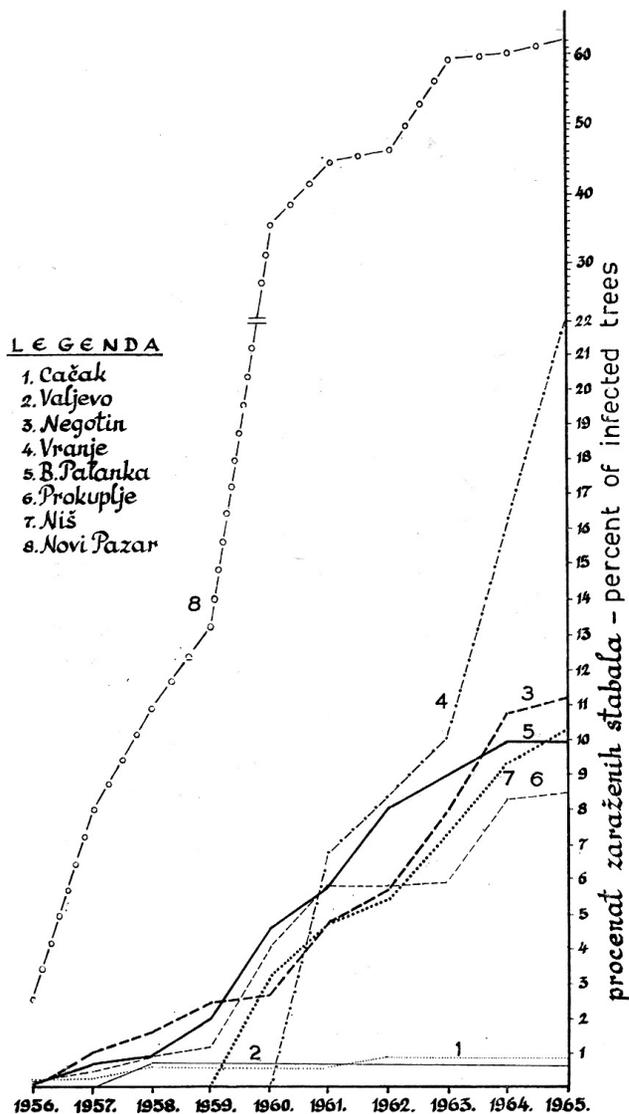
**Seme.** — Ispitivanje semena kao činioca širenja virusa vršeno je više puta korišćenjem, pored semena požegače i semena sorata: Ranke, Petrovače saridže, Golden drop, Standard prune, Sugar prune i Ersigerove. Praćenjem pojave i proveravanjem biljaka sa sumnjivim simptomima u toku pet godina, nije moglo biti utvrđeno da se ovaj virus prenosi semenom navedenih sorata.

### Ispitivanje brzine širenja virusa šarke u prirodi

Navedenim istraživanjima utvrđeni su osnovni činioci širenja virusa šarke u eksperimentalnim uslovima, ali je i dalje bilo nepoznato u kojoj meri oni utiču na njegovo širenje u prirodi. Naročito je bilo malo poznato o brzini širenja virusa u pojedinim područjima značajnim za gajenje šljive, što je sa stanovišta proizvodnje bilo neobično važno.

Radi toga se pristupilo dosta skupim, teškim, dugotrajnim, ali prilično jednostavnim ispitivanjima, koja su imala primaran značaj u rešavanju problema šarke šljive u našoj zemlji. Ona su izvođena na 20 oglednih voćnjaka, od kojih su 4 bila locirana u području slabe zaraze (Čačak, Ljig, Valjevo), a ostali u područjima jače zaraze (Novi Pazar, Vranje, Negotin, Bela Palanka, Niš i Prokuplje). Svi objekti bili su podignuti od provereno zdravog sadnog materijala poreklom iz Čačka. U njima je u prvih 10 godina redovno svake godine praćena pojava bolesti i prikupljeni potrebni podaci o broju zaraženih stabala.

Sumarni rezultati takvih ispitivanja su prikazani u grafikonu 2. Najkraći komentar tih višegodišnjih ispitivanja bio bi da je širenje virusa šarke u područjima slabe zaraze bilo sporo i obuhvatilo oko 1% stabala u toku desetogodišnjeg perioda. Nasuprot tome u područjima jače zaraze broj zaraženih stabala iznosio je u proseku 12%, a u području Novog Pazara više od 60%. Ovi rezultati bili su od velikog značaja



Graf. 2. — Brzina širenja virusa šarke u raznim rejoni-  
ma Srbije

Speed of Sharka virus spread in  
different regions of Serbia

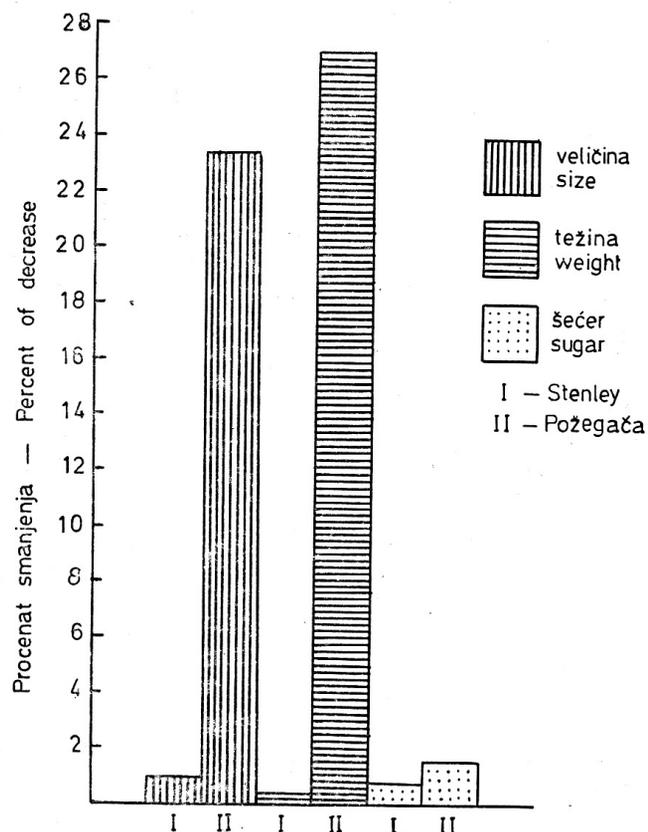
za buduću orijentaciju u gajenju šljiva. Zahvaljujući njima prihvaćeno je mišljenje da se pri reonizaciji šljivarske proizvodnje mora uvek voditi računa o stanju šarke šljive u pojedinim proizvodnim područjima. Na sreću, ovo mišljenje je preovladalo kod većine proizvodnih organizacija, pa je najveći deo plantaža podignut u proteklom periodu u područjima u kojima su uslovi za širenje virusa šarke minimalni.

### Otkrivanje sorata šljiva tolerantnih prema virusu šarke

Jedan od najefikasnijih načina borbe protiv biljnih virusa je iznalaženje otpornih ili bar tolerantnih sorata gajenih biljaka. Polazeći od toga, kao i činjenice o velikoj rasprostranjenosti šarke šljive u svetu, u proteklom periodu izvedena su obimna istraživanja otpornosti velikog broja (oko 170) sorata šljiva prema virusu ove bolesti (Hristov, 1947,

1965; Jordović, 1957; Jordović i Janda, 1963; Jordović i Ranković, 1972; Šutić, 1971; Šutić i Ranković, 1981; Vaclav, 1965; Minoiu, 1970; Trifonov, 1971).

Rezimirajući sva ova proučavanja došlo se do zaključka da u postojećem sortimentu šljiva postoji veći broj otpornih nego osjetljivih sorata prema virusu šarke. Problem je bio da se među otpornim sortama odaberu one sa najboljim kvalitetnim svojstvima. U tom cilju odabrano je pet najkvalitetnijih sorata i izvršena detaljna ispitivanja njihove reakcije prema virusu šarke (Jordović i Ranković, 1972). Na osnovu rezultata dobijenih u ovim ispitivanjima, kao i onih dobijenih u ranijim istraživanjima, zaključeno je da je među ispitivanim sortama najpogodnija sorta Stanley za gajenje u reonima jake zaraze.



Graf. 3. — Smanjenje veličine, težine i šećera u plodovima šljiva izazvano virusom šarke

Decrease of size weight and sugar in plum fruits caused by Sharka virus

Ovu sortu prihvatio je veći broj proizvođača u našoj zemlji i svetu i ona je danas dosta zastupljena u sortimentu šljiva. Iako ima dosta nedostataka, ona je bolja od svih sorata koje su dosad gajene u područjima jače zaraze šarkom. Njenim uvođenjem u proizvodnju značajno su smanjene štete od šarke šljive, što se najbolje može videti iz grafikona 3 u kome su prikazani njeni vrednosni pokazatelji u odnosu na požegaču.

Iz navedenog grafikona se vidi da su gubici u kvalitetu i prinosima u ove sorte manji za oko 26 puta u odnosu na gubitke koji nastaju na plodovima požegače zaraženim virusom šarke. Svakako da je to jedan

od prvih razloga njenog prihvatanja i masovne zamene požegače u reonima jače zaraze šarkom, pa čak i u područjima koja nisu ugrožena ovom bolešću.

Kako se istraživanja otpornosti sorata šljiva prema virusu šarke i dalje intenzivno obavljaju, može se očekivati da će u narednom periodu biti otkrivene pogodnije sorte od Stanley-a, čime bi problem šarke u jako zaraženim reonima bio još bolje rešen.

### **Osvajanje metoda za proizvodnju provereno zdravog sadnog materijala šljive**

Jedna od prvih i najznačajnijih mera u borbi protiv viroza biljaka je obezbeđenje zdravog sadnog materijala. Polazeći od činjenice da se virus šarke uspešno prenosi vektorima, kao i da postoje brojni izvori zaraze u prirodi, ovu proizvodnju nije lako organizovati, pa se i danas posle višegodišnjih iskustava čine krupne greške. Zbog toga ćemo u ovom kratkom prikazu izneti neka iskustva u nadi da će ona pomoći da se ovaj problem lakše rešava u budućnosti.

Prva proizvodnja ovog materijala započeta je u Institutu za voćarstvo u Čačku pre 20 godina. Matična stabla šljive i rastila sadnica bila su locirana na ratarskim površinama sa ciljem da se obezbedi što bolja izolacija od postojećih zasada šljive. Matična stabla su dobijena korišćenjem metoda opisanog ranije (J o r d o v i ć, 1969). Stalnom kontrolom ovih stabala bio je obezbeđen dovoljan broj kalemgrančica u prve dve godine rada. Međutim, treće godine u ovom matičnom zasadu otkrivena su dva zaražena stabla, koja su odmah bila uklonjena. Pa ipak sledeće godine pojavila su se nova zaražena stabla, pa je ovaj objekat morao biti iskrčen.

Kalemgrančice dobijene iz ovog matičnog zasada kalemljene su na sejance dženerike, a dobijene sadnice su nekoliko puta u toku godine kontrolisane na prisustvo bolesti. U ovim pregledima, od 32000 pregledanih otkrivene su 3 zaražene sadnice, koje su odmah eliminisane, a preostale su iskorišćene za podizanje plantažnih zasada u selu Majdan kod Gornjeg Milanovca i Guberevcu u Dragačevu.

Godinu dana posle sadnje izvršeni su sistematski pregledi svih stabala na ovim objektima na prisustvo šarke i konstatovano da u plantaži u Guberevcu nema zaraženih stabala, dok je u plantaži u Majdanu od 13.600 pregledanih stabala bilo 7 zaraženih stabala. Ovi zasadi, kao i neki drugi koji su podignuti od sličnog materijala u blizini Gornjeg Milanovca (Kalimanići i Bojkovci) i danas posle skoro 30 godina su bez zaraze ili sa pojedinačno zaraženim stablima.

U novije vreme prikazani metod proizvodnje sadnog materijala šljive je poboljšan uvođenjem novih postupaka u osnivanju matičnih zasada, kao i novih (ELISA) metoda za testiranje odabranog materijala (Ranković, 1980). Time su stvorene mogućnosti da se sve organizacije koje se bave proizvodnjom sadnog materijala voćaka, obezbede garantovano zdravim ishodnim matičnim materijalom i prevaziđu mnogi propusti i greške u sadašnjoj proizvodnji.

Prikazani rezultati eksperimentalnog rada su provereni u praksi, što zaslužuje posebnu pažnju. Naime, najnovijim proučavanjem stanja bolesti u većim plantažnim zasadima u Zapadnoj Srbiji, i pored grešaka koje su činjene pri njihovom podizanju, možemo biti sasvim zadovoljni. Većina njih su danas, posle 20 i više godina, sa vrlo slabom zarazom ili bez bolesti, pa predstavljaju najznačajnije objekte za proizvodnju šljive na društvenom sektoru. Ovo najbolje ilustruju podaci o rasprostranjenosti šarke u nekim plantažama u okolini Valjeva. Prema nalazu stručne službe AIK Valjevo stepen zaraze u ovim objektima je sledeći:

Naziv plantaže	Procenat zaraze	Veličina u ha
Klanica	25	0,47
Dračić	35	0,39
Leskovica	20	0,18
Miličinica	10	0,12
Rađevo selo	10	0,24
Pavinac	8	0,60
Malo brdo	25	0,44
Gajevi	35	0,36
Prosek	45	0,90
Jaševina	45	0,50

Iz navedenih podataka vidi se da je stanje rasprostranjenosti šarke u ovim objektima približno isto kao i u našim oglednim zasadima podignutim u područjima slabe zaraze (Graf. 2). U oba slučaja rasprostranjenost bolesti je manja od 1%.

Iz svega izloženog jasno proizilazi da su u proteklom periodu, koji je istina trajao dosta dugo, skoro 30 godina, što je neophodno kada su u pitanju ovakva proučavanja, nađena određena rešenja za problem šarke šljive u našoj zemlji. Ona ulivaju hrabrost i optimizam za konačno rešenje ovog teškog problema u našem voćarstvu.

Izneta rešenja su plod višegodišnjih napora naših i stranih stručnjaka u čemu najveći udeo imaju stručnjaci Instituta za voćarstvo u Čačku, kojima je naša Zajednica odala posebno priznanje. Momenat je da ostvareno ne ugrozimo nekim novijim programima pri čemu se ne vodi dovoljno računa o ovoj podmukloj bolesti.

### Zaključak

Na osnovu svega iznetog može se zaključiti:

Podizanje novih plantažnih zasada šljive treba skoncentrisati u području mestimične i slabe zaraze virusom šarke.

Pre podizanja ovih zasada moraju se izvesti propisane preventivne mere zaštite od bolesti, a u prvom redu uklanjanje izvora zaraze virusom šarke i obezbeđenje provereno zdravog sadnog materijala za podizanje novog zasada.

Novopodignuti zasad treba kontrolisati na pojavu bolesti u prve tri godine posle sadnje.

U područjima jake zaraze podizanje novih zasada treba vršiti od tolerantnih i malo osetljivih sorata. U slučaju podizanja plantaža u ovakvim područjima, treba pribaviti mišljenje posebne stručne komisije formirane za ovu svrhu.

Organizovati rasadničku proizvodnju šljive, kajsije i breskve prema kriterijumima datim od Evropske organizacije za zaštitu bilja.

Zabraniti proizvodnju sadnog materijala šljive, kajsije i breskve u svim organizacijama u kojima nisu obezbeđeni uslovi predviđeni postojećim zakonskim propisima.

Aktivirati organe inspeksijske službe za dosledno sprovođenje propisa koji se odnose na ovu bolest.

