

## GRADACIJE ŠKODLJIVIH GOZDNIH INSEKTOV V SLOVENIJI

Janez TITOVŠEK\*

### *Izvleček*

V prispevku so prikazani temeljni zoogeografski in biokološki parametri, prenamnožitve, sprožilni in omejujoči dejavniki ter gradološke zakonitosti za 48 vrst škodljivih gozdnih insektov, ki so se na območju Slovenije zavihteli v gradacijo. Med njimi sta 2 vrsti iz reda Orthoptera, 7 vrst iz reda Homoptera, 19 vrst iz reda Coleoptera, 13 vrst iz reda Lepidoptera, 6 vrst iz reda Hymenoptera in 1 vrsta iz reda Diptera.

*Ključne besede: gozdni škodljivci, insekti, gradacije, Slovenija*

## GRADATION OF FOREST PEST IN SLOVENIA

### *Abstract*

Basic zoogeographic and bioecologic parameters, overmultiplications, inducible and limiting factors, and gradologic rules for 48 species of forest pests which went into gradation in Slovenia are discussed the article. Among them 2 species of order Orthoptera, 7 species of order Homoptera, 19 species of order Coleoptera, 13 species of order Lepidoptera, 6 species of order Hymenoptera ands species of order Diptera are presented.

*Key words: forest pests, insects, gradations, Slovenia*

---

\* dr., dipl.ing. gozd., izredni profesor, Oddelek za gozdarstvo Biotehniške fakultete, Večna pot 83, 61111 Ljubljana, SLO

## KAZALO

1	UVOD .....	33
2	RAVNOKRILCI (ORTHOPTERA).....	34
3	ENAKOKRILCI (HOMOPTERA).....	35
4	HROŠČI (COLEOPTERA) .....	40
5	METULJI (LEPIDOPTERA).....	48
6	KOŽOKRILCI (HYMENOPTERA).....	62
7	DVOKRILCI (DIPTERA) .....	68
8	POVZETEK .....	68
	SUMMARY.....	71
	VIRI .....	75

---

## 1 UVOD

Slovenija je v orografskem, klimatskem in v vegetacijskem pogledu zelo razgibana in raznolika dežela. Z vegetacijsko raznolikostjo je povezana tudi pestrost živalskega sveta, zlasti insektov. V strukturi gozdnih zoocenoz zasledimo vrsto žuželk, ki so trofično vezane na gozdno drevje. V naravnih, biološko stabilnih gozdnih sistemih je njihovo število v dinamičnem ravnotežju z drugimi organskimi vrstami. V gospodarskem gozdu je bolj ali manj spremenjena ali celo popolnoma zamenjana struktura organskih vrst, spremenjena je zgradba gozda in porušena ekoklima. S tem je prizadeta njegova biološka in mehanska odpornost, zato ga vedno pogosteje ogrožajo notranji dejavniki in pustošijo ujme. Med notranjimi dejavniki izstopajo žuželke, ki kažejo v razgrajenih sestojih zaradi svojega visokega biološkega potenciala popolnoma drugačne gradološke zakonitosti kot v naravnih gozdovih. V okrnjenem gozdu so nihanja gostote populacij žuželk mnogo bolj dinamična kot v neokrnjenem. Specifične klimatske, trofične in združbene razmere ter nesmotrni gozdnogospodarski posegi podpirajo razmnoževanje dendrobiontov, ki nastopajo potem tudi v gradacijah. Prenamnožitve dendrobiontov se navadno končajo z kalamitetami. V Sloveniji se je po nepopolnih podatkih v zadnjih desetletjih zavihtelo v gradacijo 48 vrst gozdu škodljivih žuželk. Pregled teh insektov je podan v prejšnjem prispevku (TITOVŠEK, 1993).

Gradivo o prenamnožitvah škodljivih gozdnih insektov je bilo pridobljeno iz več virov. Najbolj zanesljiv vir so bile zabeležke iz arhiva katedre za varstvo gozdov gozdarskega oddelka BF ter članki, objavljeni v različnih strokovnih glasilih. Edini vir, ki je sistematično obravnaval pojavljanje škodljivih gozdnih žuželk so bila "Letna poročila o pojavu in škodi zaradi rastlinskih bolezni in škodljivcev, divjadi ter elementarnih nesreč v gozdovih na območju SR Slovenije za obdobje 1966-1984", ki jih je sestavljala Republiški komite za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano. V teh poročilih so podatki za nekatera gozdnogospodarska območja zelo skopi, pomanjkljivi in nezanesljivi. Kaže, da je bila v preteklem obdobju v praksi zelo zapostavljena opazovalna in poročevalska služba z področje varstva gozdov ali pa sploh ni delovala. Da bi to pomanjkljivost odpravili,

bo potrebno na terenu to službo organizirati in na raziskovalnih institucijah utrditi diagnostično-prognostično službo, kajti le kvalitetni podatki o pojavljanju in prenamnoževanju škodljivih žuželk in drugih negativnih dejavnikov v posameznih tipih in razvojnih stopnjah gozdnih sistemov v preteklih obdobjih so lahko v koristno pomoč urejevalcem gozdov pri postavljanju dolgoročne prostorske in časovne prognoze oz. pri dolgoročnem načrtovanju preprečevalnih in preprečevalno-zatiralnih ukrepov.

## 2 RAVNOKRILCI (ORTHOPTERA)

### *Bukova kobilica (Miramella alpina Koll., Catantopidae, Orthoptera)*

Domovina bukove kobilice so zahodna, srednja in vzhodna Evropa. Težišče njenega areala z ekološkim optimumom, v katerem se često prenamnožuje, sta Avstrija in Slovenija. Pri nas se pojavlja v hribskem, predgorskem in v gorskem vegetacijskem pasu. Bukova kobilica je polifagna vrsta, ki brsti mnoge listavce, med njimi najrajši bukev. Optimalne življenjske pogoje ima v presvetljenih vrzelastih sestojih bukve in drugih listavcev z bogatim zeliščnim slojem borovnice, ki ji je v razvojni stopnji L<sub>1</sub> najljubša hrana. V sklenjenih hladnih gozdnih sistemih sta ji omejujoča dejavnika temperatura tal in skromen zeliščni sloj.

Kobilica obrsti bukev tudi do golega, nekatere druge listavce delno, izogiba pa se iglavcev. Žre zelo razsipno. Kljub golobrstu bukev naslednjo pomlad olista navidezno normalno. Ker je za bukovo kobilico značilna enoletna, ali večletna diapavza v razvojni stopnji jajčeca, si prenamnožitve sledijo z eno, večinoma pa z večletnimi prekinitvami. V tem času si bukev opomore. Erupcijam bukove kobilice se je mogoče izogniti, ali jih vsaj omiliti, z oblikovanjem gozdov s tesnim sklepom krošenj.

