

Georgijević dr. E.:

BOROVI SAVIJAČI U BOSNI I HERCEGOVINI

**DIE KIEFERNKNOSPENTRIEBWICKLER IM BOSNIEN UND DER
HERZEGOVINA**

U V O D

Mlade šumske kulture veoma su osjetljive spram mnogih spoljnjih utjecaja, a stupanj njihove osjetljivosti i ugroženosti zavis pretežno od vrste drveća i od stanja tla, odnosno od staništa. Kulture mnogih vrsta borova koje se kod nas, kako ranije tako i danas, podižu na sve prostranijim površinama, uglavnom na zemljištima lošijeg i lošeg kvaliteta, podložne su u jakom intenzitetu štetama od bolesti i štetočina.

U ovim našim borovim kulturama najveće površine zauzima još uvijek crni bor, i to većim dijelom kao monokultura. Rjeđe se podižu mješovite kulture četinarara i lišćara, dok na terenima Hercegovine ima već lijepih miješanih kultura, starih od 5 do 15 godina, sastavljenih od crnog, primorskog i alepskog bora, kojima je često još primiješam čempres i pačempres.

Poznato je da su monokulture, naročito one koje zauzimaju velike površine, mnogo ugroženije od štetočina i bolesti od mješovitih kultura. Monokulture su, naime, obično mnogo siromašnijeg sastava u odnosu na, u njima prisutan, životinjski i biljni svijet, te je zbog toga tamo i mogućnost samoregulisanja smanjena, te se često ovakve kulture ne mogu same u dovoljnoj mjeri zaštititi. Osim toga, u slučajevima napada izvjesnih monofagih štetnih insekata, postoje za njih u monokulturama izvanredno povoljni uslovi za brzi i masovni razvoj, što vremenom dovodi do propadanja pojedinih dijelova ili čitavih kultura.

S obzirom na različita staništa, ove kulture pokazuju i različitu otpornost prema djelovanju štetnih faktora, no opažanja vršena na mnogim površinama posljednjih godina otkrila su općenito veoma slab kvalitet borovih kultura, što je posljedica ne samo ignorisanja pitanja provenijencije sjemena i sadnica nego također i posljedica direktnog djelovanja štetočina i bolesti, koje na takvim kulturama nalaze idealne uslove razvoja.

Od bolesti koje ugrožavaju borove kulture kod nas treba u prvom redu spomenuti *Lophodermium pinastri* — crvenilo i osipanje borovih četina, *Melampsora pinitorqua* — krivljenje izbojaka bora i *Cenangium abietis* — sušenje grana borova. U posljednje vrijeme otkrivena je u Srbiji na kulturama crnog bora bolest *Actinothyrium marginatum* — crvena pjegavost borovih četina (Krstić, 1955), i nije isključeno da će ova bolest poprimiti veće razmjere i proširiti se na terene naše Republike.

Tako ove bolesti, pod određenim uslovima, mogu u jakoj mjeri ugroziti kulture bora, ipak štetočine iz svijeta insekata u našim prilikama predstavljaju glavne uzročnike slabljenja kvaliteta, deformisanja i propadanja tih kultura. Čitav niz primarnih i sekundarno štetnih insekata, iz različitih insekatskih redova, napada razne vrste iz roda Pinus, a mnogi od njih i čitave grupe štetnih insekata orijentirani su na mlada borova stabla, te predstavljaju štetočine mladih kultura.

Od velikog broja štetnih insekatskih vrsta koje napadaju kulture bora, mogu se, za prilike u Bosni i Hercegovini, izdvojiti neke grupe i neke vrste kao tipične i kao najštetnije. Tu, prije svega, treba spomenuti familiju *Tortricidae* — savijače, u tom slučaju borove savijače, onda iz familije *Thaumtopoeidae* — litijaše, *Cnethocampa pityocampa* — borova litijaša gnjezdara, dalje iz familije *Tenthredinidae* — lisne zolje (ose listarice), *Neodiprion sertifer* — riđu borovu zolju (smeđu borovu pilatku), kao neke lisne zolje prelje (ose predivice) iz familije *Pamphiliidae*, te iz familije *Curculionidae* — surlaše (pipe), *Pissodes notatus* — malog borova surlaša i *Brachyderes incanus* —, iz familije *Cecidomyiidae*, *Cecidomyia boeri* — borovu mušicu šiškariću itd. Ovim, naravno, nije iscrpljen spisak štetnih insekata koji se razvijaju na mladim borovim stablima, no navedene vrste, a osobito insekatska grupa savijača, riđa borova zolja i borov litijaš predstavljaju najraširenije i danas vjerovatno i najštetnije insekte na borovim kulturama na terenima Bosne i Hercegovine.

Jake populacije ovih štetočina i skoro permanentna pojava na većem području naše Republike ukazuju na činjenicu da se ovdje ne radi samo o možda slabim ekološkim uslovima iz abiotskog kompleksa faktora nego također, a i prije svega, na činjenicu da se njezi i zaštiti borovih kultura kod nas ne poklanja dovoljna pažnja. Briga oko podizanja šumskih kultura na ogoljelim površinama iscrpljuje se kod nas, uglavnom, više ili manje stručnom a isto tako i više ili manje uspješnom sadnjom biljaka, iza čega se ove novopodignute kulture prepuštaju same sebi. Razlozi za ovakav postupak sa kulturama su poznati, no oni ni u kom slučaju ne mogu ovu nebrigu opravdati.

Višegodišnja opažanja na terenima sa kulturama bora u Bosni i Hercegovini su pokazala da od svih insekatskih štetočina posebno mjesto zauzimaju savijači i za njih bi se moglo reći da predstavljaju dominantne i permanentne štetočine borovih kultura na terenima naše Republike.

Imajući ovaj problem u vidu, Institut za šumarstvo u Sarajevu predložio je Republičkom savjetu za naučni rad ispitivanje ovog problema, što je Savjet i prihvatio, te je obezbijedio finansijska sredstva za temu »Borovi savijači«.

SAVIJACI BOROVA

Na području srednje Evrope, na vrstama drveća iz roda *Pinus*, dolazi veći broj štetočina iz familije *Tortricidae* — savijači, i one se, prema Escherichu (2), mogu u odnosu na biološko-šumarski značaj, razvrstati na sljedeći način:

Na četinama starijih biljaka:

Gusjenica najprije minira (septembar/august) četine, uprede iza toga nekoliko četina u zapredak, da ih tada iznutra izgrize. Nakon prezimljavanja, gusjenica se hrani mladim izbojcima.

... *Cacoecia piceana* L.

Na četinama borovog ponika:

Gusjenica ždere četine, pri čemu zapreda četine, te mlade biljčice primaju veoma različite oblike *Tortrix politana* Hw.

U pupovima i izbojcima:

Izbojak, izgrizen u srži samo na terminalnom dijelu, koji se zbog toga savije i suši. Bazalni dio izbojka ostaje svjež i sa svim četinama se normalno razvija. Lutka prezimljuje...

... *Rhyacionia duplana* Hb.

Srž izbojka, izgrizena od baze prema gore, zbog čega obično mlađi izbojak ugiba...

... *Rhyacionia buoliana* Schiff.

Pup potpuno razoren te više ne tjera i formira se »vještčina metla« umjesto normalnog vrha...

... *Blastesthia turionella* L.

Slična oštećenja kao *B. turionella* prave sljedeće vrste: *Blastesthia posticana* Zett., *Clavigesta sylvestrana* Curt., *Rhyacionia pinivorana* Zett. i *Gravimata margarotana* Hein. (= *Retinia retiferana* Wck.).

Majski izbojci su međusobno gusto zapredeni i u tom gustom spletu četina živi gusjenica ... *Aphelia viburniana* F.

Na deblu ili na granama:

Gusjenica ždere neposredno ispod pršljena pupova koru do srži izbojka, zbog čega se formira smolava gala. Gusjenica dva puta prezimljuje u gali. Najčešće na 6- do 10-godišnjim borovima. ... *Petrova resinella* L.

Gusjenica živi u napuštenim galama *P. resinella* (također i zajedno sa ovom vrstom) ili u drugim nakupinama smole bora (npr. u smolnim nakupinama nakon oštećenja od grada) ... *Laspeyresia cosmophorana* Tr.

Gusjenica živi u zasmoljenim, od gljiva oboljelim dijelovima bora, prije svega na vajmutovcu ... *Laspeyresia coniferana* Rtz.

Sve navedene vrste nisu u jednakoj mjeri štetne, ne javljaju se u jednakim populacijama i u odnosu na mlade borove kulture ponašaju se različito. Sve ove vrste dolaze u manjoj ili većoj mjeri i kod nas, no u našim kulturama borova pojavljuju se u većim populacijama i u gradacijama, te predstavljaju veoma značajne štetočine sljedeće vrste:

Rhyacionia buoliana Schiff.,
Rhyacionia duplana Hb.,
Blastesthia turionella L. i
Petrova resinella L.

Vršeći preglede borovih kultura na čitavom području Bosne i Hercegovine i uzimajući materijal radi laboratorijske analize sa površine od oko 6.000 ha, u periodu istraživanja od 1959. do 1965. godine, konstatovano je da se u najvećem procentu od navedenih borovih savijača radi o *Rhyacionia buoliana* Schiff. Taj procenat se na nekim kulturama kretao i do 95% prema ostalim savijačama. Na čitavom području BiH, taj se procenat kretao od oko 60 do 80%.

No interesantna je pojava, koja je uslijedila, vjerovatno, zbog uspješnijeg suzbijanja *R. buoliana* unazad dvije godine, da se sada procenat prisustva vrste *R. buoliana* smanjuje, naročito na terenima Hercegovine, u korist vrsta *Petrova resinella*, *R. duplana* i *Blastesthia turionella*. No, kako je *R. buoliana* od čitave te grupe savijača najštetnija vrsta, jer ona dovodi do propadanja terminalnog pupa, pa prema tome do propasti vrha, zbog čega nastaju poznate kržljave forme i razne deformacije habitusa bora, to sam u tome radu glavnu pažnju posvetio toj vrsti, i detaljna ispitivanja vršena su samo u odnosu na *Rhyacionia buoliana*.

1) Morfološke karakteristike savijača borova

Rod *Rhyacionia* Hb.

Ovaj je rod familije *Tortricidae* rasprostranjen u čitavoj holarktičkoj oblasti. Gusjenice predstavnika toga roda žive u raznim vrstama roda *Pinus* i ubušuju se u pupove i u mlade izbojke, čime prouzrokuju karakteristično lučenje smole.

Pod imenom *Rhyacionia* (kod nekih autora *Evetria* ili *Retinia*) bio je u literaturi, kroz duži vremenski period, obuhvaćen veći broj vrsta, morfološki veoma različitih, te se zbog toga do danas ovaj rod raspao na 7 posebnih rodova. Morfološke karakteristike i bionomije ovim rodovima pripadajućih vrsta potvrdile su opravdanost ove nove razdiobe nekada jedinstvenog roda *Rhyacionia*, te danas, revizijom toga roda, važi sljedeća klasifikacija:

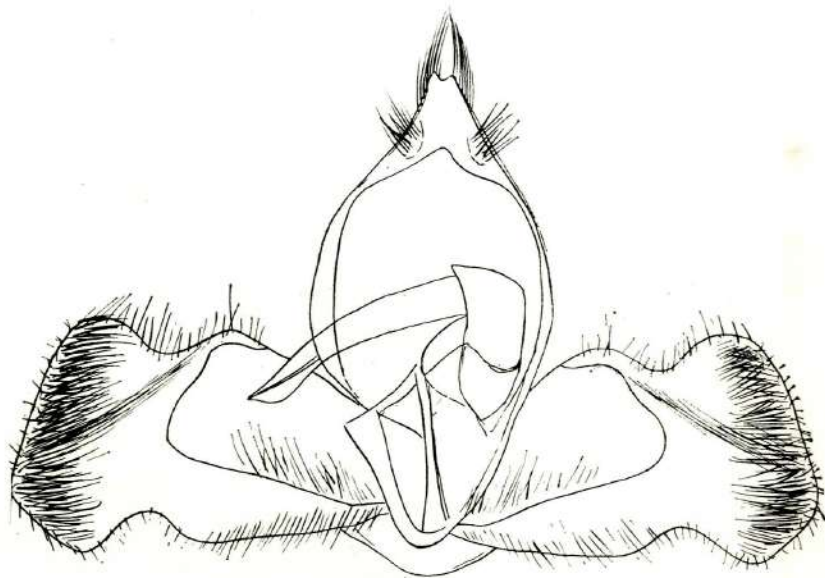
1. Rod *Rhyacionia* Hb. 1825, 2. Rod *Petrova* Heinr. 1923, 3. Rod *Pseudococcyx* Swatschek, 1958, 4. Rod *Blastesthia* Obr. 1960, 5. Rod *Barbara* Heinr. 1923, 6. Rod *Gravitarmata* Obr. 1946. i 7. Rod *Clavigesta* Obr. 1946 (Obraztsov, 1964).

Rhyacionia buoliana Schiff.

Gusjenica je crvenkastosmeđa, sa smeđecrnim ili crnom glavom. Vratni štiti i grudne noge su crnosmeđe boje. Bradavice na mesotoraksu se jedva primjećuju. Stigme su okrugle. Trbušne noge su sa strane crnosmeđe, hitinizirane, sa vjenčićem od 18 do 20 kukica. Posljednji par abdominalnih nogu ima vjenčić sa 15 do 18 kukica. Dužina odrasle gusjenice iznosi do 21 mm.

Glava leptira je bjeložute, a grudi crvenkaste boje. Prednja krila su ciglastocrvena, prošarana žutim mrljama i sa 4 do 6, djelomično rašljastim, srebrnatim poprečnim linijama. Zadnja krila su smeđesiva sa žućkastim resicama, koje su od ruba krila odvojane tamnom crtom. Raspon krila leptira iznosi 18 do 23 mm.