#### LITERATURA

- Baumann, G. (1968): Steinobstviren in Ziergehölzen der Gattung Prunus. Tagungsberichte 97: 211—220.
- Festić, H. (1969): Rasprostranjenost virusa šarke šljive u SR BiH do 1968. godine. Jug. voćarstvo 8: 219—223.
- Hristov, A. (1947): Šarka šljive. Izveštaj Min. narodne kulture br. 1 (2).
- Hristov, A. (1965): Reakcija 30 sorata šljive na virus šarke. Grad. i lozar. nauka 2: 573—580.
- Jordović, M. (1957): Dejstvo Prunus virus 7 na lišće nekih sorata šljiva. Zaštita bilja 39—40: 13—22.
- Jordović, M. i Janda, Ljubica (1963): Morfološke, anatomske i hemijske promene na plodovima nekih sorata šljiva zaraženih virusom šarke. Zaštita bilja 76: 653—670.
- Jordović, M. (1963b): Investigation of spread and some factors of spreading plum pox virus. Pytopath. mediteranea 2: 167—170.
- Jordović, M. (1968a): Effect of sources of infection on epidemiology of Sharka disease. Tagungsberichte 97: 301—308.
- Jordović, M. (1968b): Udeo sadnica u širenju virusa šarke. Zaštita bilja 100—101: 273—277.
- Jordović (1969a): Ispitivanje Prunus spinosae kao domaćina virusa šarke. Zaštita bilja 105: 253—259.
- Jordović, M. (1969b): Proučavanje nekih metoda za proizvodnju matičnih stabala šljive nezaražene virusom šarke. Jug. voćarstvo 8: 233—239.
- Jordović, M. (1971): Neka iskustva u sprečavanju širenja virusa šarke. Biljni lekar 2: 49—54.
- Jordović, M. (1975): Study of Sharka spread pattern in some plum orchards. Acta Hort. 44: 147—154.
- Jordović, M. (1976): Situation of Sharka disease on some experimental plum orchards after twenty years of investigation. Acta Hort. 67: 159—163.
- Jordović, M.: (1980): An unusual spread of Sharka virus. Acta Hort. 94: 227—229.
- Jordović, M. i Ranković, M. (1972): Promene u plodovima važnijih sorata šljiva izazvane virusom šarke. Jug. voćarstvo 21—22: 797—802.
- Kassanis, B. i Šutić, D. (1965): Some results of recent investigation of Sharka virus disease. Zašt. bilja 85—88: 335—340.
- Kunze, L. i Krczal, H. (1971): Transmission of Sharka virus by aphids. Ann. Pytopath. 71—2: 255—260.
- Minoiu, H. (1970): Reakcija sortova slivi na šarku. Zbor. radova Akad. nauka Tom. 2: 1—14.
- OEPP (1974): Progrès réalisés dans la connaissance de la sharka. Bilten Vol. 4, No 1.

- Qosten Van, H. (1971): Further information about herbaceous host range of Sharka virus. *Ann. Pytopath.* 71—2: 195—201.
- Pelet, F. i dr. (1969): Observation sur la dessemation de la Sharka en Suisse romande. *Rev. suisse* 89—92: 1—4.
- Pomazkov, Y. i Abramova, J. (1971): Several aspects of epidemiology of Sharka virus. *Ann. Pytopath.* 71—2: 249—254.
- Ranković, M. (1980): Proizvodnja voćnog sadnog materijala nezaraženog virusima. VII Kongres voćara Jugoslavije, Maribor.
- Trifunov, D. (1971): Die anfälligkeit von Pflaumensorten gegenüber dem Sharkavirus. *Tagungsberichte* 115: 51—60.
- Vaclav, V. (1966): Širenje šarke šljive u području centralne Bosne. *Radovi Polj. fak. u Sarajevu. God. XV*, 17: 1—15.
- Vaclav, V. (1967): Rezultati ispitivanja uticaja šarke šljive. *Radovi Polj. fak. u Sarajevu. God. XIV*, 16: 49—91.
- Schmid, G. (1969): Die Sharkasituation im Jahre 1968 in der deutschsprachigen Schweiz. *Zeit. für Obst-und Weinbau* 105: 312—319.
- Šutić, D. i dr. (1976): Transmissibility of some Sharka virus strains by *Myzus persicae* depending on various infection sources. *Acta Hort.* 67: 171—175.
- Šutić, D. (1977): Sensibilite de certains cultivars du prunier a la infection naturelle par la virus de la Sharka. *Travaux dédiés a G. Viennot-Bourgin*: 361—366.
- Šutić, D. i Ranković, M. (1981): Resistance of some plum cultivars and individual trees to Sharka virus. *Agronomie* 4.
- Šutić, D. i dr. (1972): *Brachycaudus cardui* L. novi vektor virusa šarke u Jugoslaviji. *Jug. voćarstvo* 6: 21—22.

(Primljeno 24. 12. 1982)

## PRACTICAL ASPECTS OF STUDY OF SHARKA VIRUS DISEASE

by

**M. Jordović**

Institut za zaštitu bilja, Beograd

## Summary

It is presented some practical aspects of study of Sharka (Plum pox) virus disease. Author consider that from practical standpoint the main results got in study of Sharka disease are:

- introduction of epidemiological properties of Sharka virus;
- discovering of tolerant plum cultivars to Sharka virus and
- establishing of a method for production of Sharka virus free planted materials.

In relation to the epidemiological properties of virus it is presented results of the study of possibility of virus spread in nature, the main factors for the virus spread and the spread of virus spread in nature.

Considering to study of plum cultivar resistance, author consider that there are more tolerant than sensitive ones. The main problem was to find out some cultivar with good quality and good resistance. At this moment the most convenient one is Stanley.

At the end of paper it described a original method for production of Sharka virus free planted material of plum.

**Dimitrije Matijević**  
 Institut za zaštitu bilja,  
 Beograd

**REZULTATI ISPITIVANJA EFIKASNOSTI NEKIH FUNGICIDA  
 PREMA PARAZITU IZAZIVAČU PEPELNICE JABUKE  
 /PODOSPHAERA LEUCOTRICHA (ELL. ET. EV.) SALM./**

U ispitivanja su bili uvršćeni fungicidi na bazi: fenarimola, ditalimfosa + benomil, nitrotalizopropila + sumpor, dinobutona, bupirimata, pirazofosa, triadimefona i elementarnog sumpora. Rezultati ispitivanja pokazuju da sistemski fungicidi ispoljavaju veću efikasnost u odnosu na nesistemski fungicide. U pogledu efikasnosti na primarne zaraze fungicidi su svrstani u tri grupe: u prvu dolaze oni sa najvećom efikasnošću; triadimefon, fenarimol i ditalimfos + benomil, u drugu porazofos, nitrotalizopropil + elementarni sumpor i u treću, bupirimat, dinobuton i elementarni sumpor sa najslabijom efikasnošću.

**Uvod**

Pepelnica je poznata bolest jabuka među kojima najveće štete prouzrokuje Jonatan, koji poseduje veoma kvalitetan plod, a pored toga je i odličan oprašivač za druge sorte. Nakon ekspanzije ove sorte u voćnjacima, njen broj je zbog pomenute bolesti bio sveden na minimum, i sve je češće izostavljen iz zasada. Razlog je bio što nisu postojale odgovarajuće mere za uspešno suzbijanje ove bolesti. Postojeći fungicidi, zbog određenih karakteristika parazita (*Podosphaera leucotricha*) nisu mogli obezbediti njegovo efikasno suzbijanje. Tek otkriće sistemskih fungicida učinilo je značajan progres u suzbijanju ovog parazita, a na prvom mestu benomila, pirazofosa i nekih drugih jedinjenja.

Proučavanjem efikasnosti fungicida u našoj zemlji bavili su se mnogi autori (Topalović, 1963), (Radman, 1963), (Vojvodić, 1970. i 1976), (Ostojić, Zabel, Matijević, 1971). (Matijević, Ostojić, 1975) i dr.

Zadatak naših istraživanja bio je da na osnovu dvogodišnjih rezultata istraživanja, a na bazi primarnih i sekundarnih zaraza sagledamo uporedne vrednosti određenog broja fungicida, kako onih koji se koriste, tako i onih koji će se sve više koristiti u praksi.

## Materijal i metod rada

Ispitivanja su sprovedena tokom 1977, 1978. i 1979. godine u lokalitetu Obrenovac (Zvečka) u zasadu jabuke sorte Jonatan, slobodnog uzgoja starosti petnaet godina. Pre postavljanja oglada u ovom voćnjaku nisu sprovedene mere zaštite od pepelnice u periodu od dve godine. U tab. 1. prikazan je spisak korišćenih preparata sa aktivnim materijama.

T a b. 1. — Pregled ispitivanih fungicida  
Investigated fungicides

Nazivi preparata	Aktivne materije Active ingredient	Sadržaj a.m. u g/l — kg Content of a.i. g/l — kg	Proizvođači Producers
Acrex EC 30	dinobuton	300	KWIZDA
Afugan EC	pirazofos	<b>323</b>	HOECHST
Bayleton WP 5	triadimefon	50	BAYER
Cosan	sumpor	800	ZORKA — ŠABAC
Kumulan	nitrotalizopropil + element. sumpor	160 533	BASF
Nimrod	bupirimat	250	PLANT PROTECTION
Plonemil S 50	ditalimfos + benomil	300 200	ZORKA — ŠABAC
Rubigan	fenarimol	120	ELLANCO

Ogled je postavljen i ocenjen po metodi Société Française de Phytologie et de Phytopharmacie — Commission des essais biologiques (I.N.R.A.).

Tokom 1977. i 1978. godine, do ocene oglada, obavljeno je po sedam tretiranja. Termini tretiranja i fenofaze razvoja (u kojima su izvedena) prikazani su na tabeli 2.

T a b. 2. — Termini tretiranja i fenofaze razvoja jabuke  
Dates of sprays and stage of development of apple

Broj tretiranja Sprays	Tretiranja u 1977. god. Dates of sprays in 1977	*) Fenofaze razvoja u 1977. god. Stage of development	Tretiranja u 1978. god. Dates of sprays in 1978	*) Fenofaze razvoja u 1978. god. Stage of development
I	6. april	E <sub>2</sub> — F	29. mart	B — C
II	19. april	F — G — H	11. april	C <sub>3</sub> — D — E
III	4. maja	H	26. april	F <sub>2</sub> — G — H
IV	18. maja	I	5. maja	H — I
V	31. maja		16. maja	I
VI	15. juna		31. maja	
VII	30. juna		21. juna	

\*) Fenofaze razvoja su određene po tabeli Fleckingera.  
Stage of development of apple by Fleckinger

T a b. 3. — Rezultati ocene primarnih i sekundarnih zaraza i efikasnosti fungicida  
Results of efficiency of controlling powdery mildew of apple by means of different fungicides

FUNGICID	Količina (g, am/100 l) Rate (g, ai/hl)	Sekundarne zaraze Secondary infections				Primarne zaraze Primary infections	
		Ispitivanja u 1977. god. Investigation in 1977		Ispitivanja u 1978. god. Investigation in 1978		Ispitivanja u 1979. god. Investigation in 1979	
		Zaraza na listu % Leaves infected %	Efikasnost % Efficiency %	Zaraza na listu % Leaves infected %	Efikasnost % Efficiency %	Zaraženih mladara % Shoots infected %	Efikasnost % Efficiency %
RUBIGAN EC 12	4,8	4,0	95,6	1,1	98,8	7,7	87,4
RUBIGAN EC 12	3,6	7,0	91,5	1,8	98,2	8,5	86,9
PLONEMIL S 50*	60 <sup>(1)</sup> +40 <sup>(2)</sup>	—	—	1,1	98,8	8,7	85,7
PLONEMIL S 50*	45 <sup>(1)</sup> +30 <sup>(2)</sup>	5,6	93,8	2,0	97,9	17,7	71,1
BAYLETON WP 5	2,5	6,4	92,9	3,7	96,3	7,7	87,4
AFUGAN	32,3	3,1	96,5	2,9	96,9	16,2	73,6
KUMULAN*	32,0 <sup>(3)</sup> +106 <sup>(4)</sup>	38,5	57,6	1,9	98,0	18,2	70,3
NIMROD	12,5	6,6	92,7	5,7	94,2	27,5	55,3
ACREX EC 30	60,0	—	—	7,9	91,9	47,7	22,3
COSAN	320,0	28,3	68,8	20,1	79,6	42,7	30,5
NETRETIRANO Untreated	—	90,9	0,0	98,9	0,0	61,5	0,0
LSD:	0,05	8,2		2,9		6,3	
	0,01	11,1		4,0		8,5	
	0,001	14,9		5,3		11,3	

\*) 1 = ditalimfos, 2 = benomil, 3 = nitrotalizopropil, 4 = sumpor.

Tokom ispitivanja, stabla su uvek tretirana sa istim fungicidima koji su bili uključeni u ogled. Aplikacija je obavljena motornom prskalicom uz utrošak 2000 l/ha tečnosti. Ocena ogleda je izvršena na osnovu sekundarnih i primarnih simptoma zaraze parazita. Ocena sekundarnih zaraza obavljena je 18. jula 1977. god. i 12. jula 1978. godine pregledom 400 lista po stablu, a ocena primarnih zaraza izvršena je 16. maja 1979. godine pregledom 100 mladara po ponavljanju. Treba napomenuti da 1977. godine nismo bili u stanju obaviti prvo tretiranje u B fenofazi razvoja jabuke zbog nepovoljnih vremenskih uslova.

### Rezultati ispitivanja

Rezultati ispitivanja efikasnosti fungicida prema izazivaču pepelnice na jabuci prikazani su na tabeli 3. Njihovom analizom može se zaključiti da nije bilo bitnih odstupanja između rezultata dobijenih u 1977. i 1978. godini. Najviše se ističu fungicidi koji poseduju sistemično delovanje i čija efikasnost prema sekundarnim zarazama prelazi preko 90%. To su fungicidi na bazi fenarimola, ditalimfosa + benomil, zatim, nitrotalizopropila + sumpor, triadimefona, bupirimata i pirazofosa. Iz ove grupe posebno treba pomenuti fungicide na bazi fenarimola i ditalimfosa + benomil jer se njihovom primenom postiže dobra zaštita i od prouzrokovala čađave krastavosti (*Venturia inaequalis*). U drugu grupu, sa nešto slabijom, ali još uvek zadovoljavajućom efikasnošću, mogu se uvrstiti fungicidi na bazi dinobutona i elementarnog sumpora.

Slaba efikasnost fungicida na bazi nitrotalizopropila + sumpor u 1977. godini nastala je kao posledica nepovoljnih fizičko-hemijskih svojstava formulacije.

Ocena fungicidne vrednosti preparata u odnosu na primarne zaraze pokazuje da je među fungicidima došlo do ispoljavanja većih razlika nego što je to slučaj kod sekundarnih zaraza. Prema ispoljenoj efikasnosti na primarne zaraze posebno se ističu triadimefon, fenarimol i ditalimfos + benomil, a zatim pirazofos, ditalimfos + benomil u nižoj koncentraciji (45 + 30 g a.m. 100 litara) i nitrotalizopropil + sumpor među kojima nema opravdanih razlika ali su razlike veoma značajne u odnosu na fungicide prve grupe.

Slabiju efikasnost prema primarnim zarazama ispoljili su bupirimat, elementarni sumpor i dinobuton. Objasnjenje ovoj pojavi je u, verovatno, nedovoljnoj sistemičnosti Nimroda i slabom delovanju standardnih, nesistemičnih, fungicida (dinobuton i elementarni sumpor) prema miceliji parazita koja se nalazi u tkivu biljke.

### Zaključak

Na osnovu dobijenih rezultata ispitivanja može se zaključiti sledeće:

— Tokom zadnjih godina dobili smo nove sistemične fungicide koji se odlikuju veoma izraženom efikasnošću prema pepelnici jabuke. To su fungicidi na bazi fenarimola, ditalimfosa + benomil, nitrotalizopropila + elementarni sumpor i triadimefona.

— Fungicidi na bazi fenarimola i ditalimfosa + benomil su utoliko vredniji jer se njihovom primenom omogućava veoma uspešna zaštita i od uzročnika čađave krastavosti (*Venturia inaequalis*).

— Primenom ovih fungicida moguće je produžiti rokove između tretiranja, što nije moguće primenom fungicida sa nesistemičnim delovanjem.

— Rezultati ispitivanja nam govore da sistemski fungicidi uspešnije suzbijaju sekundarne u odnosu na primarne zaraze. U ovom pogledu razlike između sistemskih i nesistemskih fungicida su velike u korist sistemskih.

— Sistemski fungicide ne treba stalno primenjivati za suzbijanje ovog parazita već ih treba naizmenično zamenjivati nesistemičnim fungicidima na bazi elementarnog sumpora, dinobutona, dinokapa i drugih. Sistemski fungicide koristiti u početku vegetacije, dok je porast bujan i u hladnim vremenskim razdobljima.

#### LITERATURA

- Matijević D., Ostojić N., (1975): Vrednost nekih fungicida u suzbijanju parazita prouzrokovala pepelnice jabuke (*Podosphaera leucotricha*). Zbornik radova saopštenih na VI seminaru o zaštiti bilja, Poreč (347—349).
- Ostojić N., Matijević D., (1970): Uporedna vrednost raznih fungicida u suzbijanju pepelnice jabuke (*Podosphaera leucotricha*), Biljni lekar br. 6 (25—26) Beograd.
- Radman Lj., (1960): Prilog proučavanju zaštite jabuke od pepelnice, Zaštita bilja, 76, 609—613.
- Societe Francaise de Phytatrie et de Phytopharmacie — Commission des essais biologiques — Methode d'essai d'efficacite pratique de fongicides destines a combattre l'oidium du pommier *Podosphaera leucotricha* (Ell. et. Ev.) Salm. № 33 (I.N.R.A.).
- Šoškić A., (1960): Ispitivanje osetljivosti raznih sorata jabuke prema pepelnici (*Podosphaera leucotricha*). Zaštita bilja, 60 59—79.
- Topalović G., (1963): Prilog rešavanja suzbijanja pepelnice jabuke, Zaštita bilja 73, 315—321.
- Vojvodić Đ., (1970): Rezultati ispitivanja vrednosti raznih fungicida u suzbijanju čađave krastavosti i pepelnice jabuke, Biljni lekar 4—5.
- Vojvodić Đ., (1976): Rezultati ispitivanja efikasnosti fungicida u suzbijanju pepelnice i čađave krastavosti jabuke u 1975 i 1976. godini. Zbornik radova saopštenih na VII seminaru o zaštiti bilja (431—437), Poreč.