Preglednica 1: Gradacije bukove kobilice v Sloveniji

Table 1: Gradations of *Miramella alpina* in Slovenia

Leto	Kraj	Površina v ha
1862	Štajerska	10
1864	Štajerska	10
1866	Štajerska	
1891	Štajerska	210
1906	Poljanska dolina; Gabrška gora	
1932	Škofjeloško in Kranjsko območje: Nemilje Kališe, Zgornja Besnica	
1933	Laško: Tremerje, Slivno, Sv. Krištof	
1935	Laško: Tremerje, Slivno, Rifengozd Škofjeloško in Kranjsko območje: Nemilje, Zgornja Besnica	
1942	Laško: Tremerje, Slivno	
1947	Sevnica - Planina	
1951	Rimske Toplice, Jurklošter	
1953	Medvode: Opale nad Ločnico	80
1954	Medvode, okolica Škofje Loke	
1958	Nemilje, Besnica	
1963	Dobrova, Dvor pri Polhovem Gradcu	100
1965	Dobrova, Dvor pri Polhovem Gradcu	100
1966	Stara Loka, Besnica	150
1972	Besnica	150
1985	Dobrova-Polhov Gradec	100

### 3 ENAKOKRILCI (HOMOPTERA)

*Zelena smrekova uš (Sacchiphantes viridis Ratz.), rumena smrekova uš (S. abietis L.) in rdeča smrekova uš (Adelges laricis Vallot), Adelgidae, Homoptera*

Prvotna razširjenost *S. viridis* in *A. laricis* so centralne Alpe, kjer sovpadata praareala njunih gostiteljev, primarnega *Picea abies* in sekundarnega *Larix decidua*, prvotna domovina *S. abietis* pa se pokriva s prvotnim arealom *P. abies*. Vsi trije avtohtoni hermesi so se z gostiteljema razširili po Sloveniji in Evropi.

Zelena in rdeča smrekov uš sta holociklična - heterogenetična - heterecična biospeciosa, rumena smrekova uš pa je anholociklična-partenogenetska-paramonecična vrsta. Na smrekovih poganjkih

izzovejo larve zelene in rdeče smrekove uši alata migrans in rumene smrekove uši alata non migrans generacije s sesanjem na iglicah rast zoocccidijev. Če se zelena in rumena smrekova uš razvijata na terminalnem poganjku, nastopijo motnje v rasti v višino. Deformacije vršnih poganjkov so pogostejše na smreki v drevesnicah in v nasadih kot na naravnem naraščaju. S prehodom letvenjakov v drogovnjake postaneta zelena in rumena smrekova uš manj moteča dejavnika, saj naseljuje smreko tedaj le še rdeča smrekova uš, ki pa ji življenje teče na stranskih vejah in poganjkih. Sesanje ličink hiemosistens generacije na macesnovih iglicah, ki se krivijo, rumenijo in predčasno odpadejo, prcnaša sekundarni gostitelj brez hujših posledic.

Lokalne prenamnožitve hermesov so pri nas zelo pogoste na območju vse Slovenije. Znana sta primera silovite gradacije te uši na smrekovih šolankah v drevesnici Prešnik in v smrekovo-macesnovem nasadu v Petelinjeku pri Slovenskih Konjicah. Prisotnost in bližina obeh gostiteljev je pripomogla k namnožitvi zelene smrekove uši. Sadilno blago v drevesnici Prešnik je bilo popolnoma iznakaženo, nasad v Petelinjeku pa je po naključju propadl.

Pri obnovi gozdov ni dobro snovati mešanih sestojev smreke in macesna. Po zasnovi takšnega mladega gozda pretita *S. viridis* in *S. abietis*, po zasnovi smrekovih monokultur pa preti *S. abietis*.

#### *Uš zelenega bora (Eopineus strobus Htg., Adelgidae, Homoptera)*

V svoji prvotni domovini Ameriki je uš zelenega bora holociklična-heterogenetična-heterecična vrsta. Generacije se zvrste na *Picea mariana* kot primarnem in na *Pinus strobus* kot sekundarnem gostitelju.

V Evropo je bila uš vnesena skupaj z zelenim borom. V odsotnosti primarnega gostitelja nastopa v Evropi kot anholociklično-partenogenetski species, ki živi paramonecično na sekundarnem gostitelju. Nastopa primarno, sesa na debelcih, vejah in poganjkih. Zaradi sesanja poletnih živali se krivijo,odmirajo in odpadajo stare,

celo 4 in 3 letne iglice, sesanje zimskih in poletnih živali pa povzroči propadanje lubnega tkiva. Če se prenamnoži, propadejo spodnje veje, hirajo drevesa, v ekstremnih klimatskih pogojih se na suhih rastiščih sušijo tudi sestoji.

V Sloveniji srečamo uš zelenega bora v vseh nasadih zelenega bora. Širi se antropogeno in anemohorno. Često prehaja v gradacijo in tedaj zelo prizadene svojega gostitelja. Pogoste prenamnožitve te uši so doživljale monokulture zelenega bora na Dolenjskem in v Beli krajini. Nedavno je prišlo do dveh silovitih gradacij z kalamitetnimi posledicami. To se je zgodilo v letih 1983/84 na Dravskem polju v presvetljenih 40 - 45 let starih sestojih zelenega bora (200 ha), ki so bili zasnovani na plitkih prodnatih tleh in leta 1993 v gozdnem kompleksu Hraščica v Prekmurju. Suho in vroče poletje 1983 je pospeševalo razvoj uši in delovalo šokantno na njihovega gostitelja. S sanitarnimi sečnjami je bilo treba posekati okoli 5.000 m<sup>3</sup> zelenega bora. Zaradi suše, vročine in prenamnožitve uši v letih 1992 in 1993 je podobno usodo doživel tudi zeleni bor v Hraščici.

Dejavniki nežive in žive narave nenehno strežejo zelenemu boru po življenju. Primarno in sinergistično nastopajo: ekstremne temperature in vlaga, uš zelenega bora, rja zelenega bora (*Cronartium ribicola* Fisch.) in mraznica (*Armillaria mellea* Kumm.), sekundarno pa podlubniki, zlasti vrste iz roda *Pityogenes*.

*Jelova listna uš (Dreyfusia nordmanniana Eckstein, Adelgidae, Homoptera)*

Domovina heterecične jelove listne uši se pokriva s skupnim arealom obeh njenih prvotnih gostiteljev: primarnega *Picea orientalis* in sekundarnega *Abies nordmanniana*. S sekundarnim gostiteljem je bila prenesena s Kavkaza v Evropo, kjer se je udomačila na *A. alba*. Po tej udomačitvi na novem gostitelju je postala najbolj nevaren predstavnik iz rodbine smrekovih uši v Evropi. Njen dveletni holociklus se v prvotnem življenjskem območju sestoji iz 5 generacij, 1 biseksualne in 4 partenogenetskih. Ker na smreki *P. abies* ne

more zasnovati gamogenetske generacije, se v naših gozdovih ohranja le s vzporednim partenogenetskim ciklom na *A. alba*.