Kako se danas definitivna determinacija savijača vrši na osnovu građe pojedinih dijelova genitalnog organa mužjaka i ženke, pri čemu je odlučujući oblik muškog polnog organa, prikazani su na priležecim slikama genitalni organi savijača.



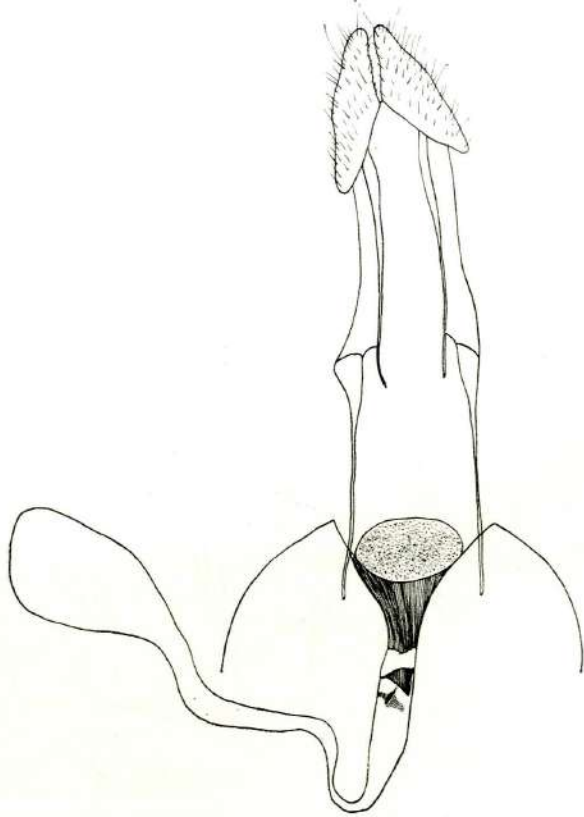
Slika 1
Genitalni organ mužjaka *Rhyacionia buoliana* Schiff. (orig.)

Na slikama br. 1 i 2 prikazani su genitalni organi mužjaka i ženke *Rhyacionia buoliana*. Slike su izrađene prema originalnom mikroskopskom preparatu napravljenom u našem laboratoriju, dok su slike genitalnih organa mužjaka ostalih savijača izrađene prema podacima iz stručne literature. (Obratsov, 1964, Hannemann, 1961).*

Ova se vrsta rasprostire od Engleske preko Evrope do centralne Sibirije i od Švedske do južne Evrope i Sirije. Prenesena je u drugoj deceniji ovog stoljeća i u Sjevernu Ameriku, gdje se udomaćila i raširila. Također i u Japan, Argentinu i Urugvaj.

Živi samo na vrstama iz roda *Pinus*, i to na *Pinus silvestris* L., *Pinus nigra* Arn., *Pinus pinaster* Sol., *Pinus halepensis* Mill i *Pinus strobus* L. Također je

* Determinaciju i izradu preparata izvršila Dr J. Batinica.



Slika 2 ~~FIG. 2~~
Genitalni organ ženke *Rhyacionia buoliana* Sciff. (orig.)

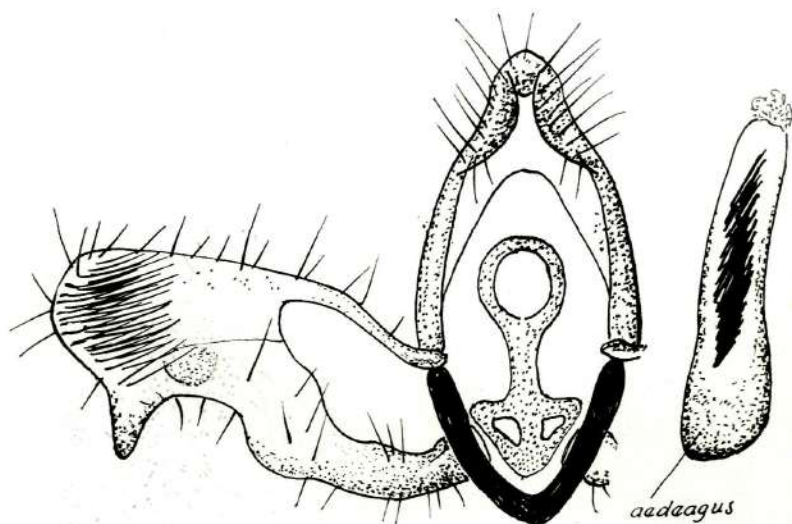
nađena i na *Pinus ponderosa* Dougl. i na *Pinus pumilio* (*Pinus montana* var. *pumilio* Willk.).

Gusjenica ove vrste je smeđastobijele boje, sa tamnosmeđom glavom i sa nešto svjetlijim vratnim štitom. Odrasla gusjenica doseže dužinu do 9 mm.

Glava letpira je žućkastosive boje. Prednja krila leptira su sivosmeđe boje, mjestimično tamnosmeđe, sa 4 ili više srebrnastosivih poprečnih linija, sa tankom crnom crtom posred ovih linija. Rub krila je žućkaste boje. Zadnja krila su smeđesive boje, sa resicama svjetlosive boje, odvojene od ruba krila tamnijom linijom. Raspon krila leptira je oko 15 mm.

Na slici br. 3 prikazana je građa genitalnog organa mužjaka, prema H a n n e m a n n u.

Areal rasprostranjenja: srednja Evropa, zapadna, centralna i istočna Rusija, sjeverna Ukrajina i Iberski poluotok. Raširila se postepeno i u sjeverozapadnoj Evropi, preko Sibirijske do Japana, a prenesena je i u Sjevernu Ameriku.



Slika 3

Genitalni organ mužjaka *Rhyacionia duplana* Hüb. (po Hannemannu)

Kao i srodna vrsta *R. buoliana*, tako i *R. duplana* živi isključivo na vrstama iz roda *Pinus*, preferirajući *Pinus silvestris* i *P. nigra* i najčešće napada biljke stare od 2 do 6 godina, gdje na većim površinama kultura ovih vrsta može izazvati oštećenja i do 90% biljaka.

Rod Petrova Heinr.

Razlike između rodova *Petrova* i *Rhyacionia* su tolike da je začudno da su tako dugo ova dva roda smatrana jednim te istim rodom.

Razlike su lako uočljive već na osnovu makroskopske diferencijalne dijagnostike upoređenjem pipaka (maljavost!), labijalnih sežnjaka, a naročito razlike se uočavaju na nervaturi prednjih krila, gdje su žile M_1 i M_2 kod roda *Rhyacionia* smještene tako da polaze skoro iz jedne tačke ili su im ishodišta veoma blizu, dok kod roda *Petrova* ove dvije žile polaze sa raznih, između sebe udaljenih, tačaka.

Genitalni organi jako se razlikuju, a također ima razlike i među larvama. Bionomija gusjenica ovih rodova razlikuje se. Gusjenice iz roda *Petrova* ubušuju se kroz koru raznih vrsta *Pinus* i *Picea*, do lika i tamo obrazuju tipične smolaste gale (šiške).

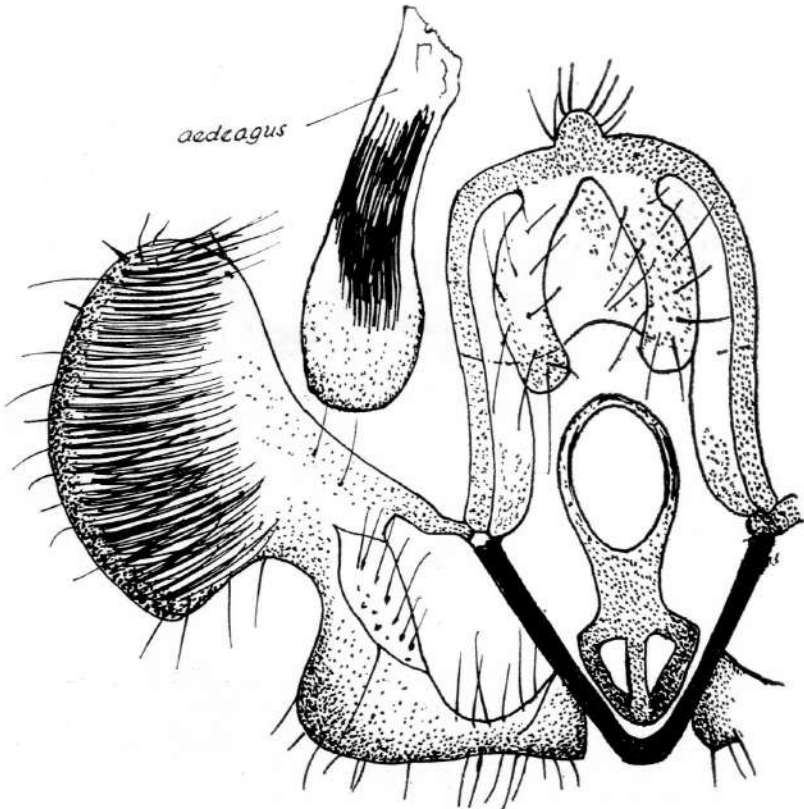
U palaearktičnoj oblasti zastupljen je ovaj rod sa 2 vrste, od kojih je za nas interesantna samo vrsta *Petrova resinella* L.

Petrova resinella L.

Gusjenica ove vrste savijača je žute do žutosmeđe boje, sa sitnim tamnim bradavicama. Glava joj je tamnosmeđe, a vratni štiti i analni nabor svjetlije-smeđe boje.

Prednja krila su tamnosmeđe boje i gusto su prošarana sjajnim olovno-sivim poprečnim linijama. Resice na vanjskim rubovima su većinom tamno-sive boje. Zadnja krila su smeđesive boje sa svjetlosivim resicama, koje su od ruba krila odvojene tamnom linijom. Raspon krila iznosi od 16 do 21 mm.

Na slici br. 4 dat je prikaz genitalnog organa mužjaka ove vrste.



Slika 4

Genitalni organ mužjaka *Petrova resinella* L. (po Hannemannu)

Areal rasprostranjenja ove vrste obuhvata cijelu Evropu, Kavkaz i Sibiriju.

I ova vrsta živi isključivo na borovima, te osim na crnom, bijelom i alepskom boru, dolazi još i na planinskom boru (*Pinus montana* Mill.).

Za razliku od ostalih borovih savijača, *Petrova resinella* ima dvogodišnju generaciju i razvoj se odigrava približno prema bioformuli: 56 — 6, A, 4 / 45 + 56.—

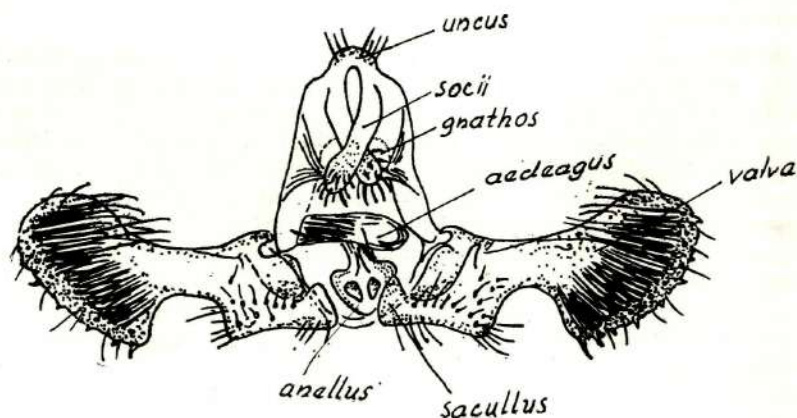
Rod *Blastesthia* Obraztsov

Predstavnici iz ovoga roda slični su onima iz roda *Petrova*, a morfološke razlike se mogu naći upoređivanjem labijalnih seznjaka, nervature prednjih krila i u građi genitalnih organa ženki. Muški genitalni organ odgovara onom iz roda *Petrova*. Gusjenice se razlikuju uglavnom po rasporedu dlaka i smještaju ocella.

Blastesthia turionella L.
(= *Evetria turionana* Hb.)

Gusjenica je svijetle prljavosmeđe boje, sa crnom glavom i malim tamnosmeđim vratnim štitom, snabdjevenim sitnim trnolikim izraštajima. Dužina odrasle gusjenice iznosi 9 do 10 mm.

Leptir: Glava i pipci su žutosmeđe boje. Prednja krila su na bazalnoj polovici smeđesiva sa mnogim olovnosivim poprečnim vijugavim linijama. Vanjska krilna polovina je rdastožute boje sa mjestimičnim olovnosivim linijama ili mrljama. Resice su tamnoolovnosive, sa tamnom razdvojnomo linijom od ruba krila. Zadnja krila su bjeličasta. Kod mužjaka je vrh (Apex) sive boje, a kod ženke izrazitije sive boje sa rdastožutim vrhom. Resice su svjetlosmeđe. Raspon krila leptira iznosi 18 do 20 mm.



Slika 5

Genitalni organ mužjaka *Blastesthia turionella* L. (po Obraztsovu)

Na slici br. 5 prikazan je oblik genitalnog organa mužjaka ove vrste.

Areal rasprostranjenja ove vrste savijača obuhvata čitavu Evropu, Sibiriju, Koreju i Japan. Navodno dolazi i u Kini. Vertikalno se rasprostire do 1200 m.

2) *Rhyacionia buoliana* Schiff. (= *Evetria buoliana* Schiff.)

Kao što je već naprijed rečeno, težište ovoga rada postavljeno je na ispitivanje *Rhyacionia buoliana*, koji savijač u našim prilikama pokazuje najveće rasprostranjenje i najintenzivnija oštećenja, jer su populacije ove vrste najbrojnije i skoro permanentne u našim kulturama bora. Osim toga, način života gusjenice ove vrste pričinjava na mladim borovim stablima najteža oštećenja, jer se gusjenica razvija u terminalnim pupovima, koji najčešće propadaju. Razvoj generacija odigrava se na svim vrstama borova kod nas i prvenstveno na mladim stabalcima od 6 do 12 godina.