(Primljeno 12. 01. 1985)

RESULTS OF TWO YEARS' INVESTIGATIONS OF THE  
EFFECTIVENESS OF SOME FUNGICIDES TO THE PARASITE  
CAUSER OF THE APPLE MILDEW (*PODOSPHAERA LEUCOTRICHA*)

by

**D. Matijević**

Institute of Plant Protection, Beograd

S u m m a r y

In the course of 1977, 1978 and 1979 were effected the investigations of the effect of the fungicides on the causer of the apple mildew (*Podospaera leucotricha*). In 1977 and 1978 were evaluated the secondary infections and in 1979 the primary ones. The experiment was laid according to the randomized block system in four repetitions with four trees in each repetition. Seven treatments were carried out before the evaluation of the secondary infections. The application was done with 2000 l/ha of liquid in each treatment. The investigations were carried out on the sort Jonathan in a plantation of free growing, aged fifteen years. The effectiveness manifested to the secondary infections allows the conclusion that there is no difference between the individual systemic fungicides in this respect. The non-systemic fungicides (based on elementary sulphur and dinobuton) lag behind the previous group. However, as regards the control of primary infections, greater differentiations manifested themselves among the investigated fungicides and they can be divided, on the basis of the statistical analysis, into three groups: to the first group belong: triadimefon, phenarimol, ditalimphos+benomil, to the following group pyrazophos and nitrotalizopropyl+sulphur and to the third one (of the poorest effectiveness): bupyrimate, colloidal sulphur and dinobuton.

An equally good effectiveness to the primary and secondary infections was manifested by the fungicides, based on triadimefon, phenarimol and ditalimphos+benomil.

**Borislav Borić**  
 Institut za zaštitu bilja,  
 Beograd

### UTICAJ TEMPERATURE NA KLIJAVOST SPORA VENTURIA INAEQUALIS (COOKE) WINTER I UTICAJ STAROSTI NA NJIHOVU VITALNOST\*)

Ispitivan je uticaj temperatura u rasponu od 0,5° do 35°C na klijanje konidija i askospora *V. inaequalis*. Konidije klijavu na temperaturama od 2° do 32°C, a askospore od 0,5° do 30°C. Optimalne temperature za klijanje konidija su od 16° do 25°C, a askospora od 16° do 20°C.

Vitalnost konidija i askospora *V. inaequalis* ispitivana je na osnovu intenziteta klijanja. Konidije i askospore zadržavaju vitalnost približno isto vreme (18, odnosno 19 dana). Konidije su najvitalnije u toku prvih 8 dana starosti, a askospore u toku prva 4 dana.

#### Uvod

Uticaj temperature na klijanje spora *V. inaequalis* bio je već i do sada predmet proučavanja fitopatologa i mikologa u svetu, s obzirom na rasprostranjenost, izuzetno veliku štetnost i ekonomski značaj ove fitopatogene gljive (A der hold, 1900. — cit. Butler et Jones, 1955., Keitt et Jones, 1926., Jačevskij, 1933., Juganova, 1934. — cit. Fedorova, 1977., Frankovskij, 1952., Fedorova, 1977., Wilson, 1918. cit. — Butler et Jones, 1955. i Wiesmann, 1932. — cit. Fedorova, 1977).

O uticaju starosti na vitalnost spora *V. inaequalis* podaci su veoma oskudni i odnose se samo donekle na askospore (Wiesmann, 1932. — cit. Fedorova, 1977).

Dobijeni rezultati pokazuju da postoje značajne razlike, pa i protivrečnosti po pitanju uticaja optimalne, a posebno graničnih temperatura na klijanje konidija i askospora — intenzitet i dinamiku klijanja, što ima bitnog uticaja za preciznije sagledavanje epidemioloških problema koji se odnose na *V. inaequalis*.

U našoj zemlji nema podataka da su vršena ovakva istraživanja.

\*) Ova ispitivanja su delimično finansirana iz sredstava fonda RZN Srbije — projekat: 3.11 »Zaštita bilja«.

### Materijal i metod rada

Kao materijal, korišćene su homogenizovane populacije konidija starih do 2 dana ili askospora jednovremeno oslobođenih iz zrelih peritecija. Konidije i askospore bile su poreklom sa lišća jabuke sorte Zlatni Delišes, koje je u prethodnom postupku bilo inficirano konidijama.

Suspenzija konidija ili askospora u destilovanoj vodi, u kapima je nanošena na predmetna stakla, koja su stavljena u Petri kutije sa navlaženim filter papirom, a zatim su u politermostatu, u mraku, izlagane temperaturama: 2°, 5°, 10°, 16°, 20°, 25°, 30°, 32° i 35° C (konidije), odnosno 0,5°, 5°, 10°, 16°, 20°, 25°, 30°, 32° i 35°C (askospore). Intenzitet klijanja konidija utvrđivan je posle 1, 2, 3, 5, 15, 25 i 45 časova, a askospora posle 1, 2, 3, 6, 16, 24 i 48 časova od stavljanja na klijanje.

Kao materijal za ispitivanje uticaja starosti na vitalnost spora, korišćene su konidije stare 1 dan i askospore, koje su jednovremeno hvatanje na predmetna stakla iz zrelih peritecija.

Konidije su nanete na suva predmetna stakla, a zatim su čuvane u mračnoj komori na temperaturi od 10°C, do momenta stavljanja na klijanje. Askospore su do momenta stavljanja na klijanje, čuvane u mračnoj komori na temperaturi od 5°C.

Ispitivanje klijanja konidija i askospora vršeno je u kapima destilovane vode, na temperaturi od 20°C, u mraku. Klijanje konidija ispitivano je tokom 39 dana, u neravnomernim vremenskim intervalima, a askospora 25 dana, u intervalima od 1 dan. Period klijanja konidija i askospora trajao je 24 časa. Intenzitet klijanja utvrđivan je na 300 konidija ili askospora iz svakog uzorka, po slučajnom izboru.

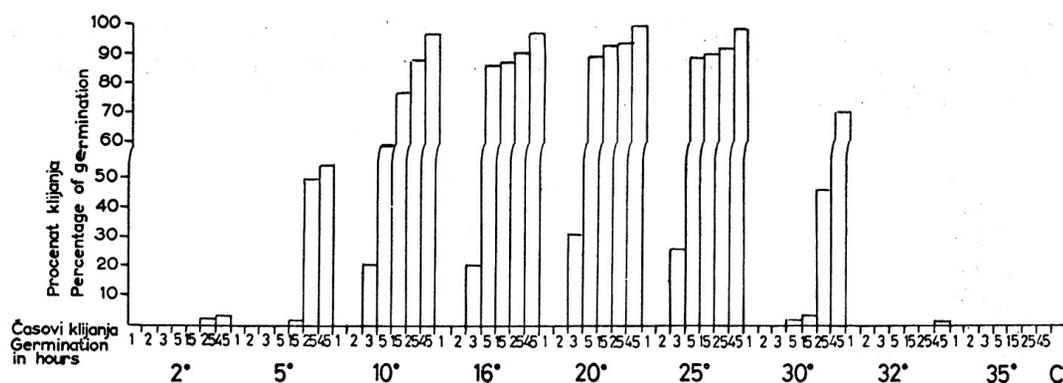
Kao kontrola služile su konidije, koje su odmah posle nanošenja na predmetna stakla stavljene na klijanje, odnosno askospore, koje su na klijanje stavljene odmah posle oslobađanja iz peritecija.

## Rezultati ispitivanja i diskusija

### Uticaj temperature na klijanje konidija

Konidije klijavu u veoma širokom rasponu temperatura — od 2° do 32° (Graf. 1). Minimalna temperatura je 2°, optimalna između 16° i 25°, a maksimalna 32°C. Drugačije vrednosti, ali samo za maksimalnu temperaturu (30°C) utvrdili su Aderhold (1900) i Wilson (1918) — cit. Butler et Jones (1955), odnosno Fedorova (1977) za minimalnu temperaturu (8°C). Ispoljavanje ovakvih razlika, koja je posebno velika za minimalnu temperaturu, prema Fedorovoj (1977) bi se mogla obrazložiti kvalitetnom raznorodnošću lokalnih geografskih populacija spora nekog patogena. Na minimalnoj i maksimalnoj temperaturi konidije klijavu samo u najdužim periodima ispitivanja klijanja, ali sa izrazito niskim — epidemiološki posmatrano, — beznačajnim vrednostima — od 1 do 3%. Povećan procenat klijanja, konidije ispoljavaju na temperaturama od 5° i 30°C, ali takođe samo u najdužim periodima ispitivanja klijanja — 25 i 45 časova. Tek na temperaturama u zoni optimuma — 16°, 20° i 25°C — procenat klijanja konidija je veoma visok i približno je ujednačen, pod uslovom da period ispitivanja klijanja traje 5 i više časova.

U periodu ispitivanja klijanja do 3 časa, nezavisno od visine temperature, konidije ne klijavu.



Graf. 1. — *Venturia inaequalis*. Uticaj temperature na klijanje konidija.  
Influence of temperature on conidia germination

Ovakvi rezultati pokazuju da temperatura, iako je jedan od osnovnih činilaca spoljne sredine, nema odlučujući uticaj na klijavost konidija, jer se visok procenat klijanja postiže u širokom rasponu temperatura.

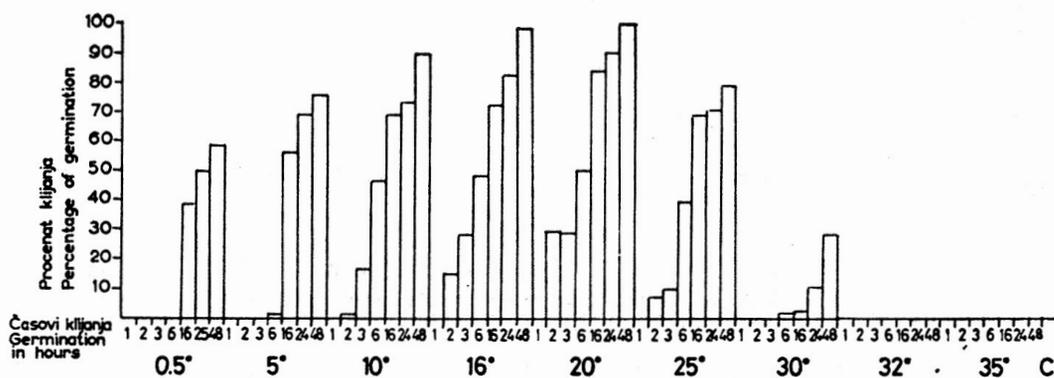
Dobijeni rezultati međutim, pokazuju da od temperature mnogo zavisi početak klijanja konidija. Tako na 32°C klijanje počinje tek posle 45 časova, na 2°C posle 25 časova, na 5°C posle 15 časova, a na 10°, 16°, 20°, 25° i 30°C već posle 3 časa. To je ujedno i minimalno vreme koje je potrebno za početak klijanja konidija. Međutim, na temperaturi od 10°C konidije klijaju u većem procentu tek posle 5 časova, dok na 30°C takvu klijavost ispoljavaju tek posle 25 časova.

### Uticaj temperature na klijanje askospora

Askospore, slično konidijama, klijaju u veoma širokom rasponu temperatura — od 0,5° do 30°C (Graf. 2). Minimalna temperatura je 0,5°, optimalna između 16° i 20°, a maksimalna 30°C. Do sličnih rezultata došli su Keitt et Jones (1926) i Juganova (1934) — cit. Fedorova (1977). Drugačije vrednosti pojedinih graničnih ili optimalne temperature utvrdili su Frankovskij (1952): minimalna 3°C — optimalna 19° do 25°C; Fedorova (1977): minimalna 8°C — maksimalna 32°C; Jačevskij (1933): minimalna 6°C — optimalna 20° do 22°C — maksimalna 33°C. Za razliku od konidija, askospore klijaju u većem procentu već na temperaturama u zoni minimuma (0,5° i 5°C), ali tek nakon 16 časova ispitivanja klijanja. Međutim, na maksimalnoj temperaturi, klijanje je izrazito slabo, čak i posle 48 časova. Ukoliko je temperatura bliža optimumu (10° i 25°C), potrebno je kraće vreme da se postigne visok i ujednačen procenat klijanja.

Početak klijanja askospora pokazuje primetnu zavisnost od visine temperature. Tako na 0,5°C klijanje počinje posle 16 časova, na 5° i 30°C posle 6 časova, a na 10°, 16°, 20° i 25°C već posle 2 časa. To je ujedno i minimalno vreme koje je potrebno za početak klijanja askospora, mada je procenat klijalih askospora u tom periodu, na temperaturama od 10° i 25°C vrlo nizak. U poređenju sa ranijim ispitivanjima (Keitt

et Jones, 1926) ovi rezultati pokazuju od 2 do 5 puta brži početak klijanja askospora na pojedinim ispitivanim temperaturama, a što je od posebnog epidemiološkog značaja.



Graf. 2. — *Venturia inaequalis*. Uticaj temperature na klijanje askospora.  
Influence of temperature on ascospores germination

Dobijeni rezultati, kao i kod konidija, pokazuju da temperatura nema odlučujući značaj na klijavost askospora, s obzirom da one postižu visok procenat klijanja takođe u širokom rasponu temperatura.

### Uticaj starosti na vitalnost konidija

Konidije sa starošću do 8 dana relativno sporo i postepeno gube svoju vitalnost (Tab. 1).

Tab. 1. — Uticaj starosti konidija *V. inaequalis* na sposobnost klijanja

Influence of conidia age of *V. inaequalis* on germination capability

Starost u danima Age in days	Procenat klijanja Percentage of germination	Procenat smanjenja klijavosti u odnosu na kontrolu Percentage of decreasing germination in relation to check
1 (kontrola) — check)	85,3	
3	80,0	6,3
8	61,2	28,3
11	12,7	85,2
15	4,3	99,5
18	0,7	99,9
19	0,0	100,0
22 do 39	0,0	

Tako je sposobnost klijanja konidija starih 3 dana bila manja za svega 6,3% u odnosu na konidije u kontroli, a konidija starih 8 dana — 28,3%. Međutim, sa daljim starenjem konidija naglo i izrazito gube sposobnost klijanja, posle 11 dana za 85,2%, a posle 15 dana čak za 99,5%. Nakon 18 dana starosti, klijanje konidija prestaje.

Na osnovu ovih rezultata može se zaključiti da konidije uglavnom zadržavaju visoku vitalnost u toku prvih 8 dana starosti, pa prema tome predstavljaju i najveću opasnost sa epidemiološkog stanovišta. Posle toga vremena njihov zarazni potencijal sveden je na najmanju meru.

### Uticaj starosti na vitalnost askospora

Askospore sa starošću do 4 dana dosta brzo gube vitalnost, s obzirom da im je klijavost smanjena približno za 1/3 u odnosu na kontrolu (Tab. 2).

Osetno smanjenje klijavosti nastaje posle 5 dana, kada je klijavost umanjena i više od 3/4 u odnosu na kontrolu. Prema tome, sa epidemiološkog stanovišta najznačajniji su prvih 5 dana od oslobađanja askospora. Nakon toga vremena, sve do 19 dana starosti (kada klijavost prestaje), opadanje klijavosti askospora je neznatno.

Rezultati ovih istraživanja pokazuju da je vitalnost askospora *V. inaequalis* mnogo kraća nego što je to bilo ranije utvrđeno — 42 dana (Wiesmann, 1932. — cit. Fedorova, 1977).

Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da askospore zadržavaju visoku klijavost samo prva 4 dana od izbacivanja iz askusa. Potom je naglo gube do 6. dana starosti, kada je dalje opadanje klijavosti malo i ujednačeno, sve do prestanka klijavosti 19. dana.