Zaradi sesanja ličink progredientes na spodnji strani mladih iglic in na lubju letošnjih poganjkov se iglice krivijo navzdol, venejo in predčasno odpadajo. Močno napadeni poganjki se posušijo. Najbolj je prizadeto jelovo mladje. Na suhih prisojnih legah naseljuje jelko vseh starosti. Po prehitrem sproščanju zasenčenega mlajšega jelovja nastopijo pogoji, ki omogočijo jelovi uši eruptivno prenamnožitev. V Sloveniji spremlja uš jelko na domala vseh njenih rastiščih. O prvi gradaciji jelove uši pri nas, ki se je zgodila leta 1939, je poročal Potočnik (1940). Zajela je nižje ležeče gozdove Pohorja, Lehen in Rdeči breg. Tedaj se je posušilo mnogo mladih jelk. Na Rdečem bregu srečamo jelovo uš zopet v gradaciji leta 1984. Sicer pa se je ta uš večkrat prenamnožila tudi drugod na Pohorju: Podvelka, Oplotnica (1966), Slivniško Pohorje (1968) Mariborsko Pohorje na 150 ha (1969), Padeški vrh na 5 ha (1969). Prag latance je prestopila tudi na območju Postojne, Blegoša, Bistrice in Preddvora na 83 ha (1968), Bukovja na Postojnskem na 375 ha (1969) Trnovskega gozda na 15 ha (1973) in na Jelovici na 3 ha (1973).

Močnejša nihanja gostote populacije jelove listne uši je mogoče preprečiti oz. omiliti s pomlajevanjem jelke pod zastorom ter s poznim postopnim sproščanjem mladega dela sestoja. Posebna previdnost pri sproščanju jelovja je potrebna na bolj suhih eksponiranih rastiščih.

#### *Bukova listna uš (Phyllaphis fagi L., Callaphididae, Homoptera)*

Prvotna domovina bukove listne uši je srednja Evropa. Živi na bukvi (*F. silvatica*) in v parkih tudi na njenih mutantih. Temu monecičnemu biospeciesu poteka enoletni holociklus na bukvi kot glavnem in edinem gostitelju. Krilate forme sicer migrirajo na druge osebkke, vendar le v okviru iste drevesne vrste.

Pri množičnem pojavu se zaradi sesanja na listih, ki kržljajo, sušijo vršički mladih poganjkov. Zelo škodljiva more biti na bukovem



mladju, kot moteč dejavnik pa nastopa tudi v letvenjakih in drogovnjakih. V Sloveniji se povsod, kjer raste bukev, pojavlja tudi njena uš. Do gradacij pa prihaja tudi na velikih gozdnih kompleksih. Prenamnožitve najbolj izstopajo v višinskem pasu med 800 in 1300 m.

Preglednica 2: Gradacije bukove listne uši v razdobju 1965-1981

Table 2: Gradations of *Phyllaphis fagi* in 1965-1981

Leto	Kraj	površina v ha
1965	Mentna planina	-
1966	Snežnik	1100
1967	Snežnik	1100
1969	Mentna planina, Raduha, Smrekovec Kamniška Bistrica, Podljubelj, Blegoš, Porezen Ratitovec	640
1970	Jezerško, Jelovica, Blegoš	650
1975	območje GG Ljubljana	-
1979	Radlje	200
1980	Blegoš, Jelovica, Dražgoška gora, Tolminsko	-
1980	Mislinja, Plešivec	600
1980	Pohorje	1250
1981	Kočevski Rog	-

*Veliki smrekov kapar (Physokermes piceae Schrank, Coccidae, Homoptera)*

Veliki smrekov kapar je razširjen v srednji, jugovzhodni in vzhodni Evropi. Je monofag na smreki, predvsem se pojavlja na mladovju. Zaradi sesanja smreke kržljivo rastejo, iglice rumenijo in odmirajo. Z mano oblite iglice in vejice prekrije gniloživka *Apiosporium* sp., ki povzroča sajavost, ta pa ovira asimilacijo in dihanje. Topla in suha leta podpirajo razmnoževanje kaparja. Posamezni sproščeni in robni osebki na suhih in toplih rastiščih so še zlasti močno napadeni. Kapar smreki ni življenjsko nevaren, lahko pa nastopi kot zelo moteč dejavnik.

V Sloveniji se je veliki smrekov kapar dvakrat prenamnožil. To se je zgodilo na Sorškem polju v letih 1985 in 1993. Napadena je bila

smreka v razgaljenih goščah in v presvetljenih debeljkih. Železni prag je prestopil tudi leta 1971 v okolici Begunj na Gorenjskem.

Gradacijama velikega smrekovega kaparja na Sorškem polju so botrovali podnebni dejavniki: podpovprečne količine padavin in nadpovprečne temperature v letih 1983 in 1985 ter v letih 1992 in 1993 ter združbene razmere v razgrajenih sestojih.

#### 4 HROŠČI (COLEOPTERA)

*Veliki rjavi rilčkar (Hylobius abietis L., Curculionidae, Coleoptera)*

V biološkem pogledu pripada veliki rjavi rilčkar kortikalnim in subkortikalnim insektom. Njegove ličinke se razvijajo pod lubjem svežih panjev ter na koreninskih vratovih hirajočih iglavcev, zlasti smreke in bora. Mladi hroščki se dopolnilno hranijo tako, da izjedajo nežno lubje na debelcih in vejicah mladih iglavcev, zlasti na smreki, boru, macesnu in duglaziji. Ličinke pospešujejo razgradnjo štorov, mladi hroščki pa povzročajo z ljakastim izjedanjem lubja številne rane na debelcu. Zaradi prekinitve pretoka sokov se mlada drevesa posušijo.

Hroščki, ki sledijo primarnim atraktantom, se zbirajo na sečiščih, kjer zalegajo predvsem na sveže panje. Na sečiščih, kjer ostajajo številni panji, je možnost zaleganja večja, intraspecifična kompeticija pa manjša. Ugodnejše toplotne razmere na posečni površini omogočajo rilčkarju večjo fertiliteto, krajše trajanje razvoja in tako večjo stopnjo preživetja zaroda. V sklenjenih in zastrtih sestojih s prebiralnim gospodarjenjem in z razpršenimi panji je produktivnost samic manjša, mortaliteta zaroda pa večja.

Pred drugo svetovno vojno se je na območju nekdanje Dravske banovine veliki rjavi rilčkar prenamnožil v Cerkljah pri Kranju (1933), na Zgornjem Jezerskem (1935) in v Podkorenu (1936). V Podkorenu je uničil nasad smreke. Po letu 1964 so se na območju Slovenije zvrstile številne lokalne prenamnožitve velikega rjavega rilčkarja (Pokljuka, Jelovica, Karavanke, Pohorje, Slovenske gorice,

Prekmurje, Trnovska planota, Nanos, Hrušica, Snežniški masiv, Zasavsko hribovje, Kočevski Rog, Gorjanci).

Nihanja gostote populacije velikega rjavega rilčkarja so v veliki meri odvisna od načina gospodarjenja z gozdom in od kvalitete dela pri beljenju panjev. Za rilčkarja so značilne lokalne zgostitve populacije. Prenamnožitve sledijo koncentriranim sečnjam, tudi pri skupinsko-postopnem gospodarjenju, če ostanejo po poseku smreke ali bora neobeljeni ali nepravilno obeljeni panji.