Naša posmatranja su pokazala da se guste populacije ovog savijača stalno održavaju u skoro svim našim borovim kulturama, iako se svake godine pristupalo mehaničkom suzbijanju ove štetočine. Očevidno, ovakvo mehaničko suzbijanje nije davalo dobre rezultate. Pregledom mnogih kultura, nakon izvršenog mehaničkog suzbijanja, ispostavilo se da u velikoj većini kvalitet toga posla nije valjao i da je i nakon kidanja zaraženih izbojaka, gusjenica ili lutka ostala u izbušenom izbojku pri bazi izbojka.

No, ipak, bez obzira na neefikasno suzbijanje, frapantna je činjenica da se ovaj savijač tako uporno održavao i sve više širio na čitavom području Bosne i Hercegovine, i to u jakim populacijama koje su u velikoj mjeri nadvisile populacije ostalih borovih savijača. Postavlja se pitanje da li možda klimatski uslovi tako izvanredno povoljno utječu na razvoj i rasprostranjenje ove vrste, ili možda edafski uslovi i ignorantni stav prema pitanju provenijencije sadnica pogoduju njegovom razvoju i širenju.

Iako svi navedeni momenti mogu utjecati povoljno ili nepovoljno na razvoj te vrste, ne smije se zaboraviti da se ovaj štetnik isto tako dobro razvija i širi i na novopodignutim kulturama velikih površina u Srbiji, a još više na nepreglednim površinama bijelo i crnoborovih kultura u Sjevernonjemačkoj niziji, dakle pod drugim klimatskim i uopšte, ekološkim uslovima. No, ovdje treba nešto naglasiti. Iako su ovi tereni sjevernonjemačke nizije veoma slabi, gdje preovladavaju jako podzolirani pjesci siromašni u silikatima i sa dubokom podzemnom vodom koja samo mjestimično upliviše na tlo, iako se vegetacija uglavnom sastojala iz vrijesa i *Sarothamnus scoparius* Wim. i drugih kiselih trava, koje u ovom području atlantske klime stvaraju nepregledne vrištine, kulture borova ipak veoma dobro izgledaju i napreduju. Populacije *Rhyacionia buoliana* i tamo su jake i stalne i, unatoč toga, kulture su pretežno lijepe. To naročito vrijedi za kulture na površinama pod melioracijama.

Naime, opiti Merkera i dr. su pokazali da, npr. duvna (*Limantria monacha* L.) na đubrenim površinama nikada ne dolazi u jakim populacijama i da je mortalitet ove štetočine na takvim površinama mnogo veći. Zbog toga, a u vezi sa tim Merkerovim opitima i rezultatima, vršena su tamo ispitivanja dinamike populacije borovog savijača na đubrenim površinama. Rezultati dosadašnjih ispitivanja nisu pokazali neke razlike u populaciji savijača na đubrenim i neđubrenim površinama, što, naravno, ne znači da se razlike neće vremenom pojaviti, no značajno je to da su ove meliorisane parcele pokrivene veoma dobrim i naprednim kulturama.

Imajući te podatke u vidu, treba smatrati da se *Rhyacionia buoliana* javlja u jakim populacijama na svim različitim staništima gdje bor može uspijevati, no da bi se te kulture učinile što rezistentnijima prema toj štetočini, treba pristupiti melioracijama, tim više što je poznato da i mi podižemo kulture bora na veoma siromašnim i zapuštenim zemljištima.

Osim toga, i sam način suzbijanja je od odlučujućeg značaja, jer je preorijentacija sa mehaničkog na hemijsko suzbijanje pokazala već dobre rezultate. No, hemijsko tretiranje kultura izaziva jedan drugi problem, a to je opasnost trovanja parazita ovog savijača, što, naravno, izaziva opet negativne posljedice.

a) Metodika rada

U periodu ispitivanja materijal, tj. zaraženi izbojci bora, uzimani su sa raznih terena Bosne i Hercegovine, i to:

Trebevića,	nadmorska	visina	1.100 m
Rogatice,	„	„	620 m
Kladnja,	„	„	600 m
Svatovca,	„	„	450 m
Rudog,	„	„	350 m
Lištice,	„	„	300 m
Omara,	„	„	350 m
Vjetrenice,	„	„	do 350 m
Kučinog Brda,	„	„	300 m
Oble Glave,	„	„	550 m
Žovnice,	„	„	300 m

Osim toga, povremeni pregledi kultura bora vršeni su na terenima bivših šumskih uprava Bijeljina, Brčko, Gračanica, Kladanj, Litva, Lopare, Tešanj Modriča, Prnjavor, Doboj, Tuzla, Živinice, Nemila, Sanski Most, Mostar, itd.

Na svim navedenim terenima pretežno se radilo o populacijama *Rhyacionia buoliana*, dok se na terenima Kupresa, Maoče, Srednjeg. Vozuća, Livna (oko 800 m n. v.) i Sokoca radilo većim dijelom o vrsti *Blastesthia turionella*, a *Rhyacionia duplana* je u jačim populacijama konstatovana na poljozaštitnim pojasevima na Kupreškom polju (Rilić) i u kulturi bora iznad Livna. *Petrova resinella* je nalažena na terenima Trebevića, kod Sarajeva, na Jadovniku, kod Bosanskog Grahova, u Dubošćici, kod Vozuća, na Rilić-polju kod Kupresa, na Žovnici iznad Mostara, te na ostalim hercegovačkim terenima.

Na materijalu sa terena Lištice, Svatočca, Trebevića i Rudog praćen je tokom 1959. godine razvoj *Rhyacionia buoliana*, kao i eklozija leptira i parazita. Iz toga materijala izvršena je samo kvalitativna analiza parazita iz nekih familija osa najeznica. Razvoj je praćen pod prirodnim uvjetima u otvorenim kavezima, koji su se nalazili u dvorištu Šumarskog fakulteta. Eklozija leptira osmatrana je i bilježena u odnosu na mužjake i ženke, u laboratoriji. U laboratoriji je također osmatrana eklozija parazita.

Iz materijala sa terena Omara, Oblih Glava, Vjetrenice i Kučinog Brda u 1964. godini, vršena je i kvantitativna analiza parazita, a isto tako i u 1965. godini iz materijala sa terena Trebevića i Žovnice.

Procenat zaraženosti na terenima određivan je pregledom samo terminalnih izbojaka na stabalcima bora, uzimajući po 50 borova dva puta, uglavnom u redovima, unakrst. Na manjim površinama uzimano je tako u račun svega 100 komada borova i dobijen je odmah i gotov procenat. Na većim površinama pregledano je 2 x 100 borova na isti način.

Osmatranje eklozije leptira, eklozije parazita i razvojni ciklus savijača, vršeno je svakodnevno i o tome je vođena evidencija.

b) Bionomijska opažanja

Prema Escherichu (1931), let leptira pretežno pada u mjesecu julu, sa kolebanjima jednom prema junu, a drugi put prema augustu. Život leptira traje, kod 22°C, prosječno kod mužjaka 3,6 dana, a kod ženki 7,7 dana (Bodenheimer).

Odlaganje jaja (Gasow, 1925) vrše ženke pojedinačno, na terminalnom pupu kao i na ostalim pupovima na pršljenu, a naročito često na rukavcu četina ili u neposrednoj blizini rukavca. Prema tome autoru, odlaganje jaja na samim četinama je veoma rijetka pojava.

Prema nekim inostranim podacima, jedna ženka može da odloži i do 203 jaja, dok drugi (Gasow) navode kao najveći broj 82. Prema našoj literaturi (Kovačević, 1956), ženka odlaže do 80 jaja.

Pilenje larava, prema Gasowu, pretežno se odigrava u mjesecu julu, kada mlade gusjenice počinju sa žderanjem i ubušivanjem, najčešće u bočne pupove, a rjeđe u terminalni pup. Nakon prezimljavanja gusjenica napušta ovaj izbojak i prelazi na mladi pup, u kome se odvija glavni razvoj i rast gusjenice. Ovaj pup ili čitav pršljen pupova na terminalnom izbojku, jer se gusjenica ubušuje i u srž odrvenjelog dijela, obično ugine.

Hrizalidacija počinje u junu ili julu (sasvim rijetko već krajem maja).

Prema podacima iz naše novije literature (Živojinović, 1962), ženke odlažu jaja dosta dugo vrijeme, jer žive 2 do 3 nedjelje. Embrionalno razvije traje oko 14 dana. Mlade gusjenice se hrane unutrašnjošću četina i jedna gusjenica može tako da uništi 4 do 6 četina. Poslije prvog presvlačenja tek prelaze u pup radi dalje ishrane i razvoja. Tamo i prezime.

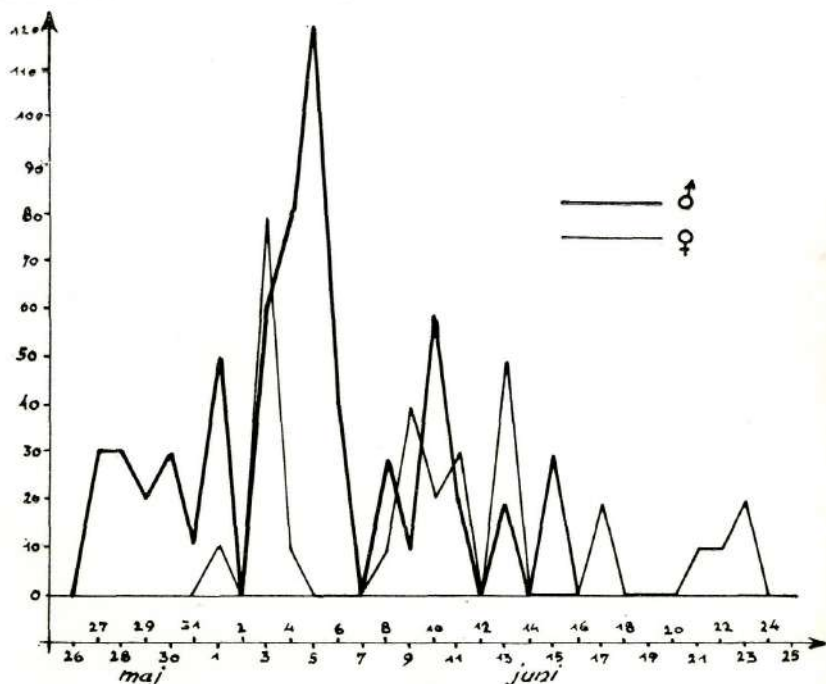
Vrijeme aktiviziranja larava u iduće proljeće zavisi od vladajućih vremenskih prilika i o nadmorskoj visini staništa, dešava se već i sredinom ili u drugoj polovini marta ili tek sredinom aprila.

Većina gusjenica dostigne potpun porast do kraja maja ili do prvih dana juna, kada prelaze u stadij lutke, koji traje od 14 do 21 dana.

Prema novijim inostranim podacima, embrionalni razvoj traje 10 do 13 dana (de Gryse, Kanada). U Italiji, prema Della Beffau, odlaganje jaja se dešava polovinom jula, a pilenje gusjenica u jesen, dok Zocchi (1952) kaže da let traje od 1. jula pa sve do 15. jula, a inkubacija malo više od nedjelju dana.

Prema ovim podacima, koji su rezultat ispitivanja raznih autora i na raznim terenima, let leptira, dakle, pada uglavnom u mjesecu julu, a počinje već polovinom juna (kod nas), dok inkubacija jaja traje nešto više od medjelju dana, pa do oko 14 dana.

Naša posmatranja vršena u toku 1959. godine pokazala su izvjesna odstupanja od tih podataka. Tako je let leptira iz hercegovačkog materijala (Lištica) otpočeo već 27. maja, a istog dana otpočeo je i let leptira iz materijala sa terena iz Istočne Bosne (Rudo). Iz materijala sa područja Tuzle (Svatovac) otpočeo je let leptira 5. juna, a sa područja Kladnja 8. juna. Let leptira na Trebeviću (preko 1000 m nadmorske visine) kod Sarajeva otpočeo je tek 17. juna.



Grafikon 1

Pojava leptira mužjaka i ženki iz materijala sa terena Lištice

Iz hercegovačkog materijala let leptira se završava krajem juna, dok se na Trebeviću let proteže još tokom cijelog jula.

Na tabeli br. 1 iskazan je let leptira iz materijala sa terena Lištice, Trebevića, Rudog, Kladnja, Rogatice i Svatovca.

Do razlika u početku i trajanju leta leptira dolazi usljed djelovanja faktora spoljnje sredine u kojoj žive pojedine populacije borovog savijača, s obzirom na različite nadmorske visine i geografske širine, među kojima temperaturni faktor igra sigurno najznačajniju ulogu.

Na grafikonima 1 do 3 prikazana je pojava leptira mužjaka i ženki iz materijala sa terena Lištice, Rudog i Trebevića. Kao što je vidljivo iz tabele br. 1, materijal sa terena Rogatice, Kladnja i Svatovca bio je veoma oskudan i nedovoljan za ozbiljniju analizu. Razlog takvom stanju materijala sa tih lokaliteta treba tražiti u ranije izvršenoj akciji suzbijanja odrezivanjem zaraženih izbojaka, prije no što se moglo stići na ove terene.

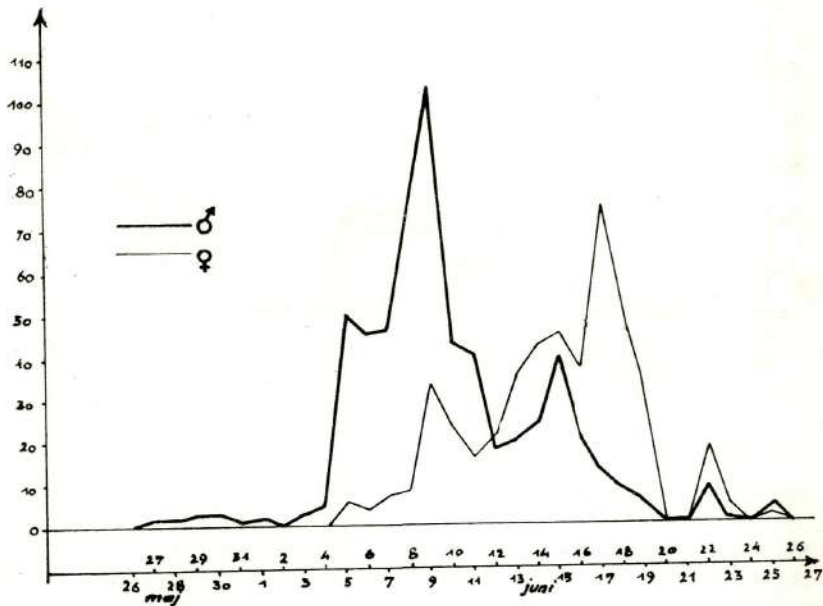
Let leptira

Tabela br. 1.