T a b. 2. — Uticaj starosti askospora *V. inaequalis* na sposobnost klijanja

Influence of ascospores age of *V. inaequalis* on germination capability

Starost u danima Age in day	Procenat klijanja Percentage of germination	Procenat smanjenja klijavosti u odnosu na kontrolu Percentage of decreasing germination in relation to check
0 (kontrola — check)	88,5	
1	77,6	12,4
2	72,4	18,2
3	60,2	32,0
4	60,2	32,0
5	48,6	45,1
6	24,3	72,6
7	21,4	75,9
8	19,6	77,9
9	12,1	86,4
10	12,1	86,4
11	9,4	89,4
12	6,1	93,2
13	4,8	94,6
14	4,0	95,5
15	4,6	94,9
16	4,4	95,1
17	3,2	96,4
18	3,5	96,1
19	0,8	99,9
20	0,0	100,0
21 do 25	0,0	

### Zaključak

Na osnovu rezultata ispitivanja uticaja temperature na klijavost spora *Venturia inaequalis* (Cooke) Winter i uticaja starosti na njihovu vitalnost, može se zaključiti:

Konidije i askospore klijavu u širokom, približno istom rasponu temperatura.

Minimalna temperatura za klijanje konidije je 2°, a maksimalna 32°C.

Minimalna temperatura za klijanje askospora je 0,5°, a maksimalna 30°C.

Optimalna temperatura za klijanje konidija kreće se u rasponu od 16° do 25°C, a askospora u nešto užem rasponu — od 16° do 20°C. Spore tada veoma obilno klijavu, čak i pri kraćim periodima klijanja.

Konidije ne klijavu ako je period klijanja kraći od 3 časa, a askospore — od 2 časa, bez obzira na kojoj se temperaturi ispitivanje vrši.

U zoni minimalnih i maksimalnih temperatura klijanje konidija je izrazito slabo, izuzev pri najdužim periodima ispitivanja klijanja.

Za razliku od konidija, askospore klijavu u relativno visokom procentu i na vrlo niskim temperaturama — 0,5° i 5°C, čak i pri dosta kratkom periodu klijanja. Međutim, na temperaturi od 30°C one slabo klijavu i pri veoma dugom periodu klijanja.

Početak klijanja konidija i askospora sve je duži, ukoliko se temperature približavaju minimumu ili maksimumu.

Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da temperatura nema odlučujući uticaj na klijavost konidija i askospora *V. inaequalis*, s obzirom da one postižu visok procenat klijanja u širokom rasponu temperatura. Međutim, od temperature u velikoj meri zavisi početak klijanja konidija i askospora.

Sa epidemiološkog stanovišta, opasnost od zaraza konidijama i askosporama uglavnom nastaje na temperaturama od 10° do 25°C.

Konidije i askospore starenjem zadržavaju vitalnost približno isto vreme — 18 dana za konidije i 19 dana za askospore.

Konidije su najvitalnije u toku prvih 8 dana starosti, a askospore u toku prva 4 dana.

Askospore osetno brže gube vitalnost od konidija.

Sa epidemiološkog stanovišta opasnost od infekcija, ukoliko su drugi uslovi ispunjeni, najveća je od konidija starih do 8 dana, a askospora do 4 dana.

### LITERATURA

- Butler E. J., Jones S. G. (1955): Plant Patology, London — New York.  
 Fedorova R. H. (1977): Parša jabloni, Leningrad.  
 Frankovskij V. Ja. (1952): Biologičeskoe obosnovanie prognoza parši jabloni s celju signalizacii srokov zaščitnih opriskivanij. — Avtoref. kand. diss., Kiev.  
 Jačevskij A. A. (1933): Osnovi mikologii, Moskva — Leningrad.  
 Keitt G. W., Jones L. K. (1926): Studies of the epidemiology and control of apple scab. — Wisconsin Agricultural Experiment Station Res. Bulletin, 73: 1—104.

(Primitljeno 10. 07. 1985)

INFLUENCE OF TEMPERATURE ON GERMABILITY OF SPORES  
OF *VENTURIA INAEQUALIS* (COOKE) WINTER, AND THEIR  
VIABILITY AS AFFECTED BY AGE

**B. Borić**

Institute for Plant Protection, Beograd

S u m m a r y

Investigation of the influence of temperature on germability of *Venturia inaequalis* spores was carried out with homogenized conidial population not older than two days, and with ascospores released at the same time from mature perithecia.

Conidia and ascospores originated from the leaves of the apple variety Golden Delicious, which had been infected by conidia in the preceding treatment.

Conidia were exposed to temperatures ranging between 2° and 35°C in the course of 1, 2, 3, 5, 15, 25 and 45 hours in the dark, and ascospores to temperatures varying from 0.5° to 35°C over 1, 2, 3, 6, 16, 24 and 48 hours, also in the dark.

Both conidia and ascospores germinate within a wide and approximately the same temperature range. For germination of conidia, minimum, optimum and maximum temperatures are those of 2°, 16°—25°, and 32°C, respectively. Minimum temperature for germination of ascospores is 0.5°, optimum ranges between 16 and 20°C, whereas the maximum one is 30°C. A minimum period for beginning of conidial germination is 3 hours, and that of ascospores 2 hours. In the zone of either minimum or maximum temperatures, germination of conidia is considerably low, except in the longest germination periods. Unlike conidia, ascospores do germinate at a higher percentage also at temperatures of 0.5° and 5°C even when the germination period is rather short. At 30°C their germination is low, even when germination period is very long. The beginning of germination of both conidia and ascospores slackens as temperatures get closer to either minimum or maximum values.

On the basis of the results obtained in this investigation it can be concluded that temperature has no decisive influence on germination of either conidia or ascospores of *V. inaequalis* since both achieve a high germination percentage within wide temperature ranges. However, the beginning of germination of conidia and ascospores is highly dependent on temperature.

Evaluation of the influence of age on viability of *V. inaequalis* spores was performed on one-day old conidia and on ascospores which had been caught at the same time from mature perithecia onto microscopical slides. Until germination, both conidia and ascospores were stored in a dark chamber at 10° and 5°C, respectively. Viability was assessed on the basis of conidia and ascospores germination in distilled water drops, at a temperature of 20°C in the dark. Germination of co-

nidia was tested over 39 days, whereas that of ascospores over 25 days. Germination period for conidia and ascospores lasted 24 hours. Germination intensity was determined for 300 spores taken from each sample. Conidia which were permitted to germinate immediately after being placed on microscopical slides, and ascospores which were allowed to germinate as soon as they were released from perithecia were used as a control.

With ageing, conidia as well as ascospores retain their viability for approximately the same time — 18 days for conidia and 19 days for ascospores. Conidia are most viable during 8 days of their early age, and ascospores in the course of the initial 4 days. Ascospores lose their viability considerably more rapidly than do conidia.

Momčilo Arsenijević  
Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

Olivera Jovanović  
Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun

UDK: 579.84:635.64  
AGRIS: 1850  
Originalni naučni rad

## PSEUDOMONAS SYRINGAE PV. TOMATO PARAZIT RASADA PARADAJZA

Proučena su tri soja bakterije poreklom sa rasada paradajza. Na osnovu dobijenih proizilazi da izolovani sojevi pripadaju bakteriji *Pseudomonas syringae pv. tomato* (Okabe) Young, Dye et Wilkie, sve učestalijem i ekonomski značajnijem parazitu kod nas.

*Ključne reči:* *Pseudomonas syringae pv. tomato*, bakterija, soj

### Uvod

Sve većim intenziviranjem proizvodnje paradajza u nas stvaraju se uslovi za češću i intenzivniju pojavu raznih parazita, prouzrokovaca bolesti ove povrtarske biljke. Među njima, osim gljiva, značajno mesto zauzimaju i fitopatogene bakterije.

Tako u proleće tokom 1989. godine uočena je jača pojava pegavosti lišća rasada paradajza. Ispostavilo se da ove promene prouzrokuje bakterija *Pseudomonas syringae pv. tomato*.

Literaturni podaci ukazuju na to da se ova bakterija održava na semenu paradajza i korova, u rizosferi zemljišta, na različitim biljkama epifitno i drugim brojnim izvorima zaraze (Bogatskva, 1988; McCarter et al., 1983; Smitley and McCarter, 1982; Vitinov, Bogatskva, 1988).

S obzirom na to da je ova bakterija čest i ekonomski značajan patogen paradajza u svetu i kod nas, njen nalaz i na rasadu paradajza ukazuje na postojanje različitih izvora infekcije i u našoj zemlji, pa je ovome potrebno posvetiti veću pažnju. Ovo utoliko pre što je *Pseudomonas syringae pv. tomato* danas jedna od najviše pručavanih bakterija (Bazzi et al., 1989; Bogatskva et al., 1989; Jardine, Stephens, 1987; Jones, McCarter and Smitley, 1981; Jones et al., 1981; Sotirova, Bogatskva, 1988).

Otuda je cilj našeg rada i bio da ukažemo na ovu okolnost u nas i izvršimo etiološka proučavanja obolelih uzoraka prispelih u laboratoriju radi identifikacionih analiza.

### Simptomi

Na lišću obolelog rasada ispoljavaju se pojedinačne sitne pege, tamnomrke pa crne boje, sa izraženim hlorotičnim oreolom (slika 1). Međusobnim spajanjem i povećavanjem njihovog broja, pege zahvataju veći

deo lisne površine. Usled ovih promena nastaje jača nekroza, a potom i hloroza lišća. Obolelo lišće se sasušuje i na kraju potpuno izumire, pa ovakvi simptomi podsećaju na promene tipa plamenjače.

Na lisnoj peteljci i stablu paradajza pege su u početku sitne i tamne, gotovo crnog izgleda, a usled spajanja postaju krupnije, izdužene i nepravilnog oblika.

Sve ove navedene promene karakteristične su za prisustvo bakterije *Pseudomonas syringae pv. tomato*.

## Materijal i metode

### 1. Izolacija i provera patogenosti

Uzorci sa navedenim simptomima prikupljeni su tokom 1989. godine u okolini Novog Sada. Uobičajenim postupkom, korišćenjem macerata dobijenog iz obolelog rasada paradajza i zasejavanjem na mesopeptonsku podlogu razmazom (A r s e n i j e v i ć, 1988) izolovan je veći broj sojeva bakterije bele boje kolonija, od kojih su za detaljnija proučavanja odabrana tri: Pt-117, Pt-118 i Pt-119.

Provera patogenosti ovih sojeva vršena je na osnovu hipersenzibilnosti, infiltracijom lišća duvana i muškatle, korišćenjem suspenzije bakterija koncentracije 107 cfu/ml.

Osim ovih biljaka, provera patogenosti vršena je još i inokulacijom paradajza i paprike. Pri inokulaciji prskanjem i ubodom, pomoću igle, korišćena je suspenzija bakterija koncentracije 108 cfu/ml, a prilikom infiltracije suspenzije bakterija medicinskim špricom upotrebljena je koncentracija 107 cfu/ml.

Inokulacije su izvršene prskanjem nepovređenog lišća rasada paradajza i paprike i prethodnim povređivanjem njihovih plodova pa prskanjem suspenzijom bakterija.

Infiltracija tkiva vršena je medicinskim špricom i to: plodova paradajza i paprike, kao i lišća paradajza, paprike i mahuna boranije. Uporedo, kao diferencijalne testove, koristili smo i infiltraciju plodova paradajza i limuna ubodom i nanošenjem suspenzije sojeva kako bakterije *Pseudomonas syringae pv. tomato*, tako i *Pseudomonas syringae pv. syringae*.

Inokulisane biljke paradajza i paprike i njihovi plodovi, kao i plodovi limuna postavljeni su u vlažnu komoru, tokom 2-3 dana, a zatim su održavani u staklari i laboratoriji. Infiltrirane mahune boranije održavane su u Petri kutijama. Sve kontrolne biljke i plodovi inokulisani su običnom vodom.

### 2. Bakteriološke karakteristike

Morfološke, odgajivačke i biohemijsko-fiziološke odlike bakterije proučavane su primenom klasičnih (Š u t i ć i P a n i ć, 1969; A r s e n i j e v i ć, 1975) i novijih postupaka (A r s e n i j e v i ć, 1988, 1992).

Razvoj bakterija na veštačkoj hranljivoj podlozi praćen je uobičajenim postupkom: posmatranjem izgleda, boje, veličine i oblika kolonija na mesopeptonskoj, King-ovoj podlozi B i podlozi obogaćenoj saharozom (NAS).

Razlikovanje bakterija po Gramu obavljeno je primenom 3% KOH (T o m i n a g a et al, 1978; loc.cit. A r s e n i j e v i ć, 1988).

Fermentacija ugljenikovih jedinjenja proučavana je na sintetičko-organskoj podlozi sa bromtimolovim plavim kao indikatorom.

Proučeni su i LOPAT testovi: stvaranje levana i aktivnost oksidaze, trulež kriški krompira, metabolizam arginina (L e l l i o t et al., 1966; A r s e n i j e v i ć, 1988, 1992).

## R e z u l t a t i

### Patogenost proučavane bakterije

#### 1. Duvan i muškatla

Sva tri soja proučavane bakterije prouzrokuju brzu hipersenzibilnu reakciju na lišću duvana i muškatle koja se ispoljava tokom 24 časa nakon inokulacije.

#### 2. Paradajz i paprika

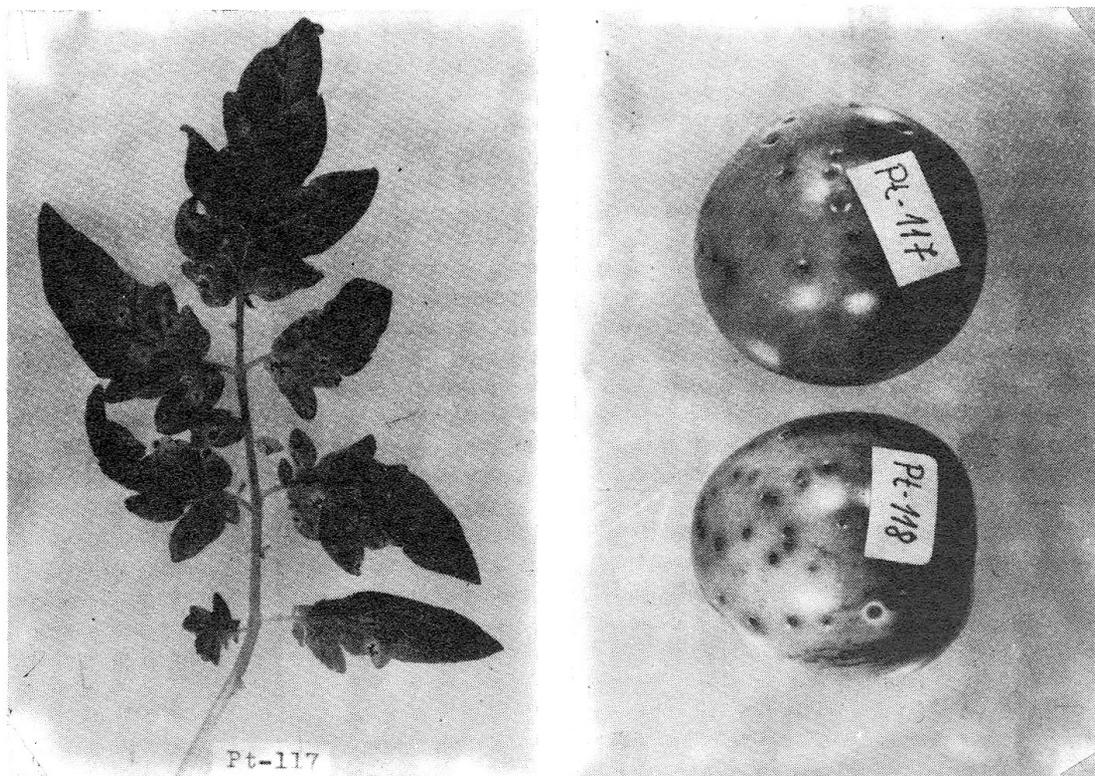
Na veštačkom inokulisanom lišću i plodovima paradajza i paprike nastaju nekrotične pege različite veličine i izgleda u zavisnosti od metoda inokulacije (tabela 1-3).

a) *Inokulacija prskanjem* - Šest dana nakon inokulacije paradajza, izvršene prskanjem, uočavaju se pojedinačne, sitne pege i to pretežno na vršnom mladom lišću biljaka. U početku razvoja pege su tačkastog izgleda, prečnika oko 1mm, tamnomrke do skoro crne boje sa uočljivim nekrotičnim oreolom (slika 1). Kasnije se broj i veličina pega povećava a njihovim širenjem i spajanjem nastaje nekroza veće površine tkiva usled čega se inficirano lišće deformiše i zaostaje u porastu, dobijajući mrkocrnu, a delom i žutu boju, te na kraju izumire sušeći se. Na lisnoj peteljci i stabljici paradajza formiraju se pege sličnog izgleda, ali u daljem razvoju usled širenja i spajanja, postaju krupnije, izduženog i nepravilnog oblika i vlažnog izgleda.

Na lišću paprike inokulisanom prskanjem pojavljuju se nejasne, sporadične i horotično-nekrotične pege slabog razvoja i nedovoljno izdiferenciranog oblika i izgleda.