*Bukov rilčkar skakač (Rhynchaenus fagi L., Curculionidae, Coleoptera)*

Bukov rilčkar skakač je zvest spremljevalec bukve v vsej Evropi. Hroščki izjedajo liste luknjičasto, poleti pa se lotijo tudi listnih pecljev, tako da množično odpadejo še zeleni. Njegova ličinka, ki živi v mezofilu lista, z votlenjem poškoduje vrhnji del lista, ki se posuši. Mehurjaste mine zajemajo tudi 1/3 listne površine. Bukov rilčkar skakač nastopa izrazito primarno, saj poškoduje najprej hrošček pri ovipoziciji nato pa še ličinka z vrtanjem rova glavno listno žilo.

Rilčkar se zadržuje najrajši na toplejših legah, na gozdnem robu ter na osamljenih bukvah. Zanj je značilen temporerni, aciklični, intermitirajoči kontraktivni tip fluktuacije. Eruptivno se namnoži v specifičnih podnebnih pogojih. Takšne razmere nastopijo, če se temperatura zraka v zadnji dekadi aprila in maja giba visoko nad, količina padavin pa globoko pod dolgoletnim povprečjem. Gradacije se pojavljajo nepričakovano, v daljših in neenakih časovnih presledkih, trajajo pa le leto ali dve. Retrogradacija sledi nenadnemu nastopu nizkih temperatur in večji količini padavin koncem aprila ali maja. Dejavniki žive narave imajo pri zlomu gradacije manjši pomen.

Bukov rilčkar skakač se je v Sloveniji povzpel v gradacijo v letih 1947, 1963/64 in 1985/86. Leta 1986 se je nenavadno močno namnožil skoraj na celotnem območju predalpskega, predinarskega in predpanonskega ter na obrobju alpskega in dinarskega

fitogeografskega teritorija. Predvsem na toplejših rastiščih v kolinskem in v submontanskem vegetacijskem pasu je močno prizadel bukev.

Bukov rilčkar skakač bukvi ni življenjsko nevaren. Prizadet je predvsem prirastek. V sestojih s tesnim sklepom krošenj so njegove možnosti omejene.

#### *Podlubniki (Scolytidae)*

Kot dendrobionti so podlubniki značilni prebivalci gozdnih življenjskih združb. V prvobitnem naravnem gozdu je njihova vloga odrejena s položajem, ki ga imajo v prehranjevalnem spietu gozdnega ekosistema. V naravnih klimakasnih gozdnih združbah, ki se odlikujejo s samoregulacijsko sposobnostjo, je njihovo število v dinamičnem ravnotežju z drugimi organskimi vrstami. Občasna močnejša nihanja gostote populacije podlubnikov so v takih sistemih povezana z delovanjem zunanjih razdiralnih sil.

Današnji slovenski gozd je gospodarski gozd, ki se v strukturnem pogledu bolj ali manj močno razlikuje od prvobitnih visokoorganiziranih klimakasnih življenjskih združb, v katerih je dinamično biološko ravnotežje temeljilo na harmoničnem delovanju endogenih uravnalnih mehanizmov. V gospodarskem gozdu so spremenjeni struktura organskih vrst, zgradba sestoja in ekoklima. S tem je prizadeta njegova biološka in mehanska odpornost, zato ga vedno pogosteje ogrožajo notranji dejavniki in pustošijo ujme.

Razgrajen slovenski gozd pestijo poleg primarnih tudi sekundarni škodljivi organizmi, med katerimi izstopajo v iglastih gozdovih podlubniki, ki kažejo v prizadetih sestojih popolnoma drugačne gradološke zakonitosti kot v naravnih gozdovih. Dokler ne nastopajo množično, so le grobarji hirajočega drevja, ko pa se namnožijo, napadejo tudi zdravo drevje. Pravzaprav poznamo dve bioekološki skupini podlubnikov: floeofagne vrste, ki strežejo svojim gostiteljem po življenju, in ksilomicetofagne vrste, ki so tehnični škodljivci lesa.

V Sloveniji napada gozdno drevje blizu 80 vrst podlubnikov. Ti so mnogo bolj nevarni iglavcem kot regenerativnejšim listavcem.

Gozdnemu drevju in lesu nevarni podlubniki pripadajo rodovom: *Hylastes*, *Blastophagus*, *Polygraphus*, *Cryphalus*, *Pityophthorus*, *Pityogenes*, *Pityocteines*, *Ips*, *Scolytus*, *Leperesinus*, *Hylesinus*, *Xyloterus*, *Xyleborus*.

Največ vrst podlubnikov gostita smreka in bor. Nedvomno je pri nas knaver (*Ips typographus*) največji sovražnik smrekovih gozdov. Sledi mu šesterozobi smrekov lubadar (*Pityogenes chalcographus*), v montanskem svetu pa se jima pridružita še *Ips amitinus* in *Polygraphus poligraphus*. Borom sta nevarna predvsem primarna borova strženarja (*Blastophagus minor*, *B. piniperda*), sicer tudi sekundarni *Ips acuminatus* in vrste iz roda *Pityogenes*. Jelovi lubadarji (*Pityocteines spinidens*, *P. curvidens*, *Cryphalus piceae*) in macesnovi lubadarji (*Ips cembrae*, *Cryphalus intermedius*) ne nastopajo tako množično in eruptivno kot je značilno za smrekove lubadarje. Od ksilomiceotofagov se v našem prostoru pojavljajo vrste iz roda *Xyloterus* (*X. lineatus*, *X. domesticus*, *X. signatus*) mnogo bolj pogosto in imajo tudi neprimerno večji ekonomski pomen kot vrste iz roda *Xyleborus*.

V posebnih trofičnih in klimatskih pogojih se lahko podlubniki v kratkem času pojavijo v ogromnem številu. Velika ponudba gradiva za ovipozicijo in topla poletja pospešujejo razmnoževanje podlubnikov. Nevarni postanejo zlasti po snegolomih, vetrolomih, žledolomih, suši in vročini, gozdnih požarih ter po obrstitvah in epifitocijah. Gradacijo lubadarjev lahko sproži tudi nesmotrno gozdno gospodarjenje, kot je zasmrečenje gozdov v nižinskem svetu, zanemarjanje gozdne higiene in gozdnega reda ter opuščanje beljenja gozdnih sortimentov in profilakse.

Velike in prostrane gradacije lubadarjev ter kalamitete sledijo navadno vremenskim katastrofam, ko ni mogoče pravočasno izvoziti neobeljenega lesa ali pa ga obeliniti ter vzpostaviti gozdnega reda, pogosto pa se pojavljajo tudi v zanemarjenih gozdovih, v katerih nastajajo nešteti razpršeni zametki žarišč, ki lahko v stresnih

razmerah bliskovito prerastejo v opustošenje celih gozdnih kompleksov.

Lubadarji nenehno pretijo slovenskim gozdovom. Z smrekovimi lubadarji so imeli na Kranjskem težave že v prejšnjem stoletju. V zvezi z nevarnostjo, ki je pretila gozdovom na Kranjskem, je "C. Kr. deželna vlada za Kranjsko" na temelju "gozdne postave" zavezala gozdne lastnike, da morajo brezpogojno izpolnjevati ukrepe za preprečevanje razmnožitve lubadarja, ki jih je objavila v "Oznanilu" leta 1875.