Datum	l. o k a l i t e t i					
	Lištica n. v. 390	Trebević n. v. 1100	Rudo n. v. 350	Kladanj n. v. 600	Rogatica n. v. 620	Svatovac n. v. 450m.
	c r n i b o r					
	I	II	III	IV	V	VI
maj						
27.	3	—	2	—	—	—
28.	3	—	2	—	—	—
29.	2	—	3	—	—	—
30.	3	—	3	—	—	—
31.	1	—	1	—	—	—
juni						
1.	6	—	2	—	—	—
2.	—	—	—	—	—	—
3.	14	—	3	—	—	—
4.	9	—	5	—	—	—
5.	12	—	56	—	—	—
6.	4	—	49	—	—	—
7.	—	—	53	—	—	—
8.	4	—	80	1	—	—
9.	5	—	137	1	—	—
10.	8	—	65	—	—	2
11.	5	—	56	—	—	—
12.	—	—	39	1	—	—
13.	7	—	56	—	3	2
14.	—	—	64	—	—	—
15.	3	—	86	—	—	3
16.	—	—	56	—	—	—
17.	2	1	88	—	—	—
18.	—	—	59	—	—	—
19.	—	—	36	—	—	1
20.	—	—	—	—	—	—
21.	1	—	—	—	—	—
22.	1	25	27	—	—	2
23.	2	39	5	—	4	4
24.	—	31	—	1	—	1
25.	—	36	7	—	—	1
26.	—	36	—	—	—	—
27.	—	37	—	—	—	2
28.	—	30	—	—	—	—
29.	—	1	—	—	—	—
30.	—	—	—	—	—	—

Lokalitet	I	II	III	IV	V	VI
juli						
1.	—	4	—	—	—	—
2.	—	—	—	—	—	—
3.	—	—	—	—	—	—
4.	—	—	—	—	—	—
5.	—	—	—	—	—	—
6.	—	—	—	—	—	—
7.	—	—	—	—	—	—
8.	—	2	—	—	—	—

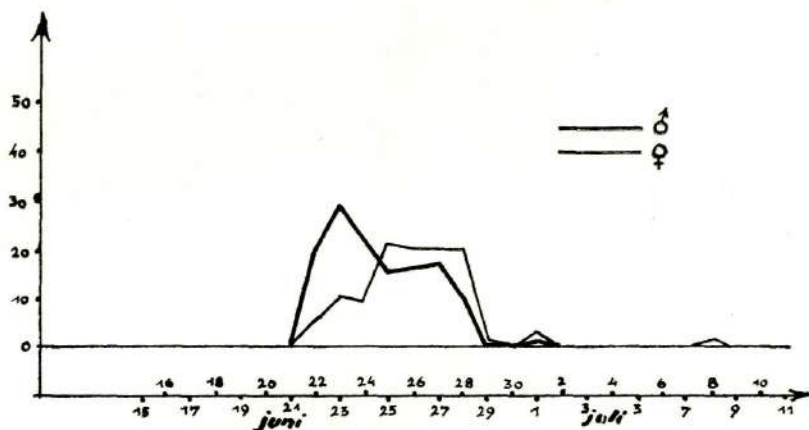
Na grafikonima 1 i 2 jasno dolazi do izražaja protandrija. Mužjaci se javljaju 5. odnosno 8 dana ranije od ženki na terenima Lištice i Rudog. Ova protandrija je osobito izražena kod materijala sa terena Lištice, gdje se mužjaci javljaju naglo u velikom broju. Grafikon br. 2 koji pokazuje situaciju sa terena Rudog, veoma je interesantan. Taj grafikon pokazuje masovni let mužjaka 9. juna, a masovnu pojavu ženki 17. juna, a za toliki broj dana ranije javljaju se i prvi mužjaci.



Grafikon 2
Pojava leptira mužjaka i ženki iz materijala sa terena Rudog

Grafikon koji prikazuje pojavu leptira sa terena Lištice ne pokazuje takvu pravilnost kao kod materijala iz Rudog i dijagram pojave leptira tamo je veoma dinamičan i nepravilan. Ovdje valja istaknuti da su tereni Lištice i Rudog skoro jednake nadmorske visine i kreću se oko 300 m, te taj momenat nije, izgleda, ovdje odlučujući. Vjerojatno se ovdje radi o drugim momentima koji su od odlučnijeg značaja za karakter samih staništa na kojima se nalaze borove kulture u Rudom i u Lištici, a koji su veoma različiti. Radi se o klimatskim faktorima koji daju karakter tople i suhe klime na staništima kod Lištice, dok Rudo, iako niske nadmorske visine, ima planinsku klimu kontinentalnog karaktera. Mediteranski karakter klime Lištice sa visokim temperaturama već mjeseca aprila i maja uslovljuje naglu pojavu leptira u većem broju već krajem maja, dok se ta masovna pojava leptira na terenima kontinentalne klime javlja tek u junu, a na Trebeviću, sa izrazitom planinskom klimom, masovni let leptira počinje tek u trećoj dekadi juna.

Grafikon br. 3, koji prikazuje pojavu leptira na Trebeviću, ne pokazuje protandriju. Istoga dana javljaju se mužjaci i ženke, no mužjaci se pojavljuju naglo u masi. Let leptira, odnosno izlaženje mužjaka i ženki traje istovremeno i proteže se kroz period od svega 10 dana. Poslije toga perioda rojenja bio je osmatran pojedinačni let leptira kroz čitav mjesec juli na kulturama bora na Trebeviću, na cca 1000 do 1100 metara nadmorske visine. Kulture leže na padinama ekspozicije sjever, sjeveroistok i sjeverozapad.



Grafikon 3

Pojava leptira mužjaka i ženki iz materijala sa Trebevića

Osmatranjem je utvrđeno da ženka odmah po izletanju kopulira i odlaže jaja. Odlaganje jaja je pojedinačno ili u grupicama po 2, 3, 4 i 8 komada. Odložena jaja su nalazena na četinama, na rukavcima četina i na kori izbojaka.

Svježe odložena jaja su svjetložute boje, slabog sjaja, okruglasta, s gornje strane nešto ispupčena, veličine oko 2 mm. Tokom embrionalnog razvoja jaja postaju postepeno crvenkastosmeđa. Prema našim posmatranjima, jaja odložena 30. juna su pocrvenjela 2. jula, a ona odložena 15. i 16. jula promijenila su boju 20. jula.

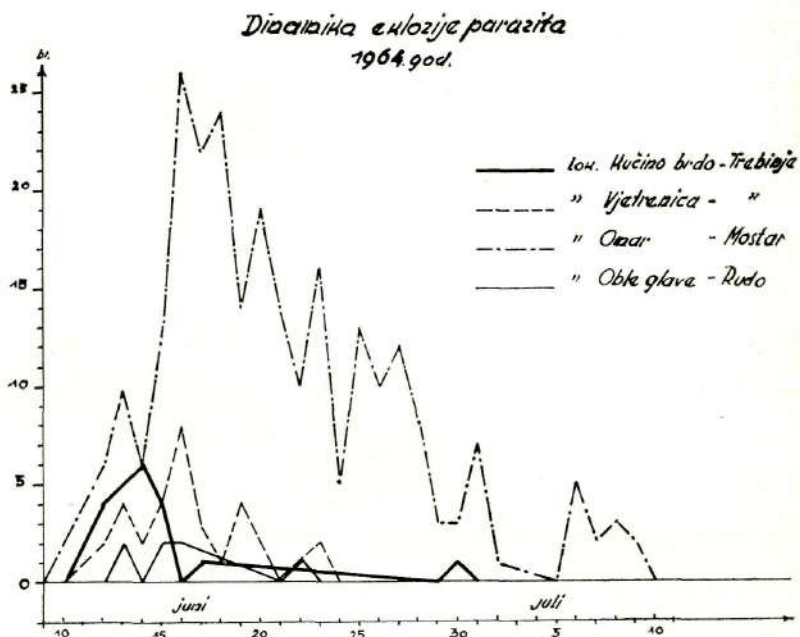
Pojava larava iz jaja uslijedila je 8 do 10 dana nakon odlaganja. Iz jaja odloženih 30. juna prve larve su se pojavile 9. jula, a iz jaja odloženih 15. i 16. jula, larve su se pojavile 24. jula.

Prema našim posmatranjima, dakle, inkubacija je trajala u oba slučaja 9 dana, što se poklapa i sa podacima Zocchia.

Tek ispiljene gusjenice su svjetložute boje, a glava, vratni štit i analne klapne su crne boje. Gusjenice su veoma živahnih pokreta. Nakon nekoliko dana života mijenjaju boju i postaju crvenkastosmeđe boje.

Mlade gusjenice se odmah ubušuju u središnju zonu četine ili se uvlače ispod rukavca u bazalni dio mladih četina.

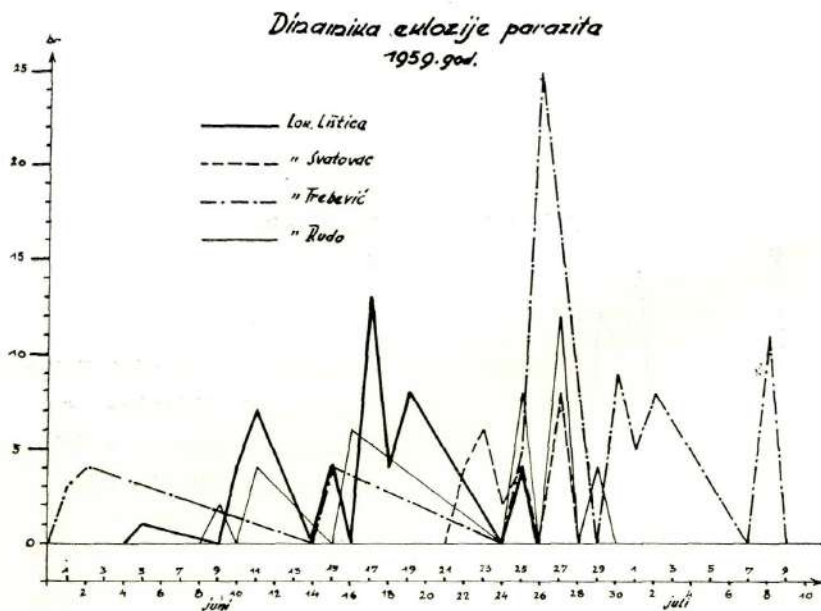
Na posmatranim borovima mlade gusjenice su u tolikoj mjeri izgrizle četine mladara da su se ovi posušili. Izgrizene četine bile su ispunjene veoma sitnom izmetinom gusjenica.



Grafikon 4
Dinamika eklozije parazita 1964. godine

Iz četina gusjenice prelaze u unutrašnjost izbojka, gdje prezimljavaju. Nakon zimskog mirovanja, krajem marta ili početkom aprila, gusjenice za kratko vrijeme napuštaju svoje zimovalište, kreću se između pupova terminalnog izbojka predući jedan zaštitni pokrivač, pod kojim za nekoliko sati počinju sa ubušivanjem u jedan od pupova. Za vrijeme razvoja gusjenice, koji traje pretežno od prvih dana juna, gusjenica može da uništi i 2 do 3 izbojka. Podaci vrijede za materijal sa Trebevića.

Prelaz gusjenica iz zimovališta u novi pup odigravalo se, prema našim posmatranjima u 1959. godini u Sarajevu (Trebević), u toku krve i druge dekade aprila, a prema posmatranjima 1965. godine na crnoborovim kulturama u rasadniku »Lokve« u Hercegovini, oko 25. marta. Naime, toga dana je veći broj prezimljavajućih gusjenica napuštalo svoje zimsko skrovište i kretalo se između pršljenova mladih pupova.



Grafikon 5

Stadij lutke je trajao dvije do tri medjelje: iz materijala sa terena Lištice i Rudog oko 14 dana, a sa terena Trebevića i Rogatice od 18 do 20 dana.

Za naše bi se prilike u Bosni i Hercegovini, prema tome, mogla postaviti dva tipa bioformula, tj. tip Lištica — Rudo i tip Trebević.

Za terene Lištica — Rudo bioformula bi bila: $5^{\circ} 6^{\circ} - 6^{\circ}, 5^{\circ} / 5^{\circ} + 5^{\circ} 6^{\circ}$,
a za Trebević bi glasila: $6^{\circ} 7^{\circ} - 7^{\circ}, 6^{\circ} / 6^{\circ} + 6^{\circ} 7^{\circ}$.

Razumije se da termini naznačeni u gornjim bioformulama odgovaraju stanju iz 1959/60. godine, te mogu poslužiti uglavnom samo kao orijentacija u odnosu na razvojni ciklus *Rhyacionia buoliana* za planinske, s jedne strane, i za južne i nizinske predjele naše Republike, s druge strane.

c) Seksualni indeks i odnos polova

Iz veoma obilnog materijala sakupljenog u 1959. godini mogao se ustanoviti udio ženki u populaciji, te odnos polova. Udio ženki, koji se označava i kao seksualni indeks »i«, važan je faktor prilikom analize populacija, jer on je

jedan od dinamičnih faktora oscilacija populacija, i to jedan od značajnih faktora. Što je taj faktor veći, tj. što se njegov brojni izraz više približava broju 1, to je i broj potomstva veći, te populacija raste.