Na povređenim pa suspenzijom isprskanim plodovima paradajza formiraju se sitne pege tamnomrke do crne boje, prečnika oko 3 mm, sa izraženim hlorotičnim oreolom. Njihov izgled, boja i relativno mala veličina ukazuje na razvoj tipičnih simptoma bolesti koji nastaju i u prirodi u uslovima spontane zaraze (slika 1).

Na povređenom pa inokulisanom plodu paprike razvijaju se mrkocrne sasvim sitne pege na mestu izvršenog uboda. Njihov veoma sitan izgled, izostanak uočljivog razvoja i lokalizacija samo u okolini povređenog tkiva ukazuje, više, na pojavu odbranbene reakcije nastale u inkopatibilnom odnosu parazit-domaćin (Slika 2) nego na tipične simptome bolesti.



Sl. 1. - *Pseudomonas syringae* pv. tomato. Sitne nekrotične pege okružene hlorotičnim oreolom na nepovređenom lišću (levo) i povređenim plodovima paradajza (desno).

Veštačka inokulacija prskanjem.

*Pseudomonas syringae* pv. tomato. Small necrotic spots surrounded by yellowish halo on non wounded leaves (left) and wounded tomato fruits (right). Artificial inoculation by spraying.

T a b. 1. - *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* Veštačke inokulacije izvedene prskanjem neprovrednog lišća i povredjenih plodova paradajza i paprike.

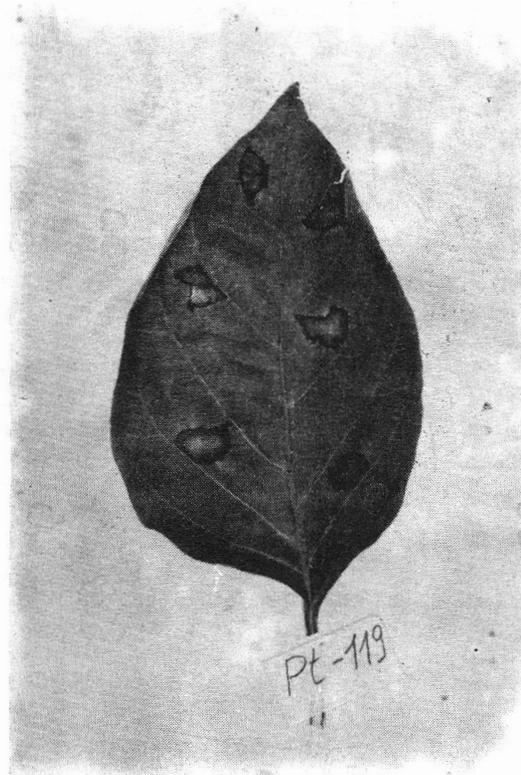
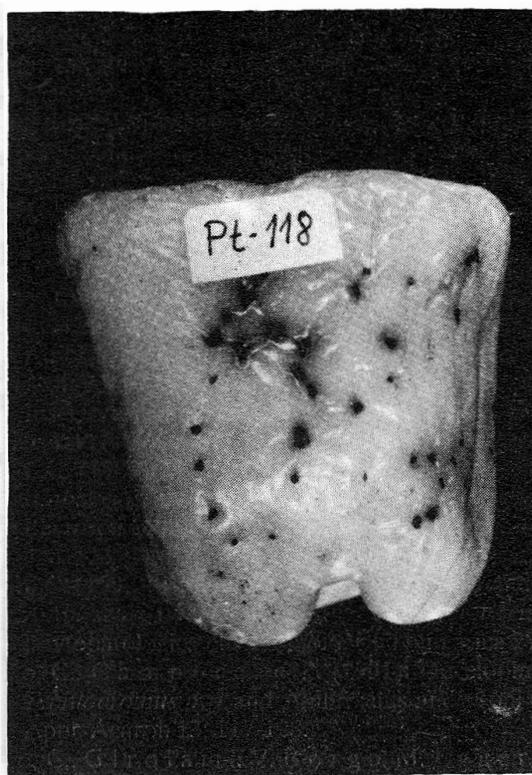
*Pseudomonas syringae* pv. *tomato* Artificial inoculations by spraying of non-wounded leaves and wounded tomato and pepper fruits.

Sojevi Strains	Nepovredeno lišće Non-wounded leaves		Povredeni plodovi Wounded fruits	
	Paradajz Tomato	Paprike Pepper	Paradajza Tomato	Paprike Pepper
Pt - 117	+	+/-	+	+/-
Pt - 118	+	+/-	+	+/-
Pt - 119	+	+/-	+	+/-
Kontrola Control	-	-	-	-

Legenda: - odsustvo nekrotičnih pega - without necrotic spots

Legend: + tipična nekrotična reakcija - typical necrotic reaction

+/- slaba, nejasna nekrotična reakcija - weak, unclear necrotic reaction



Sl. 2. - *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*. Sitne nekrotične pege na plodu (levo) i krupne sivkasto-brnke na listu paprike (desno). Veštačka inokulacija prskanjem povredjenog ploda i infiltracijom lista paprike.

*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*. Small necrotic spots on tomato fruit (left) and large greishbrownones on pepper leaf (right). Artificial inoculation by spraying of wounded tomato fruit and infiltration of pepper leaf.

b) *Inokulacija ubodom* - Sitne, nekrotične pege sa izraženim hlorotičnim oreolom, tipičnim za proučavanu bakteriju, pojavljuju se i na lišću paradajza inokulisanom ubodom, pomoću igle. Po daljem razvoju i svom izgledu u mnogome podsećaju na promene izazvane i pri inokulaciji lišća paradajza izvršenoj prskanjem.

Na lišću paprike inokulisanom ubodom promene su slabog intenziteta, a ispoljavaju se u vidu hlorotično-nekrotičnih pega nedovoljno izdiferenciranih.

T a b. 2. - *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* Veštačke inokulacije ubodom  
*Pseudomonas syringae* pv. *tomato* Artificial inoculations by pricking

Sojevi Strains	Lišće Levels		Plodovi Fruits	
	Paradajza Tomato	Paprike Pepper	Paradajza Tomato	Paprike Pepper
Pt - 117	+	+/-	+	+/-
Pt - 118	+	+/-	+	+/-
Pt - 119	+	+/-	+	+/-
Kontrola Control	-	-	-	-

Legenda: - odsustvo nekrotičnih pega - without necrotic spots

Legend: + tipična nekrotična reakcija - typical necrotic reaction

+/- slaba, nejasna nekrotična reakcija - weak, unclear necrotic reaction

Dva do tri dana nakon inokulacije ploda paradajza izvršene ubodom uočavaju se vlažne, mrke pege prečnika oko 2 mm. U daljem razvoju pege se postepeno i neznatno povećavaju, tako da postaju tamnomrke do crne boje prečnika oko 3 mm. Tkivo u okviru pege uleže, a oko njih se formira izražena hloroza. Usled pucanja izumrlg tkiva, pege imaju krstav izgled sa pepeljastim središtem i potpuno crnim obodom.

Suprotno tome soj *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, korišćen kao pozitivna kontrola, prouzrokuje krupne pege, tamnomrke u okviru kojih nekrotično tkivo ploda uleže. Širenjem i spajanjem nekroza se povećava tako da vremenom zahvata polovinu ploda i više, a katkada i ceo plod, što može poslužiti kao diferencijalni znak kad su u pitanju sojevi bakterija *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* i *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (Arsenijević, 1980b, 1986 c,d,f; Arsenijević i Jelica Balaž, 1978a, 1983a, 1984a; Arsenijević i Nada Radusin, 1981).

Na plodovima paprike inokulisanom ubodom uočava se lokalna nekroza tkiva mrke boje koja kasnije prelazi u tamnu, gotovo crnu boju, što podseća na odbranbenu reakciju (tabela 2).

Slično inokulaciji ploda paradajza i kod inokulacije ploda paprike soj *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* prouzrokuje svetlomrke, pa mrke nekrotične pege u okviru kojih tkivo uleže. Šireći se i spajajući, nekroza zahvata sve veću površinu ploda čije se tkivo smežurava i suši, često gotovo u celosti (Arsenijević, 1980b, 1986 c,d; Arsenijević i Jelica Balaž, 1978d, 1983a, 1984a; Arsenijević i Nada Radusin, 1981).

c) *Inokulacija infiltracijom suspenzije* - Na infiltriranom lišću paradajza pojavljuju se okruglasto-prozračne i svetlozelene pege koje u daljem razvoju dobijaju sivkast izgled ne šireći se bitnije izvan inokulisane zone.

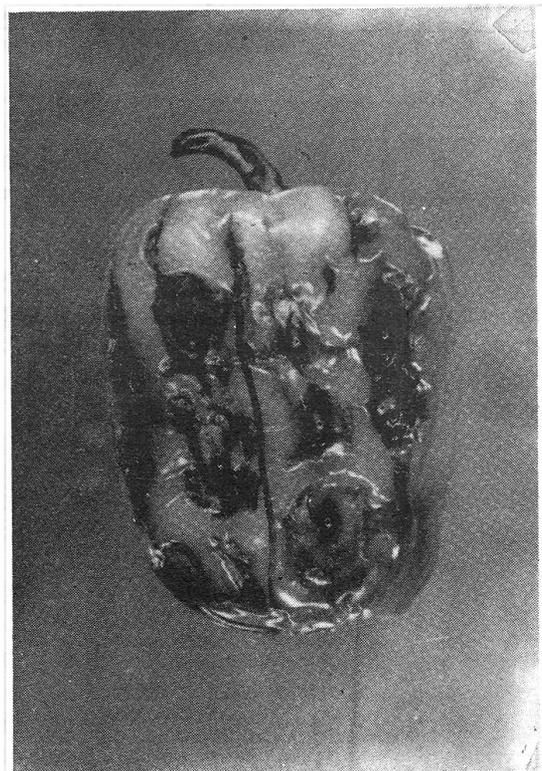
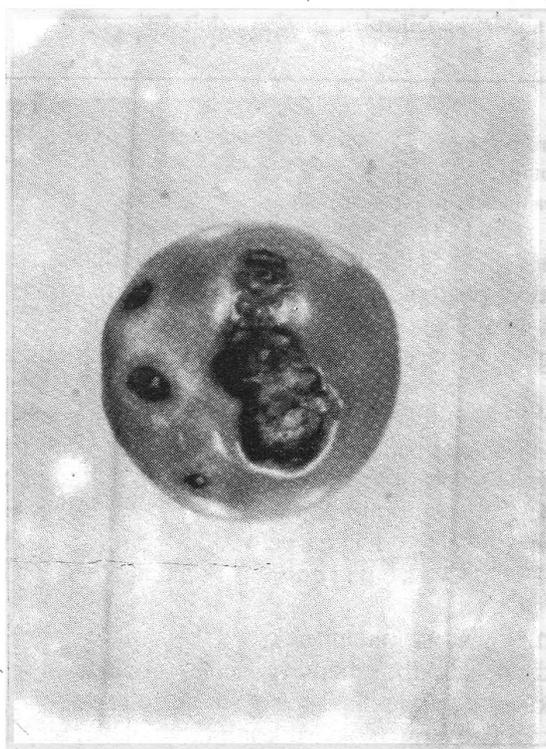
Na lišću paprike, inokulisanom ubrizgavanjem suspenzije bakterije, prve promene nastaju već posle 24 časa od inokulacije. U početku se formiraju svetlozelene, a kasnije sve izraženije sivkastomrke pege. Njihova brza pojava i opšti karakteristični izgled, više podseća na hipersenzibilnu reakciju nego na tipične simptome bolesti (slika 2).

T a b. 3. - *Pseudomonas syringae* pv. tomato Veštačke inokulacije infiltracijom  
*Pseudomonas syringae* pv. tomato Artificial inoculations by injection infiltration technique

Sojevi Strains	Lišće Levels		Plodovi Fruits	
	Paradajza Tomato	Paprike Pepper	Paradajza Tomato	Paprike Pepper
Pt - 117	++	++	++	++
Pt - 118	++	++	++	++
Pt - 119	++	++	++	++
Kontrola Control	-	-	-	-

Legenda: - odsustvo nekrotičnih pega - without necrotic spots

Legend: ++ krupne nekrotične pege - large necrotic spots



Sl. 3. - *Pseudomonas syringae* pv. tomato. Krupne nekrotične pege na plodu paradajza (levo) i paprike (desno). Veštačka inokulacija infiltracijom suspenzije bakterija pomoću medicinskog šprica.

*Pseudomonas syringae* pv. tomato. Large necrotic spots on tomato (left) and pepper fruit (right). Artificial inoculation by the injection infiltration technique.

Na plodovima paradajza inokulisanim ubrizgavanjem suspenzije bakterija, uočavaju se krupne nekrotične pege koje zahtevaju povećanu zonu oko mesta uboda medicinskim špricom. Međutim, nekroza se ne širi izvan infiltrirane zone, a budući da su formirane pege krupne, ne podsećaju na simptome nastale u uslovima prirodne zaraze (slika 3).

Slične, nekrotične pege nastaju i na infiltriranim plodovima paprike. I u ovom slučaju razvija se nekroza infiltriranog tkiva koja se postepeno sve jasnije ispoljava i koja spajanjem nekrotičnih pega zahvata znatnu površinu inokulisanog ploda (slika 3).

Kao što se vidi, veštačke inokulacije ukazuju na visok stepen patogenosti sojeva proučavane bakterije iako su nastale promene, ispoljene u vidu nekroze tkiva raznih organa, nejednakog izgleda i intenziteta i u zavisnosti su od metoda primenjenog prilikom veštačke inokulacije biljaka (tabela 1-3).

### 3. Limun i mahune boranije

Na inokulisanom plodu limuna samo kontrolni izolat *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* prouzrokuje pojavu mrkih pega koje se postepeno povećavaju i šire, dok izolati poreklom sa rasada paradajza ne izazivaju vidljive promene.

Analogno tome izolati poreklom sa paradajza na inokulisanim mahunama boranije izazivaju pojavu svetlomykih, površinskih pega, karakterističnih za inkopatibilan odnos parazit-domaćin (K l e m e n t , 1968), što je tipično za pojavu hipersenzibilne reakcije. Kontrolni soj *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, prouzrokuje krupne, tamnomrke pege, ulegnute u tkivo inokulisanih mahuna (A r s e n i j e v i ć, 1986b).

### Bakteriološke karakteristike

*Morfološke odlike* - Bakterije sva tri proučavana soja su štapićastog oblika, gramnegativne i asporogene, polarnog rasporeda cilija (slika 4).



Sl. 4. - *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (Pt-119). Polaran raspored cilija. Laboratorija za elektronsku mikroskopiju Univerziteta u Beogradu (x18.000)  
*Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (Pt-119). Polar flagellation. Laboratory for electronic microscopy of the University in Belgrade (x18.000)

*Odgajivačke odlike* - Na mesopeptonskoj podlozi proučavani sojevi obrazuju bisernobeke, sjajne okruglaste i ispupčene kolonije (A r s e n i j e v i ć i N a d a R a d u s i n, 1981). Na King-ovoj podlozi B sva tri soja formiraju krupne i sjajne kolonije ispupčenog profila.

Na podlozi obogaćenoj saharozom (NAS) kolonije su krupne i sjajne kolonije ispupčenog profila.

Sva tri proučavana soja razvijajući se na King-ovoj podlozi B proizvode fluorescentni pigment, kao i kontrolni soj *Pseudomonas syringae pv. syringae*.

*Biohemijske odlike* - Sva tri soja ujednačeno se ponašaju i kada su u pitanju biohemijsko-fiziološke odlike proučavane bakterije: stvaraju katalazu, ne vrše hidrolizu skroba, razlažu želatin, stvaraju NH<sub>3</sub>, ne proizvode H<sub>2</sub>S ni indol i ne redukuju nitrata.

Stvaranje kiseline, i to tokom prve nedelje razvoja nastaje iz arabinoze, glukoze, laktoze, manita, rafinoze i saharoze.

Što se tiče ostalih biohemijskih testova, ispostavilo se da proučavani sojevi stvaraju levan, ne proizvode oksidazu, ne prouzrokuju trulež kriški krompira, ne proizvode arginin-dehidrolazu, prouzrokuju hipersenzibilnu reakciju na duvanu i muškati.

Sudeći na osnovu LOPAT testova i drugih bakterioloških karakteristika, proizilazi da proučavani sojevi pripadaju grupi Ia fluorescentnih bakterija roda *Pseudomonas* (L e l l i o t et al., 1966).