Poleg prikazanih večjih gradacij so poznane tudi številne malopovršinske lokalne prenamnožitve lubadarjev na vsem prostoru Slovenije. Vsako leto je 9 - 13 gozdnih gospodarstev od skupno 14 poročalo o pojavu in zatiranju lubadarja. Iz poročil je mogoče sklepati, da je populacija smrekovih lubadarjev iz leta v letu nihala okrog železnega praga in ga pogosto tudi prekoračevala.

Zanemarjenost gozdov med 2. svetovno vojno in še nekaj let po njej, poveljne brigadne sečnje, opuščanje gozdne higiene in gozdnega reda ter sušna in vroča leta 1943, 1945, 1947 so botrovali velikopovršinski gradaciji podlubnikov s kalamitetnimi posledicami ne le pri nas, temveč tudi v drugih srednjeevropskih državah. V akciji proti lubadarjem je bilo v Sloveniji od leta 1945 do leta 1952 podrto in izdelano okrog 546.000 lubadark in lovnih dreves oz. 273.000 m<sup>3</sup> lesa (Šlander, 1955). Samo v letu 1951 je bilo izdclanih 111.500 lubadark. Po letu 1952 je gradacija lubadarjev zaradi uspešnih zatiralnih ukrepov pojenjala kljub izjemni suši v letu 1952.

Pojavljanju številnih in večjih žarišč smo bili priče tudi v letih 1971-1976 po prehodu iz klasične na novo tehnologijo pridobivanja lesa.

Leta 1981 in 1982 so zaradi pomanjkljive organizacije spravila lesa, ki je napadel po sečnji leta 1980 v po žledu poškodovanih sestojih na območju KO Kal (Kras) prešli v gradacijo borovi lubadarji (70 ha), ki so napadli še preostale, manj poškodovane bore.

**Preglednica 3: Večje gradacije smrekovih in borovih lubadarjev od leta 1945 - 1993 na ozemlju Slovenije.**

**Table 3: Larger gradations of spruce and pine bark beetles in Slovenia 1945-1993**

Leto	Območje	Vrste lubadarja	Glavni vzrok
1945-1952	pretežni del slovenskega ozemlja	smrekovi borovi	zanemarjenost gozdov, brigadne sečnje, gozdni nered, klimatske razmere
1971-1976	regionalne prenamnožitve na kranjskem, blejskem, tolminskem, ljubljanskem, novomeškem, brežiškem, slovenjgraškem, mariborskem gg območju	smrekovi	opuščanje beljenja, gozdni nered
1981-1982	kraško gg območje	borovi	žled, nepravčasna izdelava
1983-1987	regionalne gradacije na ljubljanskem, celjskem, kranjskem, slovenjgraškem, novomeškem, mariborskem, murskosoboškem, brežiškem, gg območju (visoki kras)	smrekovi borovi lestvičarji	klimatske razmere vihar na Gorenjskem žled po Sloveniji, glivično obolenje
1992	pretežni del slovenskega ozemlja, manj ogrožena območja: tolminsko, postojnsko, kočevsko; izvzeto kraško GG območje	smrekovi	sinergistični učinek več negativnih dejavnikov

Večja gradacija lubadarjev se je začela po letu 1984 na Gorenjskem. Sledila je dvema izrazito suhima letoma 1983 in 1985, žledolomu ter katastrofalnemu vetrolomu leta 1984, ki je izruval in polomil za okoli 500.000 m<sup>3</sup> dreves, pretežno iglavcev.

Nekalere vrste ksilomicetofagov (*Xyloterus domesticus*, *X. signatus* in *Xyleborus dispar*) se v specifičnih pogojih uveljavljajo primarno. Tako sta se leta 1986 na območju Visokega Krasa v bukovih sestojih, ki pripadajo združbi *Abieti-Fagetum dinaricum* (Bukovje, Nanos, Idrijsko hribovje, Trnovski gozd) pojavila v nenormalno visoki gostoti hrastov in bukov lestvicar (*X. signatus* in *X. domesticus*) ter napadla predvsem bukev v enomernih čistih bukovih drogovnjakih in debeljakih. Vzrok za obsežno propadanje bukev, ki sta ga posredno izzvala lestvičarja z vnosom spor trohnočnih gliv v debla, kaže iskati v povečani gostoti hroščev, strukturi gozda in v specifičnih klimatskih razmerah, ki so vladale spomladi leta 1986 na Visokem Krasu.

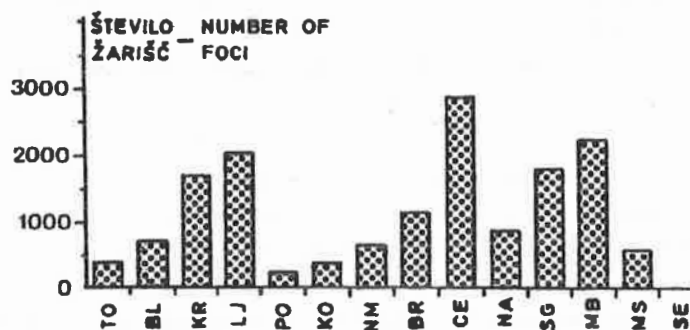
Da je uspelo obema sicer izrazito sekundarno-terciarnima lestvičarjema nastopiti primarno in "zlomiti odpor" na videz neprizadetih bukev, je mogoče razložiti s hipotezo: vdor lestvičarjev skozi obrambni sistem bukve je uspel zaradi časovnega razkoraka med nastopom rojenja hroščev ter aktiviranja bukve po zimskem mirovanju. Rojenje lestvičarjev v času mirovanja vegetacije je v naravi normalen pojav. Izjemno zgodnjemu rojenju obeh lestvičarjev na Visokem Krasu so botrovali: nizek temperaturni prag rojenja, temperaturna inverzija v predelih, ki ležijo nad 900 m n.v., ter neposredno sončno obsevanje in ogrevanje razgaljenih bukovih debel, na katerih so diapavzirali mladi hroščki. V zgodnji pomladi, ko se temperature zraka gibljejo okrog temperaturnega praga rojenja lestvičarjev, se v bukovih gozdovih edinole skorja na eksponirani strani debel prek dneva že toliko ogreje, da se hroščki lahko vanjo zavrtajo in nemoteno prodrejo skozi v tem času še inaktiviran prevodni sistem. Lestvičarja ogrožata bukev predvsem v čistih bukovih sestojih. Zastrtost bukovih debel s krošnjami iglavcev v mešanih gozdovih preprečuje ogrevanje debel v zgodnji pomladi. Kolonizacijo živih bukev z lestvičarjema je mogoče omejiti tudi z dolgoročnimi gozdnogojitvenimi posegi, ki bodo spremenili strukturo čistih bukovih sestojev in njihovo zgradbo. Odločilnega pomena pri tem sta vertikalni sklep in primešanost iglavcev.