Seksualni indeks pomnožen sa prosječnim brojem položenih jaja označava se kao teoretski koeficijent razmnožavanja, i kada se taj koeficijent pomnoži sa brojem roditelja, dobije se za tu populaciju teoretski moguće potomstvo.

Ovaj seksualni indeks je za populaciju *Rhyacionia buoliana* na kulturama bora u Lištici iznosio: $i = 0,33$. Udio ženki je tamo bio malen i odnos mužjaka prema ženkama odnosio se kao 2 : 1.

U populaciji na terenu Rudo seksualni indeks bio je: $i = 0,44$. Udio ženki je tamo bio veći, a odnos polova bio je 1,5 : 1, u korist mužjaka.

Iz materijala sa Trebevića seksualni indeks imao je vrijednost: $i = 0,46$, što pokazuje da je u tamošnjoj populaciji *Rhyacionia buoliana* odnos polova uglavnom izjednačen, tj. bio je 1,2 : 1 u korist mužjaka.

Kao što gornji odnosi pokazuju, na svim ovim terenima broj mužjaka u populacijama bio je uvijek nešto veći od broja ženki, no taj višak mužjaka nad ženkama iznosio je u Rudom 20%, na Trebeviću svega 10%, a na terenu Lištice taj je procenat viška mužjaka bio veći, te je iznosio 40%.

Sa ostalih terena raspolagalo se sa manje materijala, te rezultati obračuna seksualnog indeksa i odnosa polova mogu biti samo orijentacioni i približni.

Tako za materijal sa terena Kladanj, $i = 0,50$, što znači da je odnos polova bio posve izjednačen, tj. mužjaci prema ženkama = 1 : 1.

U Svatovcu je skoro ista slika, te je $i = 0,47$, što pokazuje odnos mužjaci prema ženkama = 1,1 : 1.

Jedino u Rogatici se pojavljuje velik višak ženki iznad mužjaka, te je $i = 0,86$, a odnos mužjaka prema ženkama = 1 : 6. Sa prosječnim brojem položenih jaja po jednoj ženki od 50 komada, iznosio bi teoretski koeficijent razmnožavanja u toj populaciji 43, što predstavlja više od dvostruke vrijednosti od koeficijenta na ostalim terenima, gdje je on bio $f = 14,85$ za Lišticu, $f = 21,12$ za Rudo i $f = 20,24$ za Trebević. Naime, prosječan broj od jedne ženke položenih jaja bio je iz materijala iz Lištice — 45, iz materijala iz Rudog — 48, a iz materijala sa Trebevića — 44 jaja.

Na terenima Lištica, Rudo i Trebević teoretski je, dakle, trebalo očekivati da će populacije borovog savijača stagnirati sa malim oscilacijama ili postepeno opadati zbog raznih mortalitetnih faktora, koji nisu računati no koji su, svakako, i rasli u vezi djelovanja parazita i dr. Stvarno se to na terenu i dešavalo, i zaraženost je postepeno od 1959. na ovim terenima opadala. Na žalost, dinamika populacije savijača nije praćena na terenu Rogatice, te se ne može ništa u tome pogledu za ovaj teren reći, iako bi tamo, bar teoretski, populacije trebale da se podižu.

d) Intenzitet zaraze

Zaraza borovih kultura od borovih savijača na terenima Bosne i Hercegovine je konstantna pojava, no kod nas se nije određivao tačan procenat zaraženosti pojedinih kultura. Ove kulture bora ne protežu se kod nas na nepreglednim površinama, kao, npr., u sjeverozapadnoj niziji Njemačke, nego su

one kod nas podizane uglavnom, na starim paljkama i ogoljelim i zapuštenim šumskim površinama, koje su prije kraćeg ili dužeg vremena bile pod četinarskom šumom. Zbog toga su naše borve kulture manje ugrožene od štetočina nego one u njemačkoj rizijskoj oblasti, no, što treba naglasiti, donedavna se tim našim kulturama skoro nije poklanjala nikakva pažnja.

U našim planinskim rajonima ove borove kulture nisu stradavale samo od štetnih insekata ili drugih štetočina ili bolesti, nego su mnoge od tih kultura, već u prvim godinama svoga života, stradale od snijega, do kojih šteta je došlo isključivo posredstvom korova, naročito bujadi. Ovakve, od snijega zdrobljene, skrhanе, deformisane i zakržljale kulture bora, bile su dalje dobra meta borovih savijača, potkornjaka i dr. Da se, dakle, njezi i predohrani poklanjala izvjesna pažnja, naše bi borove, a i ostale kulture, bile u mnogo boljem zdravstvenom stanju no što je danas slučaj.

Prema Bergeru i Crameru (1), na pojedinim bijeloborovim kulturama u Njemačkoj (provincija Baden), kretala se zaraženost, izražena u procentualnim vrijednostima, u zimu 1956/57. od 10% do 41%, a prosječna zaraženost od borovog savijača iznosila je 21%.

Prema navedenim autorima, ovi procentualni iznosi zaraženosti su niski za njihove prilike i posljedica su veoma hladnog talasa koji je u februaru 1956. jako reducirao populaciju savijača.

U ljeto iduće godine je zaraženost, zbog povoljnih vremenskih prilika, opet skokovito povećala, te je iznosila na nekim kulturama rajnske oblasti, od 60% do 70%.

Na temelju ovih obračuna zaraženosti i na osnovu direktnog obračunavanja na nekim lokalitetima kod nas u BiH, određena je, negdje približna a negdje tačna, zaraženost izražena u procentima.

Tako se, npr., u 1959. godini zaraza *Rhyacionia buoliana* na kulturi Orlović, Šumska uprava Bijeljina kretala oko 2%, na borovim kulturama Šumske prave Brčko od 10% do 90%, na terenima Gračanice od 2% do 14%, Kladnja od 17% do 68%, na terenu Litve od 21% do 26%, Lopara od 70% do 95%, oko Tuzle od 0,3% do 1% i Zivinica od 2% do 40%.

Kao što ovi brojevi pokazuju, kod nas je dijapazon zaraženosti veoma širok i kreće se na navedenim terenima, u toj godini, od 0,3% do 95%. Takvo stanje na terenima je i razumljivo, jer se tu radi o veoma heterogenim kulturama u odnosu na provenijenciju bora, stanište, raniji vegetacijski pokrov tla, starost kulture, vegetacijske prilike okoline itd.

Na terenima tople Hercegovine, u kulturi Vjetrenica kod Zavale, ljeti 1964. godine zaraženost je određena sa 20%, u kulturi Kućino Brdo — 25%, na kulturi Omar — 20%. U 1965. godini u kulturi bora Žovnica iznad Mostara zaraženost se kretala od 5% do 10%, a na borovoj kulturi kod Lištice — oko 5%. Osim kulture Omar, koja je stara 5 godina (1964. g.), ostale su kulture starosti oko 10 godina.

Gornji podaci o zaraženosti odnose se samo na borovog savijača *Rhyacionia buoliana*, a u obračun su uzimani samo terminalni izbojci.

O pitanju hemijskog suzbijanja i zaraženosti kultura može se reći da ovom treba pristupiti ukoliko zaraženost prelazi 10%. U većini naših kultura bi, dakle, trebalo vršiti hemijsko tretiranje, o čemu će kasnije biti govora.

PARAZITI BOROVIH SAVIJAČA

Razmnožavanju i širenju borovih savijača stoji na putu niz prirodnih neprijatelja. Poznavanje ovih prirodnih redukcionih faktora potrebno je, jer neki od njih igraju značajniju ulogu u reduciranju populacija borovih savijača. Postoji mišljenje da bi se neki od njih mogli vještački razmnožavati i masovno proizvoditi radi ubacivanja u zaražene borove kulture, dakle u svrhu njihove primjene u biološkoj borbi protiv savijača.

Kod nas je tek prije nekoliko godina počelo istraživanje parazita i predatora borovih savijača, i ovi naši radovi predstavljaju jedan od početnih radova na ovom problemu.

Koliko se danas već zna, najznačajniju redukciju vrše razne vrste osica najeznica, izvjesne vrste tahina, a od predatora jedino se ispoljila kao važniji faktor redukcije uholoža.

Već je Escherich (1931) naglasio da je »armija prirodnih neprijatelja *Rhyacionia buoliana* velika.« On spominje četiri vrste tahina i oko 30 vrsta osa najeznica, a kao predatore: uholožu i neke vrste pauka. Schwerdtfeger je sugerirao biološko suzbijanje sa jajnim parazitom *Trichogramma evanescens*. No, tek u posljednje vrijeme se ozbiljnije počelo, u zapadnoj Evropi, na istraživanjima mnogobrojnih parazita *R. buoliana*, iako se u srednjoj Evropi (Schimitschek, 1944) tom problemu već i ranije pristupilo.

Radovi na istraživanju parazita *R. buoliana* vršeni na prostranim površinama bjeloborovih i crnoborovih kultura u sjeverozapadnoj njemačkoj niziji posljednjih godina dali su sljedeće rezultate:

Red	Familija	Vrsta
Diptera	Tachinidae	<i>Actia nudibasis</i> Stein
Hymenoptera	Braconidae	<i>Orgilus obscurator</i> Nees.
	Ichneumonidae	<i>Phaeogenes vagus</i> Beruth. <i>Pimpla turionellae</i> L. <i>Scambus sagax</i> Htg. <i>Lissonota carbonaria</i> Hlgr. <i>Campoplex</i> spec. (mutabilis Grav.?) <i>Eulimneria rufifemur</i> Thoms. <i>Pristomerus orbitalis</i> Hlgr. <i>Cremastus confluens</i> Grav. <i>Itoplectis alternans</i> Forst.
	Chalcididae	Više vrsta, još nedeterminiranih (pretežno paraziti lutaka). <i>Perilampus tristis</i> Mayr. (Hiperparazit).

Podvučene vrste predstavljaju tamo glavne parazite koji sudjeluju u parazitiranju sa preko 5%. Vrste *Lissonota* i *Campoplex* su samo u nekim godinama sudjelovale u parazitiranju sa 8%, odnosno 5%, dok su ostale vrste sudjelovale u neznatnom procentu.

Vrste iz familije *Chalcididae* pretežno parazitiraju lutke i bilo je slučajeva da je iz jedne lutke ekloziralo i preko 30 osica. Većina navedenih vrsta parazitira i druge domaćine.

Paraziti leptira pojavljivali su se oko 2 nedjelje poslije imaga, koji u godinama sa normalnim vremenskim prilikama počinju tamo let pot kraj mjeseca juna.

No, i u tim sjevernim predjelima Evrope mogu specifične vremenske prilike, kao npr., sušna godina, usloviti i mnogo raniju pojavu kako leptira tako i parazita, te se oni javljaju već početkom juna, što odgovara vremenskom periodu početka leta leptira u našim nizinskim predjelima. Ekstremno hladne i duge zime jako produžuju razvoj gusjenica, te se tada prvi leptiri javljaju tek sredinom jula. Kod nas takvo zakašnjanje leta leptira, pa ni eklozije parazita, nije nijedne godine konstatovano.

Odnos polova kod vrste *Orgilus obscurator* i kod tri najvažnije vrste *Ichneumonidae* — *Cremastus confluens*, *Pristomerus orbitalis* i *Eulimneria rufemur* je, ne uzimajući u obzir 10%—20% viška ženki kod *Orgilus obscurator* i kod *Pristomerus orbitalis*, približno izjednačen (Schindler, 1961).

Istraživanja u odnosu na procenat sudjelovanja pojedinih vrsta parazita su pokazala (Schindler) da se taj procenat na velikom području borovih kultura sjeverozapadne Njemačke kretao, u svojim srednjim vrijednostima: za *Cremastus* sa 47%, za *Pristomerus* sa 13%, za *Eulimneria* sa 10% i za *Orgilus* sa 17%.

Kao najznačajniji parazit se iskazao *Cremastus confluens*, jer ta osica skoro svake godine i na svim lokalitetima predstavlja polovicu ukupne parazitiranosti. Ostale tri osice i tahina *Actia nudibasis* sudjeluju u redukciji gusjenica *Rhyacionia buoliana* približno jednako i to sa 10% do 17%.

No, od osobitog je značaja pitanje do kojeg intenziteta svi paraziti zajedno sudjeluju u redukcij borovog savijača. Odlučujuće na to utiče starost borovih kultura i s tim u vezi razvoj populacije, štetočine, kao i vegetacijske prilike okolnog područja.

U početku napada borovih savijača paraziti obuhvataju samo mali procenat populacije domaćina. Tek 8- do 10-godišnjim kulturama dostiže parazitiranost 50% i više procenata. Prema tome parazitima treba najmanje 5 godina da bi mogli osjetno utjecati na populaciju savijača.

Kod nas bi trebalo, naročito na nekim terenima, pokloniti naročitu pažnju tahini *Actia nudibasis*, jer je dvostruka generacija ovog parazita vezana za dva domaćina, i to prva generacija se razvija u larvama *Petrova resinella*, a druga generacija parazitira u rano ljeto *Rhyacioniu buolianu*. Pošto su mnoge starije borove kulture kod nas u jačoj mjeri napadnute, uz *buolianu* još i *resinellom*, to bi vještački uzgoj ove tahine i njeno ubacivanje na zaražene terene bilo sigurno veoma korisno.

Naprijed je rečeno da se na nekim kulturama odigrava proces smjene štetočina, tj. nekada veoma jake populacije *Rhyacionia buoliana* smanjuju se, a povećavaju se populacije vrste *Petrova resinella*. Osim naprijed navedenih uzroka, suzbijanje, itd., i starenje tih kultura je jedan od uzroka te pojave.