### Diskusija

U polju, tokom vegetacije, odrasle biljke paradajza parazitira u nas nekoliko fitopatogenih bakterija (Š u t i ć, 1957; A r s e n i j e v i ć, 1975, 1988, 1992). Među njima, u poslednje vreme, svojom sve učestalijom pojavom dominira *Pseudomonas syringae pv. tomato* (A r s e n i j e v i ć i N a d a R a d u s i n, 1981; P e š i ć D a n i c a, 1984) izazivajući ekonomski značajne i simptomatološke karakteristične promene, kako na lišću, tako i na plodovima obolelih biljaka.

Međutim, u proleće 1989. godine, uočena je jača pojava simptoma ispoljenih u vidu sitnih pega sa hlorotičnim oreolom na lišću mladih biljaka paradajza namenjenog prodaji radi proizvodnje rasadom. S obzirom na jačinu napada i činjenicu da u literaturi postoji malo podataka o sličnim promenama ispoljenim na rasadu paradajza, kao i to da ih mogu prouzrokovati dve bakterije: *Pseudomonas syringae pv. tomato* i *Pseudomonas syringae pv. syringae* (J o n e s et al., 1981) nametnula se potreba detaljnijeg proučavanja etiologije bolesti o kojoj je reč. Ispostavilo se da se u našem slučaju radi o bakteriji *Pseudomonas syringae pv. tomato*, sve učestalijem parazitu paradajza u nas tokom vegetacije (A r s e n i j e v i ć, 1986f, 1988).

Izolovanjem na mesopeptonskoj podlozi dobijeno je više sojeva ove bakterije, od kojih su detaljnije proučena tri: Pt-117, Pt-118 i Pt-119. Svi oni ispoljavaju visok stepen patogenosti ostvarene prilikom identične onima nastalim u uslovima spontane zaraze paradajza. Ali, pri tome se nekrotične promene inokulisanog tkiva uočavaju i na inokulisanom lišću i plodovima paprike, kao i na infiltriranim mahunama boranije. Ispostavilo se, naime, da je karakter nastalih nekrotičnih promena ponajviše u zavisnosti od metode primenjene prilikom veštačke inokulacije biljaka (K l e m e n t, 1970) (tabela 1-3).

U literaturi postoje izvori koji ukazuju na postojanje jednog vrlo efikasnog metoda za proveru patogenosti, kao i za otkrivanje niske populacije patogena u zemljištu i biljkama - vakuum infiltracione metode (J o n e s, M c C a r t e r, S m i t l e y, 1981).

Tako je tipična, sitna pegavost sa karakterističnim hlorotičnim oreolom, ostvarena samo prilikom inokulacije lišća i plodova paradajza, i to prskanjem biljaka suspenzijom bakterija proučavanih sojeva (slika 1), a dobrim delom i ubodom u tkivo inokulisanog lišća i plodova paradajza. Metod ubrizgavanja suspenzije bakterija u tkivo ovih organa paradajza pomoću medicinskog šprica, ne omogućava pojavu i razvoj tipičnih simptoma bolesti (slika 2 i 3), mada je ispoljena nekroza jakog stepena, ali ne i tipična za proučavanu bakteriju (tabela 1-3).

Iako se od nedavno (O p r e a i R a f a i l a, 1974; A r s e n i j e v i ć, 1992) i paprika navodi kao prirodni domaćin bakterije *Pseudomonas syringae pv. tomato* naši inokulacioni ogledi ukazuju

da proučavani sojevi ove bakterije, izolovani iz obolelog rasada paradajza, prouzrokuju više atipične nego tipične promene na ovoj biljci. Ovo se bez obzira na metod primenjen prilikom veštačke inokulacije, naročito ispoljava primenom infiltracije suspenzije lisnog tkiva i tkiva plodova paprike, posle čega nastaje nekroza znatnog dela infiltriranog lišća i plodova (slika 2 i 3).

Pojava nekroze tokom 24 časa od inokulacije mahuna boranije suspenzijom bakterija, ukazuje na razvoj tipične hipersenzibilne reakcije ispoljene u inkopatiblnom odnosu patogen-domaćin (K l e m e n t, 1968).

Uzimajući sve napred izneto u obzir i ovde se može istaći neophodnost korišćenja odgovarajućeg metoda veštačke inokulacije biljaka u cilju ostvarenja tipičnih simptoma bolesti. U našem slučaju to najbolje pokazuje inokulacija paradajza izvršena prskanjem, nakon čega se pojavljuju tipični simptomi bolesti karakteristični za proučavanu bakteriju (slika 1). Osim toga, inokulacijom plodova paradajza i paprike izvršene ubodom, može se simptomatološki izvršiti početna diferencijacija *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* i *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (A r s e n i j e v i ć, 1980b; A r s e n i j e v i ć i J e l i c a B a l a ž, 1983a).

Što se tiče bakterioloških karakteristika naših sojeva ispostavilo se da u potpunosti odgovaraju literaturnim podacima datim za bakteriju *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*. Izuzetak čine nekoliko testova karakterističnih po svojoj varijabilnosti, što je ponajviše u zavisnosti od svojstva proučavanog soja jedne iste bakterije. Na primer: stvaranje kiseline iz arabinoze, laktoze i rafinoze (A r s e n i j e v i ć, 1975, 1988; A r s e n i j e v i ć i N a d a R a d u s i n, 1981) i slični klasični testovi (razlaganje želatina i dr.), dok rezultati LOPAT testova u potpunosti odgovaraju grupi Ia bakterija roda *Pseudomonas*, odnosno *Pseudomonas syringae* i njenim patogenim varijetetima, pa prema tome i proučavanoj bakteriji *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (L e l l i o t et al., 1966; A r s e n i j e v i ć, 1988, 1992).

### Z a k l j u č a k

Tri proučavana soja bakterije, poreklom sa obolelog rasada paradajza ispoljavaju niz zajedničkih karakteristika: patogene, odgajivačke i biohemijsko-fiziološke prirode.

Na inokulisanom lišću duvana i muškatle, kao i na mahunama boranije, izazivaju hipersenzibilnu reakciju, a tipične promene na lišću i plodovima paradajza, dok je na limunu reakcija negativna.

Proučavane bakterije su štapićastog oblika, sa polarnim rasporedom cilija, gramnegativne i asporogene. Kolonije na podlozi su bisernobeke, sjajne, okruglaste i ispupčene.

Fluorescentni pigment stvaraju na King-ovoj podlozi B.

Stvaraju katalazu, ne vrši hidrolizu skroba, razlažu želatin, stvaraju amonijak, ne stvaraju sumporvodoniak ni indol i ne redukuju nitrate.

U toku prve nedelje razvoja kiselinu proizvode iz arabinoze, glukoze, laktoze, manita, rafinoze i saharoze.

Proučavani sojevi stvaraju levan, ne proizvode oksidazu, ne prouzrokuju trulež kriški krompira, ne stvaraju arginin-dehidrolazu.

Prema tome, u pogledu LOPAT testova ispoljavaju ove karakteristike: +---+.

Na osnovu patogenih, morfoloških, odgajivačkih i biohemijskih karakteristika proizilazi da proučavani sojevi izolovani sa obolelog rasada paradajza pripadaju bakteriji *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*, prvi put otkrivene i proučene kao parazita rasada paradajza kod nas.

### LITERATURA

- A r s e n i j e v i ć, M. (1975): Bakterioze biljaka (I izdanje). Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.  
 A r s e n i j e v i ć, M. (1980b): Bakterioze paprike. glasnik zaštite bilja, br. 2, Zagreb.  
 A r s e n i j e v i ć, M. (1986c): *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* van Hall kao parazit pšenice. Zaštita bilja, br. 175: 67-78, Beograd.

- Arsenijević, M. (1986d): Patogene i serološke karakteristike *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* van Hall poreklom sa pšenice. Zaštita bilja, br. 177: 213-224, Beograd.
- Arsenijević, M. (1986f): Prouzrokovatelj crne pegavosti lišća i krastavosti plodova paradajza *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (Okabe 1933) Young, Dye et Wilkie 1978. Glasnik zaštite bilja, br. 12, Zagreb.
- Arsenijević, M. (1988): Bakterioze biljaka (II izdanje). Naučna knjiga, Beograd.
- Arsenijević, M. (1992): Fitopatogene bakterije. Naučna knjiga, Beograd.
- Arsenijević, M., Balaž Jelica (1978a): Etiološka proučavanja bakteriozne pegavosti lista paprike. Savremena poljoprivreda, br. 7-8: 75-86, Novi Sad.
- Arsenijević, M., Balaž Jelica (1983a): Bakteriozna pegavost lišća paprike. Zaštita bilja, br. 163: 163-168, Beograd.
- Arsenijević, M., Balaž Jelica (1984a): *Pseudomonas syringae* van Hall (*Pseudomonas syringae* pv. *syringae* van Hall) kao parazit paprike. Jugoslovensko savetovanje o aktuelnim problemima proizvodnje povrća, Zadar, veljača 1984.
- Arsenijević, M., Radusin Nada (1981): Etiološka proučavanja bakteriozne pegavosti i truleži paradajza. Zaštita bilja, br. 157: 293-305, Beograd.
- Bazzi, C., Manaresi, L., Sanguineti, M.C. and Roncarati, R. (1989): Response of some processing tomato lines to bacterial speck. Phytopathology medit. 28: 71-75.
- Bogacevska Nevena (1988): Iztočnici na infekcija i vidov sbetav na epifitnata populacija na černoto bakteriino strupjasvane po domatite. Plant science XXV, 65-70.
- Bogatsevska, N.S., Sotirova, V.G., Stamova, L.D. (1989): Race of *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (Okabe) Young et al. Biologie Phytopathologie 42: 129-130.
- Jardine, D.J., Stephens, C.T. (1987): A Predictive System for timing Chemical Applications to Control *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*, Causal Agent of Bacterial Speck. Phytopathology 77: 823-827.
- Jones, J.B., McCarter, S.M., Smitley, D.R. (1981): A Vacuum Infiltration Inoculation Technique for Detecting *Pseudomonas tomato* in Soil and Plant Tissue. Phytopathology 71: 1187-1190.
- Jones, J.B., McCarter, S.M., Gitaitis, R.D. (1981): Association of *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* With a Leaf Spot Disease of Tomato Transplants in Southern Georgia. Phytopathology 71: 1281-1285.
- Klement, Z. (1968): Pathogenicity factors in regards to relationships of phytopathogenic bacteria. Phytopathology 58: 1218-1221.
- Klement, Z. (1970): Bacteriology. In: Methods in Plant Pathology (Király, Z., Z. Klement, F. Solomósy, J. Voros, Acad. Kiado, Budapest.
- Lelliott, R.A. Billing, E., Hayward, A.C. (1966): A Determinative Scheme for the Fluorescent plant. Pathogenic Pseudomonas. J. app. Bact. Vol 29, No3, 470-488.
- McCarter S.M., Jones, J.B., Gitaitis, R.D. and Smitley D.R. (1983): Survival of *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* in Association with Tomato Seed, Soil, Host Tissue and Epiphytic. Weed Host in Georgia. Phytopathology 73: 1393-1398.
- Oprea, F., Răfăila, C. (1974): A new bacterial disease in Romania caused by *Pseudomonas tomato* on tomatoes and peppers. An. Inst. Cercet Legum. Floricultura Vol III, 369-372.
- Smitley, D.R. and McCarter, S.M. (1982): Spread of *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* and Role of epiphytic Populations and Environmental Conditions in Disease Development. Plant Disease 66: 713-717.
- Sotirova, V.G., Bogatsevska, N.S. (1988): New sources of resistance to *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (Okabe) Young et al. Biologie Genetique 41: 135-137.
- Šutić, D., Panić, M. (1969): Metode proučavanja fitopatogenih bakterija. Zavod za zaštitu bilja. Poljoprivredni fakultet i sekretarijat za poljoprivredu, šumarstvo i vodoprivredu SR Srbije. Beograd.
- Vitanov, M., M., Bogatsevska, N.S. (1988): Survival of *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (Okabe) Young et al. in the seeds of weeds. Biologie Phytopathologie 41: 99-100.

(Primljeno 12. 04. 1993.)

*PSEUDOMONAS SYRINGAE PV. TOMATO*, THE PATHOGEN  
OF TOMATO TRANSPLANTS

by

M. Arsenijević

Faculty of Agriculture, Novi Sad

Olivera Jovanović

Faculty of Agriculture, Beograd - Zemun

S u m m a r y

Three investigated bacterial strains, originating from the diseased tomato transplants, manifest a series of common characteristics of pathogenic, cultural and biochemical properties.

On the tobacco and Pelargonium leaves as well as on string bean pods, they cause hypersensitive reaction and typical necrotic halo spots on the leaves and fruits of inoculated tomato plants and do not produce changes on inoculated lemon fruits.

The bacteria are rod-shaped with polar flagellation, gram negative and asporogenous, the colonies are pearl-white, shining, rounded and convex.

They produce the green fluorescent pigment on King's medium B.

They produce katalase, they do not hydrolyse starch, liquefy gelatine, they crete NH<sub>3</sub>, do not produce H<sub>2</sub>S, indole and nitrite from nitrate.

During the first week of the development, the acids are produced from arabinose, glucose, lactose, mannitol, raffinose and sacharose.

Levan production was positive, but oxidase, potato rot and arginine dichydrolase test were negative and tobacco hypersensitivity positive.

According LOPAT test they show these characteristics: +---+

On the basis of pathogenicity, morphological, cultural and biochemical characteristics it was shown that investigated strains originated from tomato transplants belong to *Pseudomonas syringae pv. tomato* bacterium.

Anton Zabel  
Miroslav Kostić  
Božidar Manojlović  
Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd

UDK: 632.951: 635.1  
AGRIS: H00 0210  
Originalni naučni rad

## PROUČAVANJE MOGUĆNOSTI SUZBIJANJA ABAMECTINOM KROMPIROVE ZLATICE REZISTENTNE NA ORGANOFOSFORNE I KARBAMATNE INSEKTICIDE

Ispitivanjima, 1992., 1993. i 1994. g, delovanja abamektina (preparat Vertimec) u laboratoriji i polju utvrđeno je da preparat Vertimec u koncentracijama 0.05% i 0.1% veoma efikasno deluje na larve krompirove zlatice rezistentne na organofosforne i karbamatne insekticide. Inicijalna toksičnost na imaga je niska, ali fetalno delovanje se postiže nakon 48 časova. Preparat ne deluje toksično na jaja krompirove zlatice niti utiče na embriogenezu, ali larve uginjavaju u toku piljenja ili neposredno nakon njega. Kontaktno delovanje na larve krompirove zlatice, trećeg stupnja, veoma je izraženo. Efikasnost i perzistentnost preparata Vertimec u uslovima polja je zadovoljavajuća.

*Ključne reči:* Krompir, krompirova zlatica, *Leptinotarsa decemlineata* Say., abamectin, Vertimec, rezistentnost, efikasnost preparata.

### Uvod

Krompirova zlatica (*Leptinotarsa decemlineata* Say.), najznačajniji štetni insekt na krompiru, u toku jedne godine tretira se najčešće tri do četiri puta insekticidima, u našim uslovima, kako bi se obezbedio normalan prinos (Zabel i Kostić, 1988). Veoma povoljni uslovi za razvoj ove štetočine i njeno intenzivno suzbijanje hemijskim sredstvima dovelo je do visokog stepena njene rezistentnosti na većinu do sada korišćenih insekticida.

Rezistentnost krompirove zlatice postaje ograničavajući činilac dalje hemijske zaštite krompira od njenog štetnog delovanja. U regionima gde krompirova zlatica nanosi značajne štete mnogi insekticidi ne mogu više da se koriste. Među njima su organofosforni insekticidi i insekticidi iz grupe karbamata (Perić et al, 1979; Zabel, 1991), a pojedini se koriste u povećanim količinama i sa učestalijim tretiranjima, kao na primer piretroidi i bensultap.

Nekvalitetni semenski materijal, nezadovoljavajuća agrotehnika, kao i nedovoljno kvalitetna zaštita krompira od bolesti i štetočina, gde je rezistentnost krompirove zlatice najznačajnija, doprinosi da prinosi krompira u Jugoslaviji budu među najnižim po jedinici površine, u Evropi (Đurovka i Ilin, 1992).

Proučavanje novih mogućnosti u suzbijanju rezistentnih populacija krompirove zlatice je veoma značajno. Da bi se prevazišao problem rezistentnosti štetočine neophodno je poznavati

alternativne mogućnosti suzbijanja, kao i karakteristike novih insekticida koji bi eventualno mogli da zamene postojeće (Z a b e l, 1988).