Zadnja velika gradacija lubadarjev na Slovenskem, ki še traja, je nastopila eruptivno leta 1992. Vzroki za prenamnožitev lubadarjev,



zlasti smrekovih, so bili kompleksne narave (spremenjeni in izmenjani gozdovi, zasmrečenost nižinskih gozdov, monokulture smreke na neustreznih rastiščih, nedosledno izvajanje gozdne higijene in gozdnega reda ter opuščanje beljenja oblovine iglavcev, nadzorovanja in preprečevalnega krčenja lubadarjev v preteklih letih, zaradi česar je bila populacija lubadarjev ob nastopu klimatskega ekstrema zvišana, številne nenadzorovane disperzne sečnje v letih 1991 in 1992, izjemno obilno semenenje smreke v letu 1992 in zlasti huda suša in vročina v letu 1992, ki sta pestili drevje, zlasti smreko in nadpovprečne temperature v poletnih mesecih, ki so omogočile razvoj 3 generacij knaverja in šesterozobega smrekovega lubadarja). Leta 1992 je bilo na območju Slovenije odkritih 5.291 žarišč lubadarja. Nenormalne klimatske razmere s hudo sušo in vročino so se nadaljevale tudi leto 1993, tako da je bila v tem letu ogrožena in potencialno ogrožena že tretjina slovenskih gozdov. Na novo je bilo odkritih 10.379 žarišč. V dveh letih je tako vzniknilo v naših gozdovih 15.670 žarišč (10.414 malih, 3.607 srednjih in 1.649 velikih). Na 100 ha gozda je bilo povprečno 2.65 žarišča. Sanacija žarišč je bila za revirne gozdarje veliko breme, saj je imel vsak revirni na skrbi povprečno 28 žarišč. Konec leta 1993 je ostalo nesaniiranih še 14.664 žarišč. Zaradi poseka lubadark je "ogolelo" 1.799 ha gozdov. Po poseku 208.478 lubadark je v obeh letih napadlo 174.783 m<sup>3</sup> lesa. Za ukrotitev žarišč je bilo v letu 1993 posekanih 14.538 m<sup>3</sup> drevja za lovne in 1.117 m<sup>3</sup> drevja za kontrolno-lovne nastave in postavljenih 7.646 lovnih in kontrolno-lovnih pasti, večinoma tipa Theysohn. Neposredna in posredna škoda zaradi izrednih ukrepov za obvladovanje podlubnikov je bila ocenjena na 1.182.286.000 SIT s tem, da posredne škode zaradi prizadete mehanske in biološke stabilnosti sistemov in okrnjenih ostalih funkcij gozda ni bilo mogoče oceniti.

Varovanje gozdov pred podlubniki je v pogojih vsesplošne oslabelosti gozdov primarna naloga gozdnega gospodarjenja. Pri gospodarjenju z gozdovi je treba leto za letom izvajati vse preprečevalne in preprečevalno-zatiralne ukrepe in z njihovo pomočjo zadrževati populacije podlubnikov pod železnim pragom, da bi jih lahko po ujmah lažje in hitreje obvladali .



Grafikon 1: Število žarišč lubadarja po gozdnogospodarskih območjih (1993)

Fig. 1: Number of bark beetles foci in Slovenian forest enterprise regions in 1993

## 5 METULJI (LEPIDOPTERA)

### *Macesnov molj (Coleophora laricella Hb., Coleophoridae, Lepidoptera)*

Prvotna domovina macesnovega molja se pokriva z naravnim arealom evropskega macesna. S svojim gostiteljem je bil iz Alp raznesen v macesnove drevesnice in nasade. V gorskem svetu sega do drevesne meje. Gosenice votlijo macesnove iglice jeseni in predvsem spomladi. Naseljuje pretežno 10 -60 letne macesne.

V naravnem območju macesna so surove klimatske razmere močan omejujoč dejavnik macesnovemu molju. V nižjih vegetacijskih pasovih, še zlasti na suhih in osončenih rastiščih, pa se pojavlja tudi v zelo visokih gostotah populacije in postane v umetnih macesnovih nasadih eden najpogostejših in najbolj trdovratnih gospodarskih škodljivcev macesna. Gradološke značilnosti molja označuje na teh rastiščih temporerni kontinuirani distraktivni tip fluktuacije.

Pogoste in po več let trajajoče gradacije macesnovega molja so poznane v macesnovih nasadih na Dolenjskem in v Beli krajini (Vahta, Mirna gora, Sredgora, Planina, Gorjanci, Brezova reber,

Smrečnik, Škrilj, Koritniška gmajna, Štehanja vas idr.). Občasno se je namnožil v kulturah in v naravnem gozdu tudi drugod (Ljubljana, Mislinja, Glažuta, Nazarje, Ptuj, Slovenske Gorice, Haloze, Bled, Maribor, Sevnica, Brkini, Bovec, Ravne in Črna na Koroškem, Bukovje pri Postojni, Bohor, Luče, Bele vode, Plešivec, Peca, Preddvor pri Kranju, Vransko, Blegoš, Gaberk in Pregarje na Krasu, Kokra in drugod.) Leta 1969 se je prenamnožil na 210 ha, leta 1970 na 639 ha in leta 1971 na 494 ha gozdov.

Pri nadzorovanju gostote populacije sodelujejo dejavniki nežive in žive narave. Neživi dejavniki mortalitete so hladno, deževno in vetrovno vreme v času rojenja in ovipozicije, nenadne spomladanske ohladitve s poznimi mrazovi, klimatsko pogojena inkoincidenca oz. časovni razkorak med aktiviranjem gosenic po diapavzi in začetkom brstenja, predčasno rumenenje in jesensko osutje iglic. Parazitski kompleks macesnovega molja pri nas še ni proučen. Ptiči, posebno sinice, ščinkavci, penice in palčki poberejo mnogo prezimujočih gosenic. Redkeje se znajdejo gosenice na jedilnem listu gozdnih mravelj iz skupine *Formica*.

Pri obnovi gozdov in snovanju sestojev je v prvi vrsti treba upoštevati ekološke zahteve macesna in izbirati zanj vetru izpostavljene niše, ker je tam macesen bolj varen pred moljem, saj se samice pri zaleganju izogibajo takih mest. Smiselni so tudi vsi prijemi, ki bogatijo favno ptičev.

*Molj jelovih iglic (Argyresthia fundella F.v. Rösl., Argyresthidae  
Lepidoptera)*

Molj jelovih iglic je v Evropi razširjen v arealu jelke. V Sloveniji se zadržuje v jelovo-bukovih gozdovih na dinarskem visokem Krasu od spodnje do zgornje meje naravne razširjenosti jelke.

Molj jelovih iglic je tipična primarna in monofaga žuželka. Njegove gosenice votlijo jelove iglice, ki predčasno odpadejo. Krošnje jelk se presvetlijo.

Gradacija molja jelovih iglic (1967 - 1969) v Gorskem Kotarju (55.000 ha) je bila doslej po obsegu in jakosti najbolj markantna v Evropi.

V Sloveniji je prišlo do prenamnožitve jelovega molja v letih 1953-1954 in 1968-1972. Največjo gostoto je dosegel na območju, ki meji na Gorski Kotar. Močneje je bilo pridadetih le okoli 300 ha jelovo-bukovega gozda na JV pobočjih Snežnika (GO Gomance). Železni prag je prestopil tudi v jelovih sestojih na JV pobočjih Nanosa (GO Bukovje), na Golobičevcu in na Ravniku.