Radovi vršeni na istraživanju parazita na terenima SR Srbije u 1959. godini na mladim kulturama crnog i bijelog bora, na nadmorskim visinama od

300 do 1300 m, dali su sljedeće rezultate: skoro na svim kulturama nalazila se tahina *Zenillia roseanae* B.B., a iz familije *Braconidae* — *Orgilus obscurator* Nees., iz familije *Ichneumonidae* — *Cremastus confluens* Grav. — Na nižim terenima uzgojem iz te familije dobiven je češće *Ephialtes roborator* F., dok su se pojedinačno javljali *Ephialtes buoliana* Rtz., jedna još nedeterminirana vrsta iz roda *Ephialtes*, te *Pimpla turionellae* L. i jedna vrsta iz roda *Campoplex*.

Radi ustanovljenja procenta parazitiranosti kod nas, odabrane su u 1961. godini četiri borove kulture na terenu Hercegovine i Bosne, i to sa terena kod Trebinja, Zavale, Mostara i Rudog.

Lokalitet: Kučino Brdo — Trebinje — Crnoborova kultura starosti od 7 do 10 godina. Površina napadnuta od *Rhyacionia buoliana* iznosi oko 15 ha. Nadmorska visina terena je oko 300 m. Jači intenzitet napada, zaraza oko 25%.

Lokalitet: Vjetrenica — Zavala — Kultura crnog, bijelog, alepskog i primorskog bora starosti od 8 do 10 godina. Osim navedenih vrsta borova, kulturi su primiješane još i vrste drveća: čempres, orah, bagrem, lipa, smokva i trešnja. Napadnuta površina od *Rhyacionia buoliana* je oko 15 ha. Nadmorska visina terena je od 300 do 350 m, sjeverne ekspozicije.

Najjači intenzitet napada borovog savijača konstatovan je u 1961. godini, kada je počelo kidanje bočnih i tretiranje terminalnih pupova eterom. Ovo suzbijanje je bilo dosta efikasno, jer u 1963. godini je zaraza borovog savijača bila znatno slabija. U 1964. godini je zaraza opet bila jača, a 1965. je pojava *R. buoliana* skoro neprimjetljiva. (Te godine veoma intenzivna pojava *Neodiprion sertifer*!) 1964. god. zaraženost je iznosila 20%.

Lokalitet: Omar — Mostar — Crnoborova kultura starosti oko 5 godina. Površina napadnuta savijačem veličine 12 ha. Kultura napadnuta u jačem procentu oko 20%. Nadmorska visina oko 350 m.

Na terenu istočne Bosne odabran je lokalitet ovog puta na nadmorskoj visini od 550 m, u odjelu 74 i 75. g.j. Lim — Rudo.

Lokalitet: Obje glave — Rudo — Crnoborova kultura starosti od 8 do 12 godina. Savijačem je napadnuta velika površina, i to sa jačim intenzitetom. Površina je 35 ha. Nadmorska visina terena je prosječno 550 m.

U proljeće 1965. godine dopremljen je zaraženi materijal radi uzgoja parazita u laboratoriji sa kultura na Trebeviću i sa kulture Žovnica kod Mostara.

Lokalitet: Trebević — Sarajevo — Uglavnom kultura crnoga bora starosti od 8 do 15 godina. Pregledana površina napadnuta od *Rhyacionia buoliana* je oko 3 ha velika. Nadmorska visina od 1000 do 1100 m, ekspozicija sjever, sjeverozapad. Intenzitet zaraze oko 2%.

Lokalitet: Žovnica — Mostar — Kultura crnog i alepskog bora sa primiješanim čempresom i pačempresom. Nadmorska visina oko 300 m, ekspozicija terena jug, jugozapad. Napadnuta površina oko 5 ha. Zaraženost od vrste *R. buoliana* slaba i kretala se od 5% do 10%, no procenat zaraženosti od vrste *Petrova resinella* je veći. Kultura ima prosječnu starost od oko 10 godina.

a) Parazitiranost

Laboratorijskim uzgojem imaga *R. buoliana*, dobivene su i osice najeznice, paraziti larava i lutaka borovog savijača. Brojne odnose parazita i zaraženih izbojaka kao i procenat parazitiranosti daje tabela br. 2.

Procenat parazitiranosti u toku 1964. i 1965. godine

Tabela br. 2.

LOKALITET	Godina	Zaraženi izdojci broj	Pa aziti broj	Parazitiranost %
Kučino Brdo	1964.	1030	25	2,43
Vjetrenica	"	1060	34	3,21
Omar	"	1440	260	18,05
Oble glave	"	250	7	2,80
Trebević	1965.	200	16	8,00
Žovnica	"	300	34	11,33

Podaci iz gornje tabele pokazuju veoma mali procenat parazitiranosti na ovim terenima uopće. Na lokalitetima Kučino Brdo, Vjetrenica i Oble glave parazitiranost se kreće od 2,43% do 3,21%, te je skoro izjednačena.

Na lokalitetu Omar javlja se za naše, posmatrane, prilike iznimno visok procenat parazitiranosti u 1964. godini, koji je iznosio 18,05%. Taj podatak je interesantan stoga, što je kultura Omar najmlađa od svih ostalih osmatranih kultura, starosti od svega 5 godina, te se ova pojava ne bi podudarala sa napred iznesenim postavkama o odnosu parazitiranosti i starosti kultura, a prema osmatranjima vršenim u Njemačkoj. No, to treba naglasiti, osim starosti kulture i stepen i sastav parazitiranosti zavise od čitavog niza ostalih uslova koji proizlaze iz životne sredine gdje kultura raste i razvija se.

Prema stepenu parazitiranosti borovog savijača u kulturi Omar, pretpostavljalo se da će doći do opadanja abundancije savijača iduće i kasnijih godina. Podaci iz 1965. godine pokazuju, istina, smanjenje zaraženosti u kulturi Omar od 20% iz prethodne godine na 10% do 15% u toj godini, no tome ne treba da bude uzrok samo parazitiranost.

Dobiveni procenat parazitiranosti sa kultura na Trebeviću i sa Žovnice u 1965. godini su ipak nešto u prosjeku veći od onih naprijed iskazanih. S obzirom na mali procenat zaraženosti od borovog savijača na kulturi na Trebeviću, procenat parazitiranosti od 8% je prilično visok. Ovaj stepen parazitiranosti je uslovljen vjerojatno vegetacijskim prilikama okolnih predjela oko borovih kultura na Trebeviću, gdje se nalaze i starije kulture i sastojine crnoga bora, a osim toga je ranijih godina osmatrana jača zaraženost na svim borovim kulturama na Trebeviću.

Nasuprot tome, Žovnica predstavlja jednu izolovanu kulturu na hercegovačkom kršu, na veoma suhom i toplom lokalitetu blizu Mostara, te veći procenat parazitiranosti naden tamo rezultat je postepenog porasta populacije pa-

razita u vezi s postepenim porastom zaraženosti na ovoj kulturi. No, u 1965, kako je izneseno, zaraženost nije više bila visoka, jer se upravo, kako izgleda, smjenjuje vrsta *R. buoliana* vrstom *P. resinella*. To spada u problem interspecifične konkurencije vrsta, a on nije posebno ispitivan, te je ovo napomenuto kao jedna od vjerojatnih pretpostavki.

Iz zaraženog materijala crnog bora sa terena Trebinja, Mostara i Rudog u 1964. godini i iz materijala sa terena Trebevića i Žovnice iz 1965. godine uzgojene su u laboratoriji ose najeznice iz familije *Ichneumonidae*, podfamilija *Pimplinae* i *Ophioninae*, te iz familije *Braconidae*. Ovaj materijal nije determiniran do vrsta i nalazi se na determinaciji.

Raniji parazitski materijal, laboratorijski uzgojen iz zaraženog materijala sa terena Lištice, Rudog, Trebevića, determinirao je dr. Vasić, i konstatovao sljedeće parazite:

Red	Familija	Podfamilija	Vrsta
Hymenoptera	Ichneumonidae	Pimplinae	<i>Ephialtes roborator</i> F.
		„	<i>Ephialtes elegans</i> Wolds.
		„	<i>Ephialtes terebrans</i> Wolds.
		„	<i>Phytodictus segmentator</i> Grav.
		Ophioninae	<i>Agrypon</i> spec.
		„	<i>Campoplex mutabilis</i> Holm.
		„	<i>Cremastus confluens</i> Grav.
		„	<i>Cremastus</i> spec.
	Braconidae	Agathiinae	<i>Orgilus obscurator</i> Nees.

Najzastupljenija vrsta kod nas je bila osica *Campoplex (Omorgus) mutabilis* Holm., a brojno su također bile zastupljene osice *Ephialtes roborator* F., *Orgilus obscurator* Nees. i vrsta *Cremastus confluens* Grav.

U pogledu na odnos polova, kod vrste *Ephialtes roborator* nešto prevladavaju ženke, i to za oko 14%. Seksualni indeks $i = 0,57$. Kod vrste *Campoplex mutabilis* odnos polova je izjednačen, te je $i = 0,50$.

Prema naprijed iznesenim podacima istraživanja u Z. Njemačkoj, kao glavni parazit savijača *Rhyacionia buoliana* pokazao se *Cremastus confluens* Grav. Ova vrsta osice je i kod nas dosta brojno zastupljena, te ukoliko se namjerava pristupiti biološkim mjerama suzbijanja ovog savijača, treba uzeti u obzir ovu vrstu parazita. No, kod nas je vrsta *Campoplex mutabilis*, bar iz materijala sa navedenih terena, daleko najdominantnija, te bi možda u našim prilikama ona odigrala najvažniju ulogu. Iz podfamilije *Pimplinae*, vrsta *Ephialtes roborator* F. također se kod nas javila u velikom broju.

Od brojnije zastupljenih vrsta parazita kod nas, pojedine vrste sudjelovale su procentualno:

- Campoplex mutabilis* Holm. — sa 48,30%
- Ephialtes roborator* F. — sa 25,00%
- Orgilus obscurator* Nees. — sa 11,93% i
- Cremastus confluens* Grav. — sa 10,22%.

Ostale vrste sudjelovale su u neznatnim procentima.

b) Dinamika eklozije parazita

Pojava parazita iz materijala sa terena Trebinja, Mostara i Rudog u 1964. godini odigravala se sa različitim intenzitetom i trajanjem, što se dobro vidi na graf. br. 4

U tabeli br. 3 prikazana je pojava parazita po datumima kao i broj ekloziranih parazita.

*Pojava parazita iz zaraženog materijala
1964. godina*

Tabela br. 3.

Datum	L o k a l i t e t i			
	Kučino Brdo n. v. 300 m	Vjetrenica 300 do 350 m	Omar 350 m	Oble glave 550 m
juni				
10.	—	—	2	—
11.	2	1	4	—
12.	4	2	6	—
13.	5	4	10	2
14.	6	2	6	—
15.	4	4	13	2
16.	—	8	26	2
17.	1	3	22	—
18.	1	1	24	—
19.	1	4	14	—
20.	—	2	19	—
21.	—	—	14	—
22.	—	1	10	1
23.	—	2	16	—
24.	—	—	5	—
25.	—	—	13	—
26.	—	—	10	—
27.	—	—	12	—
28.	—	—	8	—
29.	—	—	3	—
30.	1	—	3	—
juli				
1.	—	—	7	—
2.	—	—	1	—
3.	—	—	—	—
4.	—	—	—	—
5.	—	—	—	—
6.	—	—	5	—
7.	—	—	2	—
8.	—	—	3	—
9.	—	—	2	—
10.	—	—	—	—

Iz gorajih podataka proizlazi da se najveći procenat parazita pojavio u II dekadi mjeseca juna, kada je do kraja te dekadze ekloziralo:

iz materijala sa lokaliteta Kučino Brdo	— — — — —	96,96%
iz materijala sa lokaliteta Vjetrenica	— — — — —	91,17%
iz materijala sa lokaliteta Oble glave	— — — — —	85,71%

Na lokalitetu Omar slika je drugačija. Tamo se do kraja II dekadze javilo svega 56,54% parazita, te se dalja eklozija parazita tamo dobrim dijelom proteže još i u III dekadu juna sa 35,77%, pa i u I dekadu jula, sa učešćem od 7,69% parazita.

Izlijetanje parazita prikazano je na graf. br. 4.

Iz materijala sa lokaliteta Kučino Brdo, osice su izlijetale od 11. do 19. juna, a sa lokaliteta Vjetrenica od 11. do 23. juna. Na lokalitetu Kučino Brdo svega je jedna osica izašla naknadno, 30. juna.

Iz materijala sa lokaliteta Omar prve osice su se pojavile 10. juna, a posljednje 9. jula, a iz materijala sa lokaliteta Oble glave prve osice se javljaju 13. a posljednje 22. juna.

Eklozija parazita iz zaraženog materijala sa lokaliteta Lištica, Svatovac, Trebević i Rudo, osmatrana 1959. godine, pokazuje izlijetanje parazita te godine.

Izlijetanje parazita, prema tabeli br. 4, trajalo je: iz materijala sa terena Rudo od 9. do 29. juna, a sa drugih terena osice su se javljale sljedećim redom:

Iz materijala sa terena Trebevića, nadmorske visine 1100 m, od 1. juna do 8. jula,

iz materijala sa terena Lištica, nadmorske visine 300 m, od 5. do 25. juna i

iz materijala sa terena Svatovac, nadmorske visine 450 m, od 22. do 27. juna.

Iz ovih podataka proizlazi da se parazitske osice javljaju, u zavisnosti od specifičnih klimatskih prilika uvjetovanih znatnim dijelom nadmorskom visinom i ekspozicijom terena, u različito vrijeme. Makroklimatski utjecati su sigurno također odlučni za to, no oni djeluju na širokom području pridolaska ovih parazita uglavnom podjednako, te pojedinih godina, u zavisnosti od vremenskih prilika, dolazi do ranije ili kasnije pojave osica, kao i o kraćem ili dužem trajanju eklozije.

Iz materijala sa terena do 500 m nadmorske visine, kako u kontinentalnom dijelu Republike tako i u submediteranskoj zoni, eklozija se proteže uglavnom kroz čitav mjesec juni (5. do 30. juna), a sa terena nadmorskih visina iznad 1000 metara, kao na Trebeviću, Kupreškoj visoravni i sl., eklozija traje kroz čitav juni i produžuje se do kraja I dekadze jula.