Insekticidne biogene aktivne materije su veoma interesantne (K o s t i c h et al., 1993). Njihovo delovanje je, slično sintetičkim insekticidima, brzo i visoko efikasno pa su učinci svakome prepoznatljivi. *Bacillus thurigiensis*, preparat mikrobiološkog porekla, je već u duže u upotrebi, koristi se i u našoj zemlji za suzbijanje krompirove zlatice (I n j a c et al., 1993). Delovanje piretrina kao biljnog insekticida poznato je bilo još i u antičkom periodu, kasnije su se pojavili i drugi insekticidi biljnog porekla kao nikotin, deris, rijanija. Pojedini od ovih biljnih insekticida poslužili su kao direktna osnova za sintetičke analoge, kao za veliku grupu sintetičkih insekticida piretroida, dok su drugi bili odličan primer za iznalaženje sintetičkih materija koje imaju bar slično delovanje biljnim insekticidima, kao što ima nikotin napr. (a.m. imidaklopid). Pojedine biogene insekticidne aktivne materije su brzo nalazile svoje sintetičke zamene - analoge, pošto je takav način proizvodnje iz više razloga, u industriji, prihvatljiviji, a samo neke se koriste u izvornom obliku. I sami insekti predstavljaju pogodan izvor za stvaranje insekticidnih materija. Pojedine materije koje su u određenom periodu normalni sastojak insekatskog organizma kada se nađu u njemu u povećanim količinama i u neodgovarajuće vreme deluju insekticidno, kao juvenilni hormoni, napr., a na osnovu kojih su takođe napravljeni sintetički analozi - juvenoidi. Insekticidi iz grupe koja remeti sintezu hitina, mada po delovanju podsećaju na juvenoide nisu biogenog porekla, ali i oni imaju slične analoge u sastojcima pojedinih biljnih vrsta. Bensultap i tiociklamhidrogen oksalat su sintetički insekticidi nastali na osnovu uzora insekticida dobivenog iz morskih "crva". Abamektin predstavlja dva izomera sa insekticidnim svojstvima nastalim kao produkt fermentacije gljivice izolovane iz zemljišta, *Streptomyces avermitilis*.

Aktivne materije biogenog porekla ili njihovi sintetički analozi često su u potpunosti sa novim osobinama u odnosu na insekticide druge generacije i predstavljaju nove mogućnosti i u suzbijanju insekata koji su stekli rezistentnost na do tada korišćena jedinjenja. Po hemijskom sastavu aktivna materija abamektin se razlikuje od postojećih insekticida i akaricida, a razlikuje se u mehanizam delovanja pa postoji verovatnoća da može da deluje i na rezistentne populacije insekata, posebno krompirove zlatice.

Želeli smo da proverimo efikasnost nove aktivne materije, abamektin, u upoređenju sa bensultapom, u suzbijanju rezistentnih, na organofosforne insekticide i insekticide iz grupe karbamata, populacija krompirove zlatice. Obe aktivne materije su biološkog porekla. U ogled je uvršćena i kombinacija cipermetrina i hlorspirifosa formulisana kao preparat Nurelle D, pošto taj preparat u današnje vreme ostvaruje visoku efikasnost u suzbijanju krompirove zlatice.

#### Materijal i metode

U ispitivanjima su korišćeni sledeći insekticidi:

Preparat Vertimec (proizvođač MSD Agvet Division of Merck & Co USA) sadrži 18 g/l aktivne materije abamektina B1a i B1b, u odnosu 80:20, a formulisan je kao koncentrat za emulziju (C a m p b e l l, 1989; A n o n y m o u s, 1990).

- Preparat Bancol 50 WP (proizvođač Takeda, Osaka i kooperant Zorka ATH-Subotica) sadrži 50% bensultapa, formulisan je kao koncentrat za suspenziju (M i t i ć, 1994).

- Preparat Nurelle D (proizvođač Zorka - Šabac) sadrži 500 g/l hlorspirifosa i 50 g/l cipermetrina, formulisan je kao koncentrat za emulziju (M i t i ć, 1994).

Da bi obavili ova ispitivanja izabran je lokalitet Dobanovci, gde je, a i na lokalitetima u blizini, ranijim ali i uporednim ispitivanjima utvrđeno da je krompirova zlatica razvila visoki stepen rezistentnosti na organofosforne insekticide i na insekticide iz grupe karbamata, (Š e s t o v i ć i P e r i ć, 1977; P e r i ć et al. 1979; Z a b e l, 1991).

Sledeći lokalitet na kome su sakupljane rezistentne larve za eksperimente bio je Ratari, gde je takođe ranije potvrđena slična rezistentnost krompirove zlatice, (Z a b e l, 1991). Populacije krompirove zlatice sa ova dva lokaliteta donekle se razlikuju, ali samo u intenzitetu rezistentnosti na pojedine insekticide.

Delovanje insekticida na jajna legla ispitivano je 1993. i 1994. g., u uslovima laboratorije. Biljke krompira odgajane u saksijama do 20 cm visine poklapane su staklenim zvonima pa je na svaku biljku naneto po 6 parova imaga krompirove zlatice, poreklom sa lokaliteta Dobanovci. Nakon 24 časa imaga krompirove

zlatice su uklanjana, tako da su dobivena jajna legla bila starosti od 0 do 24 časa. Prskanje preparatom najnih legala vršeno je laboratorijskim raspršivačem. Ovaj ogled je postavljen u mikroklimatskoj komori sa kontrolisanim uslovima: uslovi dugog dana (dan 16 časova), vlaga 60% i temperatura 25°C.

Ispitivano je kontaktno delovanje insekticida u toku 1992., 1993. i 1994. g. na larve trećeg stupnja krompirove zlatice, poreklom sa lokaliteta Dobanovci i Ratari, u uslovima laboratorije. Diskovi filter papira promera 10 cm uranjani su u pripremljene emulzije preparata, stavljeni u Petri kutije pa su nakon prosušivanja nanošene larve krompirove zlatice. Ogled je postavljen u četiri ponavljanja sa po 5 larvi po ponavljanju.

U uslovima laboratorije u toku 1993. g. ispitivano je i kontaktno delovanje na imaga krompirove zlatice poreklom iz Dobanovaca, a ogled je postavljen na isti način kao i sa larvama.

Preparat Vertimec ispitivan je u 1993. i 1994. g. i u uslovima polja, na lokalitetu Dobanovci. U 1993. g., u eksperimentu su korišćeni redovi krompira dužine 5 m u 3 ponavljanja, a za ostale varijante veličina parcela iznosila je 25 m<sup>2</sup>, takođe u tri ponavljanja. U narednoj godini uslovi za sve varijante bili su isti: elementarna parcela 25 m<sup>2</sup>, u četiri ponavljanja. Primena preparata u određenim količinama je izvršena nakon masovnog piljenja larvi prve generacije, motornom lednom prskalicom "Solo", s utroškom tečnosti 400 L/ha. Ocena efikasnosti vršena je u više navrata, na osnovu broja prisutnih živih larvi krompirove zlatice. Kao standard korišćen je preparat Bancol 50 WP, kao i netretirana parcela. Ocena oštećenja lisne mase vršena je po skali 0-10 (0 = nema oštećenja; 10 = uništene biljke). Obrada podataka oštećenja lisne mase vršena je po formuli Townsed - Hoerberger-a (A n o n y m o u s, 1981), ostali podaci obrađivani su po Abbott-ovoj formuli (A b b o t t W.S., 1925).

U toku ispitivanja poštovani su principi "dobre laboratorijske prakse", a u najvećoj meri pridržavalo se preporučene metodike, od strane OEPP/EPPO (1990) ispitivanja efikasnosti insekticida za krompirovu zlaticu, br. 12.

## Rezultati

U toku 1992. g. ispitivanjima kontaktnog delovanja preparata Vertimec, Bancol 50 WP i Nurelle D na larve trećeg stupnja krompirove zlatice sa lokaliteta Dobanovci i Ratari utvrđeno je da preparat Vertimec slično preparatu Bancol 50 WP veoma efikasno deluje (tab. 1).

T a b . 1. - Kontaktno delovanje insekticida na larve krompirove zlatice III stupnja, iz lokaliteta Dobanovci (D) i Ratari (R) u uslovima laboratorije, 1992. g.  
Contact effect of insecticides on Colorado potato beetle larvae of III stage, from the localities of Dobanovci (D) and Ratari (R) in laboratory conditions, in 1992. y.

Varijante Variants	Konc. Conc. %	Lokalitet Locality	Delovanje nakon časova - Effect after hours					
			2	24	48			
			P	P+M	P	P+M	P	P+M
		D	5	30	5	100	0	100
VERTIMEC	0.10	R	0	100	0	100	20	100
		D	45	100	40	100	0	100
NURELLE D	0.10	R	100	100	20	100	0	100
Kontrola Control	0.00	D	0	0	0	10	0	10
		R	0	0	0	0	0	0

P = % paralizovanih larvi = % of paralyzed larvae

P+M = % paralizovane + mrtve larve = % of paralyzed + dead larvae

Ogled u laboratoriji sa larvama krompirove zlatice 3. stupnja pokazao je, u 1993.g., da preparati Vertimec i Bancol 50WP, u obe ispitivane koncentracije, nakon 24<sup>h</sup> deluju letalno na sve larve. Larve sa lokaliteta Ratari bile su nešto osetljivije od onih sa lokaliteta Dobanovci (tab. 2).

Vertimec, u koncentraciji 0.10%, broj prisutnih larvi je bio zanemarljivo mali, dok se na varijanti gde je Bancol 50 WP brojnost larvi znatno povećala i zato je bilo neophodno na ovoj varijanti, u toj godini, ponoviti tretiranje. Na varijantama sa preparatom Vertimec ni nakon 14 dana od prvog tretiranja nije bilo larvi, a na varijanti gde je primenjen Bancol 50 WP, sedam dana nakon drugog tretiranja, brojnost larvi je znatno smanjena. Zapravo brojnost larvi kod oba primenjena preparata bila je na onom nivou kada se može smatrati da je krompir zaštićen od šteta koje nanose larve krompirove zlatice (tab. 6).

T a b . 6. - Delovanje insekticida na larve krompirove zlatice u uslovima polja, 1993. g.  
Insecticide effect on Colorado potato beetle larvae in field conditions, in 1993

Varijanta Variants	Konc./ doza Conc./ dosage	X larvi po "kućici" nakon dana X of larvae per "hill" after days			E* % (St* = 100) nakon dana After days		
		2	7	14	2	7	14
VERTIMEC	0.10%	0.00	0.46	0.00	107.40	107.40	102.82
NURELLE D	0.75l/ha	0.43	2.46	0.92	104.76	104.76	88.72
BANCOL 50 WP	0.50 kg/ha	1.22	3.85	0.11	100.00	100.00	100.00
Kontrola Control	0.00	17.36	17.76	6.95	0.00	0.00	0.00

\*E = Efficacy  
St = Standard

Rezultati ispitivanja efikasnosti preparata Vertimec u polju, u 1994. g. veoma su slični dobivenim rezultatima u 1993. g (tab. 7). Najveća efikasnost preparata Vertimec zabeležena je nakon 24 časa i ona je ista ili veoma bliska efikasnosti postignutoj preparatom Bancol 50 WP i Nurelle D. Nakon 7, odnosno 14 dana, broj larvi na obe ispitivane koncentracije kod preparata Vertimec postepeno se uvećava, ali se uvećava i kod preparata Bancol 50 WP i Nurelle D i to brže. Na netretiranoj, kontrolnoj parceli prvo postepeno pada broj larvi, a kasnije naglo, pošto se sele, a što je posledica nedostatka hrane usled veoma oštećene lisne mase, a jedan broj jedinki završava razvojni stupanj larve i povlači se u zemlju. Međutim, i pored toga broj je stalno znatno veći nego na svim varijantama sa ispitivanim insekticidima. Značajnije razlike u efikasnosti između ispitivanih koncentracija preparata Vertimec nisu registrovane.

T a b . 7. - Delovanje insekticida na larve krompirove zlatice u uslovima polja, 1994 g.  
Insecticide effect on Colorado potato beetle larvae in field conditions in 1994

Varijanta Variants	Konc./Doza Conc./Dosage	X Larvi po "kućici" nakon dana X of larvae per "hill" after days				E* % (St* = 100) nakon dana After days			
		2	8	18	22	2	8	18	22
VERTIMEC	0.75	0.03	0.10	0.67	0.75	100.00	99.82	165.88	130.36
VERTIMEC	1.00	0.25	0.03	0.08	1.27	98.52	100.36	194.12	111.61
NURELLE D	0.75	0.03	1.00	0.77	1.42	100.00	93.33	161.18	106.25
BANCOL 50 WP	0.50	0.03	0.08	2.08	1.60	100.00	100.00	100.00	100.00
Kontrola Control	0.00	15.27	13.95	4.20	4.40	0.00	0.00	0.00	0.00

\*E% = Efficacy %  
St = Standard

Zabeleženo oštećenje lisne mase, u 1994. g. (tab. 8) bilo je u skladu sa efikasnošću utvrđenom na osnovu prisutnog broja larvi. Na nižoj ispitivanoj koncentraciji preparata Vertimec variranje oštećenja lisne mase po ponavljanjima bilo je veliko, ali su štete svuda bile mnogo niže nego na kontroli. Na višoj koncentraciji postignuta efikasnost, merena oštećenjem lisne mase, bila je ravnomernija po ponavljanjima i znatno bolja nego na kontroli i ostalim varijantama. Sve parcele sa ispitivanim preparatima su bile sa znatno manjim oštećenjima od kontrole, a obe varijante preparata Vertimec bile su bolje od uporedno ispitivanih preparata.

T a b . 8. - Oštećenje lisne mase krompira nakon 18 dana od tretiranja, u 1994. g.  
Potato leaf mass damage 18 days after treatment, in 1994

Varijanta	Doza	% oštećenja lisne mase krompira po ponavljanjima				% oštećenja E* % St = 100	
Variants	Dosage l/ha	% of potato leaf mass damages, per repetition				% of damages	
		I	II	III	IV		
VERTIMEC	0.75	3.00	4.00	1.00	24.00	8.00	124.18
VERTIMEC	1.00	0.00	2.00	1.00	5.00	2.00	150.55
NURELLE D	0.75	9.00	4.00	0.00	28.00	10.25	114.29
BANCOL 50 WP	0.50	5.00	23.00	15.00	11.00	13.50	100.00
Kontrola	0.00	66.00	19.00	33.00	27.00	36.25	0.00
Control							

\* E% = Efficacy  
St = Standard

### Diskusija

Laboratorijski ogledi i ogledi u polju pokazuju da preparat Vertimec, odnosno aktivna materija abamektin, deluje dosta slično preparatu Bancol 50 WP, (aktivna materija bensultap). Utvrđene karakteristike abamektina u pogledu delovanja na krompirovu zlaticu su u saglasnosti s onim utvrđenim za druge insekte. Inicijalna toksičnost za imaga krompirove zlatice je mala, a za larve je znatno viša. Na embrionalni razvoj izgleda da abamektin ne utiče, a tek ispiljene larve su izuzetno osetljive. U uslovima polja preparat Vertimec, u ispitivanoj koncentraciji, pokazuje zadovoljavajuće delovanje i perzistentnost. Pošto su za ispitivanje korišćene populacije krompirove zlatice s lokaliteta na kojima su one razvile rezistentnost na organofosforne i karbamatne insekticide, to ukazuje da ne postoji ukrštena rezistentnost krompirove zlatice na abamektin i da bi preparat Vertimec mogao da se uspešno koristi i u takvim uslovima. Značajnijih razlika u osetljivosti larava sa lokaliteta Dobanovci i Ratari na abamektin (Vertimec) nije bilo.

Slične rezultate utvrdili su i drugi autori. Argentine i Clark (1990) su utvrdili da je abamektin veoma efikasan pesticid u suzbijanju poljske i osetljive, laboratorijske, populacije krompirove zlatice. Populacija iz polja bila je visoko rezistentna na organofosforne insekticide i piretroide, što je ukazalo na odsustvo ukrštene rezistentnosti prema abamektinu. Nije postojala razlika u osetljivosti prema abamektinu između laboratorijske linije krompirove zlatice, iz Severne Karoline i višestruko rezistentne linije iz Massachusetts-a. Dve rezistentne linije na abamektin stvorene su različitim sredstvima. Mutagen etil-metansulfonat upotrebljen je da se dobije linija rezistentna na abamektin od osetljive linije krompirove zlatice. Drugi postupak bio je intenzivna selekcija abamektinom linije iz polja. Postignuta je rezistentnost od 15 i 23 puta (A r g e n t i n e i C l a r k , 1990).

Aktivna materija abamektin je veoma toksična za ljude i životinje, dok je preparat Vertimec, na bazi abamektina (koji predstavlja smešu dva izomera: abamektin B1a i B1b), zbog niskog sadržaja aktivne materije u njemu, malo opasan. Abamektin ne poseduje sistemsko delovanje, ali je translaminarno svojstvo veoma izraženo, što preparatu obezbeđuje dugotrajno delovanje, nakon

upijanja u list. Na površini se raspada relativno brzo. Utvrđeno je da je poluživot abamektina i njegovog derivata varirao od manje od 10 do više od 72 časa, veći je bio u mraku, a metabolit je u oba slučaja stabilniji (M a c C o n n e l l et al., 1989).