*Preglednica 4: Pojav molja jelovih iglic na dinarskem visokem Krasu v letih 1968-72*

Table 4: *The appearance of Argyresthia fundella on dinaric high Karst in 1968-1972*

Leto	Kraj	Površina v ha	Jakost napada
1968	GG Postojna: GO Bukovje, Postojna, Il. Bistrica, Knežak, Snežnik, Cerkljica	300 15677	sr. moč. slab
1968	GG Kočevje: GO Grčarice (Jelenov žleb, Črni vrh) GO Podpreska (Debeli vrh, Medvednjak)	- -	slab slab
1969	GG Postojna - celotno območje Nanos	23483 2000	slab slab
1970	GG Postojna - celotno območje  GG Tolmin: Nanos, Podkraj, Vodice, Črni vrh, Pevc  GG Kočevje	23033  3600 -	slab  slab
1971	GG Postojna	13957	slab
1972	GG Postojna; GO Postojna, Il. Bistrica	4244	slab

Sušenje jelke v Gorskem Kotarju je Andrić (1969) hipotetično pripisal molju jelovih iglic. Kot dominantni defoliator jelke se je v

zelo visoki gostoti pojavljali v letih 1965-1970. Androić meni, da četudi so vzrok sušenja jelke kompleksni dejavniki nežive in žive narave, mora vendarle obstajati dominantni faktor, na katerega se navezujejo drugi škodljivi dejavniki, ki pripeljejo do odmirjanja neke vrste.

K. Opalički (1970) meni, da je treba iskati pravi vzrok za porast gostote populacije molja v Gorskem Kotarju v porušenju biološkega ravnotežja bodisi zaradi neracionalnega gospodarjenja ali zaradi vpliva abiotičnih in biotičnih dejavnikov. Menim, da se je K. Opalički s svojo hipotezo še najbolj približala pravemu vzroku, kajti porast gostote populacije jelovega molja je treba vendarle iskati v poprejšnjih spremembah v ekosistemu - v spremenjenem metabolizmu celotnega ekosistema. Pri nastajanju teh sprememb pa je imel človek in ne molj jelovih iglic primarno in odločilno vlogo.

*Zeleni in rjavi hrastov zavijač (Tortrix viridana L. in Archips xylosteana L., Tortricidae, Lepidoptera)*

Areal zelenega hrastovega zavijača se v Evropi in pri nas pokriva z razširjenostjo hrastov, rjavi hrastov zavijač pa domuje v večjem delu Evrope.

Gosenice zelenega hrastovega zavijača brstijo najprej v vršnem, osvetljenem delu krošnje, pozneje pa se spustijo niže. Po večletnem brstu se hrastom sušijo veje.

V gradacijo prehaja v čistih hrastovih gozdovih in v mešanih gozdovih na heliotermofilnih rastiščih. V nekaterih predelih submediterana se gradacije vrstijo zelo pogosto.

Rjavi hrastov zavijač živi na listavcih, predvsem na hrastih in na sadnem drevju. V gradacijo se je zavihnel leta 1967 na obrobju Ljubljanskega barja in na Sorškem polju. Obrščeni so bili posamezni hrasti. Hrastu more do živega le, če nastopi v družbi z drugimi defolijatorji.

**Preglednica 5: Prenamnožitve zelenega hrastovega zavijača v Sloveniji v letih 1934-1977**

Table 5: Gradations of *Tortrix viridana* in Slovenia in 1934-1977

Leto	Kraj	Površina v ha	Jakost napada
1934	Blekova vas	-	-
1965	Kras: Gradlišče-Štanjel	-	-
1966	Vipavska dolina	300	močan
1967	Kraško in Mariborsko območje	221	močan
1968	Kraško in Mariborsko območje	35	srednji
1969	Vipavska dolina	50	-
1973	Vipavska dolina	50	-
1974	Vipavska dolina	800	srednji
1975	Dravsko polje	50	srednji
1977	Dravsko polje	20	srednji

*Borov zavijač (Rhyacionia buoliana Den. et. Schieff., Tortricidae, Lepidoptera)*

V Sloveniji se pojavlja več vrst borovih zavijačev, povsod in množično pa le *R. buoliana*. Redi se na rdečem in črnem boru. Gosenice se spomladi zavrtajo do stržena v mlade terminalne in stranske poganjke. Navrtani poganjki se krivijo in sušijo. Bori, ki jim je zavijač pokončal terminalne poganjke, iznakaženo rastejo v višino. Pojavlja se v mladih borovjih. Deformirana debelca dajejo po poseku dreves manjvredne sortimente.

Sodi med največje škodljivce mladih borovij, čeprav življenjsko ne ogroža bora. Ko borovja prerastejo kritično višino 10 - 15 m, zavijač izgubi gozdnovarstveni pomen. V naravnem mladju se ne pojavlja tako pogosto in množično kot nasadih. Najbolj prizadete so mlade kulture na suhih rastiščih v nižjih legah.

**Preglednica 6: Namnožitve borovega zavijača v Sloveniji v letih 1966-1984**

Table 6: Gradations of *Rhyacionia buoliana* in Slovenia in 1966-1984

Leto	Kraj	Površina v ha	Intenziteta napada
1968	Prekmurje	30	sred.
1973	Prekmurje: Motvarjevci, Bukovnica	32	sred.
1975	Prekmurje: Kobilje, Motvarjevci	20	sred.
1975	Radgona, Dravsko polje	100	moč.
1976	Prekmurje: Motvarjevci	40	sred.
1976	Maribor: Marjeta	5	moč.
1978	Dravsko polje, Slov. Gorice	50	moč.
1979	Dravsko polje	50	sred.
1984	Prekmurje: Bukovnica, Kobilje	100	moč.

*Sivi macesnov zavijač (Zeiraphera diniana Guen., Tortricidae, Lepidoptera)*

V Sloveniji je bil sivi macesnov zavijač odkrit leta 1980. Zavijač nastopa v Alpah (Švica, Francija, Italija, Slovenija) in na Češkem kot velik fiziološki škodljivec macesna. V Sloveniji poteka JV meja njegovega areala (Julijske Alpe, Karavanke, Kamniško-Savinjske Alpe, Peca). Zgornja meja zavijača se pokriva z zgornjo gozdno mejo, spodnja meja se v centralnih Alpah spusti do 500 m, pri nas do 900 m nv.

Zavijač nastopa primarno in je strogo vezan na iglavce. Pojavlja se v dveh rasah: macesnovi, ki je monofaga na macesnu in v gospodarskem pogledu mnogo pomembnejša od smrekove, ki je oligofaga na smreki in rušju.

Gosenice tega univoltinega in ovohibernatskega metulja brstijo iglice maja, junija in v prvi polovici julija na zelo zapravljen način. Zaradi potratnega brsta izgubi macesen med gradacijo ves asimilacijski aparat. Augusta sicer ponovno ozeleni, vendar so te iglice polovico krajše od normalnih.