Podaci eklozije iz tabele br. 4 pokazuju da samo iz materijala sa terena Lištice postoji vremenska podudarnost pojave parazita sa tom pojavom osmatranom ranijih godina na terenima Trebinja i Rudog (vidi Tabelu br. 3), te je u II dekadi juna ekloziralo iz toga materijala gro, tj. 88,88% parazita.

Iz zaraženog materijala sa terena Svatovac eklozija svih parazita, dakle 100%, odigrala se u III dekadi juna. U toj dekadi je eklozirao iz materijala sa terena Rudo također najveći procenat parazita, tj. 66,66%.

Eklozija iz materijala sa Trebevića bila je jako razvučena, no najveći procenat parazita eklozirao je u vremenu od 25. juna do 9. jula, dakle u prelazu

Tabela br. 4

*Pojava parazita iz zaraženog materijala
1959. godine*

Datum	L o k a l i t e t i			
	Lištica n. v. 300 m	Svatovac 450 m	Trebević 1100 m	Rudo 350 m
juni				
1.	—	—	3	—
2.	—	—	4	—
3.	—	—	—	—
4.	—	—	—	—
5.	1	—	—	—
6.	—	—	—	—
7.	—	—	—	—
8.	—	—	—	—
9.	—	—	—	2
10.	4	—	—	—
11.	7	—	—	4
12.	—	—	—	—
13.	—	—	—	—
14.	—	—	—	—
15.	4	—	4	—
16.	—	—	—	6
17.	13	—	—	—
18.	4	—	—	—
19.	8	—	—	—
20.	—	—	—	—
21.	—	—	—	—
22.	—	4	—	—
23.	—	6	—	—
24.	—	2	—	—
25.	4	4	5	8
26.	—	—	24	—
27.	—	8	—	12
28.	—	—	—	—
29.	—	—	—	4
30.	—	—	9	—
juli				
1.	—	—	5	—
2.	—	—	8	—
3.	—	—	—	—
4.	—	—	—	—
5.	—	—	—	—
6.	—	—	—	—
7.	—	—	—	—
8.	—	—	11	—
9.	—	—	—	—

iz juna u juli. To je jedini izraziti planinski lokalitet, i, kako pokazuje graf. br. 5, tamo je, za razliku od jako vremenski razvučene pojave osica, let leptira skoncentrisan većim dijelom u II dekadi juna. U vremenu od 25. juna do 9. jula pojavile su se parazitske osice iz materijala sa tog terena u procentualnom iznosu od 84,93%.

Osmatranja su također konstatovala vremensku koincidenciju eklozije parazita i leta leptira *R. buoliana*, koji uglavnom obuhvata mjesece juni i juli. Samo na dva lokaliteta kod nas, i to u Lištici i u Rudom (vidi str. 18), let leptira je počeo već 27. maja, i to sa tipičnom protandrijom. Iz materijala sa ovih terena prvi paraziti pojavili su se već u I dekadi juna, no glavna eklozija iz materijala sa Lištice pada u II dekadu, a sa terena Rudo u III dekadu juna.

Let leptira sa viših terenskih pozicija, kao npr., na Trebeviću na 1100 m, let leptira je trajao svega 10 dana i to uglavnom u III dekadi juna, a u to vrijeme dolazi i do koncentrisane eklozije parazita, jer je u toj dekadi ekloziralo preko 53% svih osica. Interesantno je da su se prve osice iz ovog materijala pojavile već 1. juna u manjem broju, a eklozija je bila produžena i u I dekadu jula, kada je pojave leptira bilo još, samo u neznatnom broju. Ipak, dakle, iako na višim nadmorskim visinama početak leta leptira zaostaje vremenski za prvom eklozijom parazita, vremenska koincidencija pojave domaćina i njegovih parazita i na ovim terenima postoji.

Eklozija osica iz ovogodišnjeg (1965) materijala sa Trebevića odigrala se u I i II dekadi jula, i radilo se većim dijelom o parazitima lutaka. Osice iz kulture sa Žovnice eklozirale su pretežno od 15. do 30. juna, što se potpuno poklapa sa vremenom eklozije osica iz prošlogodišnjeg (1964) materijala sa terena iz okolice Mostara.

III.

SUZBIJANJE BOROVIH SAVIJAČA

Kao i kod suzbijanja štetočina uopće, i za suzbijanje borovih savijača, odnosno glavne štetočine iz te grupe, vrste *Rhyacionia buoliana Schiff.*, stoje nam na raspoloženju preventivne i direktne mjere suzbijanja. Preventivne mjere bi se sastojale u meliorativnim radovima, u njezi kultura i odabiranju odgovarajuće provenijencije borova za određena staništa. U preventivne mjere možemo ubrojati i zaštitu prirodnih neprijatelja borovih savijača, prije svega parazita i predatora (uholaža), kao i ptica. Zaštita parazita može se postići biranjem termina prilikom tretiranja kultura hemijskim sredstvima.

Od direktnih mjera suzbijanja kod nas se prakticalo uglavnom otkidanje zaraženih izbojaka, a sada se postepeno već prelazi i na hemijsko tretiranje zaraženih kultura.

Melioracije na veoma slabim, degradiranim i siromašnim zemljištima, na kojima obično i podižemo borove kulture, skupe su mjere, koje se nisu pokazale rentabilne ni na velikim suvislim površinama, kao, npr., na borovim kultura u Z. Njemačkoj, pa kod nas još, bar u dohledno vrijeme, sigurno neće doći u obzir. Kidanje zaraženih izbojaka pokazalo se kao mjera skoro bez ikakve

vrijednosti, jer skoro svakogodišnji izdaci za taj rad nisu se isplatili, jer je zaraza i dalje trajala, čak i rasla.

Tokom dužeg vremenskog perioda, od 5 do 10 godina, priroda sama počinje da sprečava pojave gradacija *R. buoliana*, jer se tada već javljaju parazitske populacije koje mogu, u zavisnosti od raznih momenata, kočiti više ili manje dalji rast populacija štetočine. No, dotada su već nastupile velike štete zbog deformacije habitusa mnogih stabala zbog zakržljalosti, a i zbog sušenja.

Može se, doduše, navesti i jedna kombinovana, mehanička i hemijska metoda suzbijanja, koja je bila primijenjena za vrijeme mašeg osmatranja kao opit, u kulturi Vjetrenica kod Zavale. Pokušalo se, naime, sa sljedećim načinom suzbijanja: Pošto je za budućnost stabla od presudnog značaja normalan razvoj terminalnog pupa, odnosno terminalnog izbojka, a ostali izbojci za normalan habitus i nisu od tolikog značaja, te je pokušano tretiranje zaraženih terminalnih pupova eterom, tj. natapanje eterom, a zaraženi bočni pupovi su otkidani. Može se reći da je rezultat ovakvog načina rada bio zadovoljavajući, i, prema okularnoj procjeni, terminalni izbojci su u većini bili spaseni. Bilo bi od interesa na nekim lokalitetima nastaviti ovakvim načinom suzbijanja i rezultate proveravati naučnim metodom, jer bi možda na izvjesnim terenima takva metoda bila jedino izvodljiva ili jeftinija od ostalih hemijskih metoda. Ovakvo tretiranje trebalo bi vršiti na kulturama u toplom dijelu Hercegovine na prelazu iz marta u april, a na drugim terenima početkom maja.

Ovaj način tretiranja primijenjen je 7. i 8. maja 1964. i u kulturi Kućino Brdo kod Trebinja, te je i tamo rezultat bio zadovoljavajući.

Hemijskim metodama suzbijanja *Rhyacionia buoliana* pristupilo se najprije u Americi, gdje se ovaj savijač veoma brzo širio i razmnožavao u veoma jakim populacijama, jer u novom životnom ambijentu što ga je savijač zaposjeo u Americi, nedostajali su njegovi prirodni neprijatelji. Prenošenje parazita iz Evrope išlo je polako i rezultati njihovog vještačkog rasprostiranja bili su dosta slabi. To je navelo tamošnje stručnjake da već 1930. godine pokušaju sa hemijskim sredstvima, no tek su 1953. uz upotrebu DDT-a protiv leptira i tek ispijenih gusjenica, dobiveni prvi dobri rezultati.

Za vrijeme opitnih tretiranja sa DDT-sredstvima u Americi došlo se do zaključka da efekat tretiranja postaje tek onda zadovoljavajući kada se na bazi četina i na pupovima obrazuje tanka prevlaka sredstva, a to zahtijeva jače doze insekticida.

Ova jača koncentracija sredstava na četinama i pupovima potrebna je stoga, što se gusjenice, kada izlaze iz prezimljavajućeg izbojka i ubušuju se u mladi novi pup, vrlo kratko zadržavaju na veoma maloj površini kretanja.

Zbog toga su potrebne i desetorostruke količine sredstava no što se obično upotrebljavaju protiv štetočina. U Americi se po ha uzima i 10 kg. DDT-a, a vrši se uglavnom prskanje i orošavanje. Pri prskanju se upotrebljavaju emulzije, a količina potrebna za 1 ha je 400 do 500 l, a kod orošavanja sa suspenzijama potrebna količina se kreće od 40 do 50 litara po 1 ha.

Zamagljivanje nije dalo zadovoljavajući efekat, a naročito se loše i skupo pokazalo zamagljivanje iz aviona i helikoptera, tim više što pri tom načinu tretiranja dolazi do trovanja svih drugih insekata, pa i raznih drugih životinja.

Amerikanci su i prvi proučili bionomiju ove štetočine, i, u vezi sa ciklusom razvoja i ponašanja gusjenice nakon prezimljavanja, prvi odredili i moguće termine tretiranja hemijskim sredstvima. Oni vrše hem. suzbijanje u proljeće ili u ljeto. Proljetno se tretiranje podešava prema aktivizaciji gusjenice, a sredstva se apliciraju u periodu od 2 nedjelje prije i do dvije nedjelje poslije ubušivanja u novi pup, odnosno poslije početka proljetne ishrane. Glavno tretiranje treba vršiti u sedmici poslije početka larvenog aktivnog života u proljeće.

Ljetno tretiranje zavisice od vremena izlaska leptira, i treba ga vršiti u periodu od jedne sedmice pred let leptira, a završiti u sedmici poslije izlaska leptira. Glavno tretiranje treba vršiti u sedmici neposredno od početka glavnog leta leptira. (5).

U Zapadnoj Njemačkoj, gdje je problem zaštite njihovih veoma prostranih borovih kultura izvanredno značajan, iskristalisao se sljedeći stav o tom pitanju: Od svih mogućih termina tretiranja preporučuje se proljetno tretiranje DDT-sredstvima. Preparati treba da sadrže 50% aktivne supstance i sa njima se vrši ili prskanje sa 1% emulzijom ili orošavanje sa 10% suspenzijom. Količina koju tamo koriste iznosi po 1 ha 600 litara prilikom prskanja, a 60 litara prilikom primjene orošavanja.

Pri ljetnom tretiranju za vrijeme leta leptira i polaganja jaja, koje, u zavisnosti od vremenskih prilika, treba vršiti u junu/julu u određenom kraćem periodu (vidi američka iskustva) treba koristiti veće doze, što još više poskupljuje i inače dosta skupo tretiranje. No, taj momenat nije odlučujući. Ljetno tretiranje se ne preporučuje, osim u iznimnim prilikama, zbog toga što se u to vrijeme masovno ubijaju i parazitske osice i drugi paraziti.

Bolji bi stoga bio treći termin koji pada u kasnu jesen, a uz upotrebu sistemskih sredstava, kao što su, npr., Metasystox, Dipterex-emulzija i sl. (8).

U nas se tretiranje vrši u dva roka, i to u proljeće i u ljeto.

Proljetno tretiranje, preparatima DDT i HCH u desetorostrukoj koncentraciji od normalne, vrši se u periodu prelaska gusjenica iz izbojka u pup, a taj termin zavisi od vremenskih prilika, nadmorske visine terena, itd. i pada tada kada se kroz više dana temperatura zraka drži stalno iznad 10°C. Ovaj termin se, naravno, ne može fiksirati jer je promjenljiv, no radi orijentacije treba imati u vidu da je kod nas na Trebeviću taj termin negdje u prvoj ili drugoj dekadi aprila, a u toplom dijelu Hercegovine (Domanovići — Stolac) oko 25. marta.

Ljetno tretiranje treba, prema našim iskustvima (11), vršiti onda kada se na terenu konstatuje da je 80% gusjenica prešlo u stadijum lutke. Zbog toga treba u samoj kulturi vršiti kontrolu čaurenja (u kavezu na najmanje 100 komada otkinutih zaraženih izbojaka). Orijentacioni period ljetnog tretiranja pao bi kod nas na terenima tople Hercegovine i uopće našim nizinskim terenima u zadnju dekadu maja do početka zadnje dekade juna, a na planinskim terenima od zadnje dekade juna do kraja prve dekade jula, ili, za područje srednje Bosne, početak tretiranja pao bi u drugu dekadu juna.

Prilikom prskanja ili orošavanja treba nastojati da se izbojci i pupovi što bolje obuhvate, a ukoliko bi pri tom finansijski momenat bio odlučujući, treba nastojati da se bar vršni izbojci i pupovi dobro prskaju ili orošavaju. Od apa-

rature za ovakav način tretiranja dobre su se pokazale kod nas već uvedene ledne motone prskalice »Fontan«, »Solo«, »Lera“ i druge slične.

Naravno, prigodom tretiranja sa insekticidima dolazi do trovanja i ostale, pa i korisne, entomofaune, a kao posljedica primjene tih otrova javlja se i selekcija drugih, manje osjetljivih štetnih insekata i drugih artropoda, kao što su, npr., štitarke i lisne uši, pregljevi i drugi.