Proučavanjima abamektina na nekim insekatskim vrstama utvrđeno je da on ispoljava veću efikasnost na larve insekata nego na imaga, a uzrokuje i poremećaje u razvoju i reprodukciji, oštećuje ovarijume, smanjuje produkciju hormona, utiče na smanjenje parenja kao i na smanjenje dopunske ishrane. Tako ispitivanjima u laboratoriji delovanja avermectina B1 na *Acalymma vitatum* (F), (*Coleoptera: Chrysomelidae*) utvrđena je visoka utrobna i kontaktna toksičnost svermektina (sintetički analog abamektina) na imaga. Ženke tretirane subletalnim dozama smanjile su fekunditet i vitalnost jaja, dok se kod mužjaka nisu zapazile promene. Izgleda da su larve osetljive i na niže koncentracije avermektina. Utvrđeno je da avermektin utiče i na inhibiciju ishrane insekata (R e e d D.K. i R e e d G.L., 1986).

Kao i abamektin i bensultap se razlikuje od ranijih insekticida po hemijskom sastavu, mehanizmu i spektru delovanja. Bensultap izraženije deluje na larve nego na imaga insekata. Posедуje relativno uzak spektar delovanja, a već je i ranije utvrđeno da je veoma efikasan u suzbijanju larvi krompirove zlatice.

Kombinacija cipermetrina i hlorpirifosetila, odnosno piretroida i organofosfornog insekticida ima izraženo inicijalno delovanje na sve razvojne stadijume krompirove zlatice, izuzev jaja, ali i zadovoljavajuće produžno delovanje.

### Zaključak

Ispitivanje efikasnosti preparata Vertimec u suzbijanju rezistentnih populacija krompirove zlatice na organofosforne insekticide i insekticide iz grupe karbamata jasno ukazuje da preparat u takvim uslovima ispoljava zadovoljavajuće delovanje. Ispitivanja u laboratoriji i polju pokazala su da je preparat Vertimec u ispitivanim koncentracijama i količinama u svim slučajevima bio po efikasnosti na nivou uporedo korišćenih preparata (Bancol 50 WP i Nurelle D) ili i bolji. Pošto su u ispitivanjima korišćene populacije krompirove zlatice sa visokim stepenom rezistentnosti na organofosforne insekticide i insekticide iz grupe karbamata može se tvrditi da ne postoji ukrštena rezistentnost krompirove zlatice prema abamektinu.

Prema podacima iz literature, krompirova zlatica može da razvije rezistentnost i prema abamektinu pa bi učestalost njegove primene trebalo što više smanjiti kako bi se produžio vek upotrebe.

Pošto preparat Vertimec nije još registrovan u SR Jugoslaviji ovo nije preporuka za njegovo korišćenje u praktičnim uslovima. Neophodna su dodatna istraživanja i registracija, da bi preparat mogao da se preporuči za praktičnu primenu.

### LITERATURA

- Abbott, W.S., (1925): A method of computing the effectiveness of an insecticide - J. Econ. Entomol. 18: 265-267.
- Anonymous (1981): Manuel pour essais de plein champ - protection des vegetaux, 2<sup>e</sup> edition, revuet et augmentee, Ciba-Geigy, Bale, Suisse, 34-35
- Anonymous (1990): The naturally - derived miticide/insecticide, Vertimec, Technical Profile, 1-14.
- Argentine, J.A., Clark, J.M., (1990): Selection for abamectin resistance in colorado potato beetle (*Coleoptera: Chrysomelidae*). - Pesticide Science, 28 (1): 17-24
- Campbell, W.C. (1989): ivermectin and Abamectin - Springer - Verlag, New York Inc.: 1-363
- Đurovka, M., Ilin, Ž., (1992): Stanje i perspektive u proizvodnji krompira. - VI Seminar Agronoma, Novi Sad, Zbornik radova, 569-573.

- Injac, M., Zabel, A., Kostić, M., Indić, D., Klokočar-Šmit, Z., Avramov, G., (1993): Suzbijanje krompirove zlatice (*Leptinotarsa decemlineata* say) Bancol-om 50 WP i Novodor-om FC. - XXXIII Savetovanje, Mineralna dubirva i sredstva za zaštitu bilja, 12-18.
- Kostić, M., Marković, I., Zabel, A., (1988): Proučavanje mogućnosti zaštite krompira biljnim ekstraktima od štetnog delovanja krompirove zlatice (*Chrysomelidae: L. Decemlineata* Say.). - VII Jugoslovenski simpozijum o zaštiti bilja, saopštenje.
- Kostich, M., Sekeschán, V., Ristic, M., Gaschich, O., Zabel, A., (1993): The influence of *Tanacetum parthenium* essential oil and their constituents on Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* Say. - Acta Horticulturae, International symposium on medicinal and aromatic plants, Tiberias, 565-570.
- MacConnell, J.G., Demchak, R.J., Preiser, F.A., Dybas, R.A. (1989): Relative stability, toxicity and penetrability of abamectin and its 8,9 - oxide Journal of Agricultural and Food Chemistry 37 (6): 1498-1501.
- Mitić, V.N. (1994): Pesticidi u poljoprivredi i šumarstvu u Jugoslaviji. - Deseto izdanje, Savezno ministarstvo za poljoprivredu, Poslovni sistem Grmeč - Privredni pregled: 1-624.
- OEPP/EPPO (1990): Guideline for the efficacy evaluation of insecticides, *Leptinotarsa decemlineata*, Bulletin OEPP/EPPO, 20, 443-449.
- Perić, I., Šestović, M., Miloševski, N., (1979): Variranje osetljivosti krompirove zlatice prema insekticidima u jednom regionu. - Zbornik radova saopštenih na X jubilarnom Savetovanju o primeni pesticida, Poreč, 445-450.
- Reed, D.K., Reed, G.L., (1986): Activity of avermectin B1 against the Striped Cucurbit beetle (*Coleoptera: Chrysomelidae*). - Journal of Economic Entomology, 79 (4), 943-947.
- Spasić, M., Milijić, S., Petrović, R., (1986): Prilog proučavanju suzbijanja krompirove zlatice primenom nekih novijih insekticidnih preparata. - Zbornik radova, Jugoslovensko savetovanje o primeni pesticida, Opatija, 209-215.
- Šestović, M., Perić, I., (1977): Spektar rezistentnosti krompirove zlatice, *Leptinotarsa decemlineata* Say. prema insekticidima. - Zbornik radova saopštenih na VIII savetovanju o primeni pesticida u zaštiti bilja, čumarstvu i veterini.
- Zabel, A., (1988): Problemi rezistentnosti štetočina prema pesticidima. - Zbornik radova sa jugoslovenskog savetovanja o primeni pesticida, (7), 15-24.
- Zabel, A. (1991): Aktivnost esteraza i otpornost prema organofosforim insekticidima u krompirove zlatice (*Leptinotarsa decemlineata* say.). - Doktorska disertacija, Novi Sad, 1-146.
- Zabel, A., Kostić, M., (1988): Ispitivanja efikasnosti i perzistentnosti nekih novih insekticida u suzbijanju krompirove zlatice (*Leptinotarsa decemlineata* Say.). - Zaštita bilja, 39, (184), 171-182.

(Primljeno 1.12.1994.)

INVESTIGATION ON THE POSSIBILITY OF CONTROL OF  
*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* RESISTANT TO  
ORGANOPHOSPHOROUS AND CARABAMATE INSECTICIDES BY  
ABAMECITINE

by

**A. Zabel, M. Kostić and B. Manojlović**  
Institute for Plant Protection and Environment, Belgrade

**S u m m a r y**

In the investigations on the abamectine effect (preparation Vertimec) in laboratory and field conditions in the course of 1992, 1993 and 1994, it was proved that the preparation Vertimec in the concentrations of 0.05% and 0.1% manifested a very high efficiency on the larvae of the Colorado Potato Beetle, resistant to organophosphorous and carabamate insecticides. The initial toxicity to imagoes was low, but the lethal effect was obtained after 48 hours. The preparation had no toxic effect on eggs nor on embriogenesis, but the larvae died in the course of hatching or immediately after that. The efficiency in the control of the resistant populations of the Colorado Potato Beetle to organophosphorous and carabamate insecticides and the persistence of the preparation Vertimec in field conditions was satisfactory.

## UPUTSTVO AUTORIMA

Časopis "Zaštita bilja" objavljuje naučne radove, pregledne radove i prethodna saopštenja iz oblasti zaštite bilja. Radovi se štampaju na srpskom ili engleskom jeziku. Uz radove na engleskom jeziku štampa se i rezime na srpskom jeziku. Rukopis (1)otkucan sa duplim proredom sadrži: zaglavlje, naslov, imena autora i adrese, rezime, ključne reči, tekst rada (sa poglavljima: uvod, materijal i metode, rezultati, diskusija, zahvalnica, literatura i rezime sa ključnim rečima), tabele i grafikone, fotografije i crteže.

ZAGLAVLJE – u gornjem, desnom uglu upisuje se kategorizacija rada. NASLOV – pisan velikim slovima (bold) treba da bude kratak, jasan, bez skraćenica. Ne navoditi istovremeno ime vrste na srpskom i na latinskom jeziku. APSTRAKT – treba da sadrži najviše 200 reči teksta. KLJUČNE REČI – treba navesti do 6 ključnih reči. TEKST – treba da sadrži poglavlja: UVOD, MATERIJAL I METODE, REZULTATI, DISKUSIJA, LITERATURA i REZIME ( na srpskom i engleskom jeziku istog sadržaja) sa ključnim rečima. LITERATURA se navodi na posebnoj stranici, po abecednom redu. Npr. Arsenijević, M., Draganić M., Knežević Tatjana (1996): Vrste nekadašnjeg roda *Helminthosporium* utvrđene u Jugoslaviji (1992-1995). Zaštita bilja, 216: 93-119. Citat iz knjige navesti prema primeru: Dhingra O. D., Sinclair, J. B. (1955): Basic Plant Pathology Methods. CCR Press Inc., Baco Raton, pp. 355-360. U tekstu, na kraju citata, navesti autore na sledeći način: (Matijević 1994; Stojanović i Borić, 1990; Manojlović i sar., 1998). REZIME sa ključnim rečima treba da je na engleskom i srpskom i daje se na posebnim stranicama na kraju teksta i treba da sadrži ime autora i naziv ustanove.

Naslov poglavlja u radu (prvi nivo naslova) pisati centrirano, velikim slovima, boldovano.

Podnaslov (drugi nivo naslova) pisati centrirano, prvo slovo veliko, ostala slova mala, boldovano, sa jednim redom razmaka od teksta na koji se odnosi.

Podnaslov (treći nivo naslova) pisati od početka reda, prvo slovo veliko, ostala slova mala. Pisati zakošeno (italik), sa jednim redom razmaka od teksta na koji se odnosi.

Podnaslov (četvrti nivo naslova) pisati na početku reda zakošenim slovima (italik), s tim da je sastavni deo teksta na početku reda i od njega odvojen crticom.

TABELE I GRAFIKONI – Tabele i grafikoni se daju na posebnim stranicama. U rukopisu označiti mesto za tabele i grafikone. Naslove tabela i grafikona obavezno dati prvo na srpskom, pa na engleskom jeziku, a ako je rukopis na engleskom, onda prvo navesti engleski, pa srpski tekst naslova.

FOTOGRAFIJE I CRTEŽI – Fotografije i crteži treba da su kontrastni i oštri. Na poledini

fotografija i crteža grafitnom olovkom označiti njihov broj, ime autora i skraćeni naslov rada. Pri tome, na posebnim stranicama priložiti pune naslove na srpskom i engleskom jeziku, uz podatke o imenu autora i naslovu rada.

Ostale napomene

Radovi se recenziraju. Na zahtev urednika, redakciji časopisa dostaviti rad na disketi sa upisanim imenom autora i naziv fajla. Radovi se mogu dostaviti poštom na adresu Teodora Dražera 9, 11040 Beograd, ili putem e-mail adrese glavnog urednika časopisa: ndolovac@yahoo.com. Rukopis pripremiti u MS Word for Windows (.doc) ili Rich Text Formatu (.rtf). Pored toga, dostaviti dva primerka rukopisa. Merne jedinice izražavati u Internacionalnom sistemu jedinica (SI). Stranice u tekstu obavezno obeležiti brojevima, a rukopis, ovako pripremljen za štampu, slati Redakciji časopisa, uz propratno pismo autora. Treba napisati i skraćenu verziju naslova rada radi njegovog upisivanja na neparnim stranicama. Poštujući gore navedena pravila ubrzate objavljivanje svog rada i doprineti kvalitetu časopisa.

REDAKCIJA ČASOPISA "ZAŠTITA BILJA"

## INSTRUCTION TO AUTHORS

The "Plant Protection" publishes scientific papers, review papers and scientific notes from plant protection field. The papers are printed in Serbian or English.

A manuscript, double-spaced printed, contains: chapter, title, the name of an author and addresses, abstract, key words, text (including the chapters: introduction, material and methods, results, discussion, acknowledgements, references and summary followed by key words), tables and graphs, photographs and drawings.

CHAPTER – the top, right-hand corner is reserved for categorization of the paper.

TITLE – in capital letters (bold) ought to be short, clear, without abbreviations. It is desirable to use the name of species either in Serbian or in Latin.

ABSTRACT – should contain most 200 words of the text. KEY WORDS – there must be up to 6 key words. TEXT – ought to be divided into the following chapters: INTRODUCTION, MATERIAL AND METHODS, RESULTS, DISCUSSION, REFERENCES and SUMMARY (in English and Serbian of the same contents) followed by key words. REFERENCES – is quoted on the separate sheet of paper in alphabetical order. Follow the example bellow: Arsenijević, M., Draganić, M., Knežević Tatjana (1996): Cultivars of the former gender *Helminthosporium* determined in Yugoslavia (1922-1955). Plant Protection, 216: 93 – 119. A quotation originated from a book should follow the example bellow: Dhingra, O. D., Sinclair, J. B. (1955): Basic Plant Pathology Methods, CCR. Press Inc, Baco Raton, pp. 335 -360. In text, at the end of the quotation, the authors are to be quoted such as the example bellow: (Matijević, 1994; Stojanović and Borić, 1990; Manojlović et al., 1998). SUMMARY, followed by key words, should be in English and Serbian and given on the separate sheets of paper at the end of the text, containing the author's name and the name of the institution.

The title of chapter in paper (the first rank of title) should be centred and written in capital letters (bold).

Subchapter (the second rank of title) should be centered and written in first capital letter (bold), single-spaced from the text it refers to.

Subchapter (the third rank of title) should be written at the beginning of the line in first capital letter (italic), single-spaced from the text it refers to.

Subchapter (the fourth rank of title) should be written at the beginning of the line (italic), separated from the rest of the text by a hyphen.

TABLES AND GRAPHS – Tables and graphs should be given on the separate pages. In manuscript, a space for tables and graphs should be marked. The titles of the tables and graphs ought to be first in Serbian then in English, and if the script is in English, then English version comes first followed by Serbian name of the titles.

PHOTOGRAPHS AND DRAWINGS – Photographs and drawings should be clear and sharp. At the back of the photos and drawings, their number, the name of an author and shorten version of the paper should be marked by pencil. On the separate sheet of papers, full titles in Serbian and English should be added along with information about the author's name, and the title of the paper.

### Additional notes

The papers are reviewed. On the editor's request, the paper should be addressed to the Board on a diskette labeled with the name of the author and a file to Teodora Drajzera 9, 11040 Belgrade, or by e-mail: ndolovac@yahoo.com. A manuscript should be prepared in MS Word for Windows (.doc) or Rich Text Format (.rtf). In addition, two copies of the printed text should be sent to the Board. International System of Units (SI) is required. Pages of the text must be marked in numbers and the manuscript prepared for printing in this way should be sent to the Board with accompanying author's letter. The shorten version of the title of the paper is also required to be printed on odd pages.

Following the aforementioned rules, you will make publishing of your paper quicker and contribute to better quality of the journal.

EDITORIAL Board for "Plant Protection"

CIP – Katalogizacija u publikaciji  
Narodna biblioteka Srbije, Beograd

632.9

ZAŠTITA bilja = Plant protection / Institut za zaštitu bilja i  
životnu sredinu; glavni i odgovorni urednik Nenad Dolovac,  
God. 1, br. 1 (1950) – Beograd: Institut za zaštitu bilja i  
životnu sredinu, 1950 – (Beograd: Press d.o.o.). – 28 cm.

Tromesečno  
ISSN 0372-7866 = Zaštita bilja  
COBISS.SR-ID 870660