Jedini insekat-predator koga smo imali prilike posmatrati u većem broju u zaraženim kulturama bora, u holoža — *Forficula auricularia* L., također strada od preparata DDT i HCH, a izgleda da i korisne vrste pauka dijele istu sudbinu.

Stoga bi bilo preporučljivo, a u cilju izbjegavanja većih oštećenja u biocenozii, primjenjivati samo proljetno tretiranje, kako to preporučuju njemački stručnjaci.

IV.

DISKUSIJA I REZIME

Populacije borovih savijača, a naročito populacije *Rhyacionia buoliana* Schiff. u borovim kulturama, razbacanim na većim ili manjim površinama na raznovrsnim staništima u Bosni i Hercegovini, već su niz godina veoma visoke, te ovi savijači pričinjavaju osjetne štete.

Iako se u posljednje vrijeme opaža, u starijim borovim kulturama, opadanje gustoće populacija *R. buoliana* a porast manje štetne vrste *Petrova resinella* L., mnoge mlade kulture su jako napadnute od prve vrste savijača, a i ostale još uvijek trpe osjetne štete od te najštetnije vrste. Uzevši sve to u obzir, i dalje ostaje problem *Rhyacionia buoliana* aktuelan, te se mora ozbiljno pristupiti njenom suzbijanju na svim kulturama bora, na kojima se uočavaju štete.

Općenito, zaraženost, izražena u procentima, kod nas nije tako visoka kao, npr., u veoma prostranim borovim kulturama sjeverozapadne njemačke nizije, gdje se zaraženost u prosjeku kreće oko 50%, ali je ipak zaraženost i kod nas na izvjesnim lokalitetima visoka. Dijapazon intenziteta zaraze je kod nas veoma širok i on se kreće od 0,3% do 95%, no u prosjeku zaraženost kod nas ne prelazi 20—25%. Veliki postotak zaraženosti od 50% i više nađen je samo na pojedinih manjim površinama nekih borovih kultura.

Seksualni indeks se kretao od 0,33, u populaciji *R. buoliana* u kulturi kod Lištice, do 0,47 na Svatovcu. Jedino se u 1959. godini na terenu Rogatice pojavio višak ženki u populaciji, te je tamo bio $\lambda = 0,46$. Iako ove vrijednosti seksualnih indeksa nisu visoke, ipak su dovoljno visoke da permanentno održavaju dosta brojne populacije *R. buoliana*.

U vezi s aktivnošću i redukcijom sposobnošću navedenih parazitskih osica, naročito onih brojnije zastupljenih kao što su *Campoplex mutabilis* Holm. sa 48,30%, *Ephialtes roborator* F. sa 25%, *Orgilus obscurator* Nees. sa 11,93% i *Cremastus confluens* Grav. sa 10,22%, može se zaključiti da ove ose najeznice, u svojim prirodnim populacijama, same nisu u stanju da u većoj mjeri koče gradacione tendencije štetočine.

Da parazitske osice i tahine ipak u jačoj mjeri mogu da reduciraju populaciju *R. buoliana*, pokazuju poređenja sa tom situacijom u Americi, gdje evropskih parazita nije bilo, te su se štete od ovog savijača borova tamo manifestovale još u većoj mjeri nego u Evropi.

U nas je procenat parazitiranosti uglavnom nizak i kretao se za vrijeme posmatranja u periodu od 7 godina na raznim terenima različito, i to od svega 2,43% do 13,05%. Izgleda da veće populacije nisu postignute, pa ni u starijim borovim kulturama, na kojima zaraženost od *R. buoliana* traje već duži niz godina, zbog toga što naše kulture ne zauzimaju još, bar do danas, velike površine, te i populacije domaćina nisu dovoljno jake da omoguće rapidni porast populacija parazita. Druga je situacija na pomenutim površinama borovih kultura u Z. Njemačkoj, gdje se javlja veliki procenat parazitiranosti, i do 70% (doduše neposredno godinu dana nakon tretiranja *R. buoliana*, pa je to relativni porast od 28% na 73%!). Ipak, procenat parazitiranosti oko 30% je visok. I kod nas u Srbiji na većim površinama je procenat parazitiranosti bio veći nego kod nas u BiH, te se kretao od 30% do preko 50%.

Ipak se smatra, da gašenje gradacije *R. buoliana* nakon višegodišnjih šteta na nekom terenu treba pripisati djelovanju mnogobrojnih parazita čije populacije postepeno rastu.

Prisustvo univerzalnog jajnog parazita *Trichogramma evanescens* nije nigdje konstatovano, no to ne znači da ovaj jajni parazit nedostaje na našim terenima. Treba primijeniti određenu metodiku rada u cilju praćenja pojave ovog parazita, pa bi možda trebalo u eventualnim radovima na ispitivanju naših parazitskih osica ovoj veoma značajnoj vrsti pokloniti posebnu pažnju.

Konstatovana je vremenska koincidencija leta leptira *R. buoliana* i eklozije parazitskih osica. Ova koincidencija opažena je na svim terenima, pa i na terenima viših nadmorskih visina. Iako tamo, početak leta leptira zaostaje vremenski za prvom pojavom parazita, veći dio populacija domaćina i parazita javlja se u istom periodu, koji uvijek pada u mjesec june i jula.

Zbog navedene koincidencije pojave imaga domaćina i njegovih parazita, to bi, ukoliko se bude primjenjivalo hemijsko tretiranje borovih savijača, ljetno tretiranje trebalo izbjegavati ili potpuno odbaciti radi zaštite parazita. Njemački istraživači su, imajući u vidu samo jednog parazita i to *Cremastus confluens* Grav, to već ranje preporučili.

Od predatora kod nas vjerovatno značajniju ulogu može da igra *Forficula auricularia* L., koja je osmatrana, katkada u prilično brojnim populacijama, na svim našim terenima.

Od hemijskih sredstava za suzbijanje borovih savijača dolaze u obzir uglavnom sredstva na bazi DDT i HCH. Doze koje treba primjenjivati protiv *R. buoliana* su veće od normalnih, pa i deseterostruko veće. Preporučuje se proljetno tretiranje u periodu prelaska gusjenice iz prezimljavajućeg izbojka u mladi pup. U obzir još može doći i tretiranje u kasnu jesen sa sistemičnim sredstvima, tj. sa esterima fosforne kiseline.

Dr ing. Emil GEORGIJEVIĆ

DIE KIEFERNKNOSPENTRIEBWICKLER IM BOSNIEN UND
DER HERZEGOVINA

Zusammenfassung

In der Einleitung zu dieser Arbeit sind die Hauptinsektenschädlinge, welche die Kieferkulturen und jüngere Kieferbestände in der Republik Bosnien und Herzegovina gefährden, gegeben.

Die Bedeutung dieser Schädlinge wächst im Verhältnis mit der konstanten Vergrößerung der Flächen mit verschiedener Kiefernarten. Unter den schädlichen Insektenarten kann man als charakteristische und gleichzeitig als schädlichste folgende angeben: *Rhyacionia buoliana* Schiff. mit den übrigen Kiefernwickler, *Neodiprion sertifer* Geoffr. und *Cnethocampa pityocampa* Schiff. Grosse Populationen dieser, sowie auch anderer Kiefernkulturschädlinge zeigen, dass man der Pflege und den Schutz in dieser Kulturen zu wenig Sorge trägt.

In unseren Verhältnissen, aus der Gruppe der Kiefernwickler sind folgende Arten von Bedeutung:

Rhyacionia buoliana Schiff., *R. duplana* Hb., *Blastesthia turionella* L. U. *Petrova resinella* L. Die Analyse des Bafalenen Materials in der Zeit von 1959. bis 1965. zeigt dass es sich hauptsächlich um die Art *R. buoliana* handelt, und dass diese in unseren Kieferngebieten, auch die schädlichste, nicht nur wegen der weise der Beschädigung, sondern auch in Bezug auf den Populationsgrad ist.

Nachher folgen ausführlichere morphologische Merkmale der oben genannten Arten, mit Zeichnungen ihrer Genitalorgane. Weiter befasst sich die Arbeit ausführlich mit der Art *R. buoliana*.

Die Biologischen untersuchungen dieser Art zeigten dass der Entwicklungszyklus in dem wärmeren Teil der Herzegovina verschieden verläuft von diesen in dem Kontinentalen Teil Bosniens, so dass man für unsere Verhältnisse zwei Bioformeln aufstellen könnte, für den Typ Lištica-Rudo und den Typ Trebević. Für die Gebiete des I Typ wäre die Bioformel $5p \ 6m - 6p, 5m/5m + 5p \ 6m$, und für den Typ II — $6p \ 7a - 7m, 6a/6a + 6p \ 7a$.

Die Zeitfriste der obigen Bioformeln entsprechen den Jahren 1959/60, und können nur als orientation für den Verlauf der Entwicklung dieses Schädlings auf dem Gebiete unserer Republik, aufgefasst werden.

Der Befall von *R. buoliana* ist in den untersuchten Gebiet nicht so gross wie in der Nordwestlicher Ebene Deutschlands, wo sich der Befall in Durchschnitt bis zu 50% steigern kann; bei uns reicht dieser Prozentsatz nur bis zu 20—25%. Der Befall bis und über 50% wurde nur ausnahmsweise auf einigen kleineren Flächen gefunden.

Der Sexualindex in der Populationen der *R. buoliana* variierte von 0,33 bis 0,47 und obwohl diese Werte nicht hoch sind, sind sie doch genieugend um eine permanente ziemlich zahlreiche Populationen dieser Art aufrecht zu erhalten.

In Bezug auf die Aktivität und reduktionsmöglichkeiten in der Arbeit erwähnten Schlupfwespen, besonders der zahlreicher vertretenen, wie zB. die Arten *Campoplex mutabilis* Holm. mit 48,30%, *Ephialtes roborator* F. mit 25%, *Orgilus obscurator* Nees. mit 11,93% und *Cremastus confluens* Grav. mit 10,22%, kann man beschliessen das diese, in ihren Naturpopulationen allein nicht im stande sind in grösseren Masse die Population des Schädlings zu senken.

Bei uns ist nämlich der Prozentatz der Parasitierung niedrig, und ging während der 7-jährigen Untersuchungszeit von 2,43% bis 18,05%. Stärkere Parasitenpopulationen haben sich scheinbar, sogar in älteren Kiefernkulturen auf denen der Bafall schon jahrelang dauert, nicht offenbart. Der Grund dafür liegt wahrscheinlich in der Tatsache, dass unsere Kiefernkulturen noch immer nicht grosse und kontinuierte Flächen einnehmen, und die Populationen des Gastgebers nicht genügend hoch sind, um eine rapide steigerung der Parasitenpopulation zu fördern.

In den erwehnten Gebieten Nordwestdeutschlands ging (ausnahmsweise) das Prozent der parasitierung bis zu 70%. Die Anwesenheit des universalen Eiparasites *Trichogramma evanescens* wurde bei uns nicht konstatiert.

Es wurde eine Koinzidenz in der Zeit zwischen den Falterfluges und des schlüpfen der Schlupfwespen konstatiert. Zu dieser Koinzidenz kam es sogar auch in höheren Lagen. Obwohl dort der Beginn des Falterfluges der Erscheinung der ersten Parasiten etwas nachgeht, der grösste Teil der Gastpopulation und der Schmarotzer meldet sich gleichzeitig. Zu dieser Erscheinung kommt immer in den Monaten Juni—Juli.

Von der Predatoren ist bei uns *Forficula auricularia* L. auf einigen Flächen in ziemlich hohem Populationsdichten beobachtet. Dieser Insekt spielt wahrscheinlich bei der Raduktion des Schädlings eine gewisse Rolle.

Zuletzt wird in der Arbeit über Chemische Bekämpfungsmittel berichtet. Es wird der Frühlingstermin, wenn die Raupe aus den Ueberwinterungstrieben in die junge Knospe eindringt, empfohlen. Dieser Uebergang erfolgt in den Kontinentalen-Montanen Gebiet Bosniens (Trebević) in der ersten Dekade des Monat April, wehrend in Süd-Herzegovina (Baumschule »Lokve« bei Stolac) schon um 25. März.

L I T E R A T U R A

1. Berger, H., Cramer, H. H.: Tribschädigungen in Kiefern-Jungwüchsen. Holz—Zentralbl. 83, Nr. 126, 1957.
2. Escherich, K.: Die Forstinsekten Mitteleuropas. Bd. 3, Lepidoptera, Berlin 1931.
3. Georgijević, E., Batinica, J., Luteršek, K.: Borovi savijači u Bosni i Hercegovini. Zaštita bilja, Beograd 1960.
4. Hannemann, J.: Kleinschmetterlinge oder Microlepidoptera. I Die Wickler (s. str.) (Tortricidae). Die Tierwelt Deutschlands, 48. Teil, Jena 1961.
5. Miller, W. E., Hastings, A. R., Wootten, J. F.: European Pine Shoot Moth. U. S. Department of Agriculture — Forest Pest Leaflet 59, Washington 1961.
6. Obraztsov, N. S.: Die Gattungen der Palaearktischen Tortricidae. II Die Unterfamilie Oletherentinae 5. Teil. Tijdschrift voor Entomologie, Amsterdam 1964.
7. Kovačević, Ž.: Primijenjena entomologija III knjiga, Šumski štetnici, Zagreb 1956.
8. Schindler, U.: Zur chemischen Bekämpfung des Kiefernknospentriebwicklers. Allgemeine Forstzeitschrift Nr. 3, München 1958.
9. Schindler, U.: Zur Parasitierung von *Evetria buoliana* Schiff. In Westdeutschlans Küstenregion und dem montanen Gebiet Serbiens. Separat, ? 1960.
10. Schwerdtfeger, F.: Die Waldkrankheiten, Berlin 1957.
11. Spaić, I.: Zaštita četinara I deo. B.J.S.C. — Šumarstvo br. 7, Beograd 1962.
12. Živojinović, S.: Šumarska entomologija, Beograd 1948.
13. Živojinović, S.: Zaštita četinara, I deo. B.J.S.C. — Šumarstvo br. 7, Beograd 1962.