V centralnih Alpah se zavijač pojavlja množično v pasu med 1.400 - 2.100 m nv. Največjo gostoto doseže v svojem absolutnem

življenjskem optimumu, ki leži med 1.800 in 1.900 m. Pri nas se je leta 1981 množično pojavil v pasu med 1.200 - 1.800 m, zelo visoko gostoto pa je dosegel v pasu 1.300 - 1.700 m nv. Isto leto je tudi kulminiral. Največjo gostoto je dosegel na eksponiranih rastiščih v Julijskih Alpah, kjer je macesen obrstil do golega. Manj je bil obrščen macesen v Karavankah, Kamniško-Savinjskih Alpah in na Pecl.

V letih 1980-1982 je potemtakem potekala na JV obrobju naravnega areala macesna prva doslej znana gradacija sivega macesnovega zavijača, ki je zajela vsa avtohtona rastišča evropskega macesna pri nas.

O dejavniki dinamike populacije in o tipu fluktuacije pri *Z. diniana* v njegovi suboptimalni coni je malo znanega. Hipotetično so namnožitve prej sporadične kot ciklične. Med seboj so ločene z relativno dolgimi dobami latence. Sprožilne in zaviralne mehanizme rasti populacije je slej ko prej treba iskati v kompleksu klimatskih dejavnikov. Od gostote populacije odvisni regulacijski dejavniki so za nastop retrogradacije neposredno soodgovorni le v primerih več let trajajočega gradacijskega cikla.

---

*Črnoglavi jelov brstni zavijač (Choristoneura murinana Hbn.,  
Tortricidae, Lepidoptera)*

Areal črnoglavega jelovega brstnega zavijača se pokriva z arealom jelke. Gre za sredogorsko univoltino in monofago vrsto. Ta tipični škodljivec srednjedobnih in starejših jelovih sestojev se med gradacijo seli tudi v jelovo mladovje.

Gosenice *C. murinana* objedajo poleg jelovih iglic tudi nekutinizirana tkiva mladih poganjkov. Obrščeni poganjki se krivijo. Zavijač kronično napada sestoje na določenih rastiščih. V fazi progradacije se gosenice lotevajo iglic na vršnih vejicah v zgornji tretjini krošnje. Z zgostitvijo populacije se po obrstitvi vršnega dela krošnje spustijo po obrši navzdol. Večletni brst zavijača ali pa skupen nastop z drugimi defolijatorji kot sta *Zelraphera rufimitrana* in *Argyresthia fundella* lahko jelko usodno prizadene.



Optimalni pogoji za razvoj *C. murinana* so območja s srednjo letno temperaturo 7-9°C in z 500 - 900 mm padavin. Gre za rastišča, ki so za jelko pretopla in presuha.

Komarek (1942), ki je poročal o umiranju jelke na Češkem, Moravskem in Karpatih, je navedel, da se je jelka sušila povsod tam, kjer se je pred leti pojavil jelov zavijač *C. murinana*.

V letih 1970/71 se je *C. murinana* zavihtel v gradacijo na območju Gorskega Kotarja. Obrestil 15-30 letno jelovje na okoli 450 ha. Napad je bil najmočnejši na robu areala jelke v smeri proti Primorju.

V Sloveniji se je zvrstilo nekaj gradacij *C. murinana*. Vse so bile na območju dinarskih jelovo-bukovih gozdov. V nekdanji Dravski banovini se je *C. murinana* prenamnožil v letih 1933 in 1934 v gozdovih pri Verdu, na Ljubljanskem vrhu in Ravniku. Po 2. svetovni vojni se je v nenormalni gostoti pojavil kar trikrat. Prva gradacija je bila leta 1961 v Šahnu pri Kočevju, druga leta 1965 v mlajšem jelovem sestoju na Ulovki pri Juriščah, ki je trajala kar pet let, tretja pa je sovpadla z gradacijo v Gorskem Kotarju. Slednja je zajela 2.294 ha gozdov in je trajala 4 leta.

Toplo in suho vreme v drugi polovici aprila in v prvi polovici maja pripomore k nastanku gradacije. Inkoincidenca med eklozijo gosenic in listanjem jelke pa je močan omejujoč dejavnik. Klimatskim omejujočim dejavnikom se pridružijo še biotski: parazitoidi, predatorji (ptiči), glive, bakterije in virusi. Nihanje številčnosti zavijača je odvisno tudi od zgradbe sestoja in združbenih razmer. V sistemih s tesnim sklepom krošenj je zavijač omejen na vršne dele krošenj in potisnjen na gozdni rob.

*Rdečeglavi jelov zavijač (Zeiraphera rufimitrana H.-S., Tortricidae, Lepidoptera)*

Rdečeglavi jelov zavijač pripada srednjeevropski favni. Njegove gosenice objedajo neposredno po ekloziji še nerazvite iglice v popkih,

pozneje brstijo razvite iglice. Starih iglic se izogibajo. Zadržujejo se na osvetljenem vršnem delu krošnje vladajočih in sovladajočih jelk, v vrzelastih sestojih in na gozdnem robu pa tudi na spodnjih vejah. Prenamnožuje se pretežno v starih in srednjedobnih sestojih. Gradacija lahko traja tudi več let.

O prenamnožitvah rdečega jelovega zavijača so poročali iz Švice, severne Italije, gornje Avstrije, Vogeov, Poljske, Češke in Hrvaške (Gorski Kotar).

Pri nas se je zavijač pojavil v gradaciji leta 1974 na Javornikih pri Postojni in kulminiral v letih 1975/76. V letu 1975 je bilo delno obrščeno 2.275 ha jelovega gozda. V gradacijo se je povzpel v čistih vrzelastih jelovih sestojih z porušeno ekoklimo.

#### *Gobar (Lymantria dispar L., Lymantriidae, Lepidoptera)*

Pogoste, močne, velikopovršinske in dolgotrajne gradacije gobarja, ki se ciklično ponavljajo v jugovzhodni Evropi, kažejo, da ima ta škodljivec prav na Balkanu optimalne ekološke pogoje za svoje življenje. V Sloveniji se pojavlja na robnem območju svojega areala. Pri nas nastopata dve ekološki rasi gobarja: kontinentalna, ki domuje na območju predpanonskega in mediteranska rasa, ki je razširjena v submediteranskem fitoklimatskem teritoriju. V submediteranskem območju se na J in JZ pobočjih Trnovskega gozda vzpne do 650 m nv.

Gobar slovi kot dominantni defoliator nižinskih hrastovih (dobovih) in kot pomemben defoliator nižinskih mešanih listnatih gozdov. Gre za ekstremno eurifago vrsto, ki pogosto prehaja v gradacijo na velikih gozdnih prostranstvih. Brsti tudi sadno drevje. V latenci se gosenice gobarja zadržujejo pretežno na protežiranih drevesnih vrstah, s prehodom v progradacijo pa je spekter prehranskih vrst zelo širok in se v fazi gradacije loti takorekoč vsega gozdnega drevesnega in grmovnega rastja. Popolnoma odklanja le jesen.

Prenamnožitve gobarja so pogojene s prisotnostjo najbolj priljubljenih prehranskih vrst in z nastopom optimalne kombinacije podnebnih dejavnikov: svetlobe, toplote in vlage. Prija mu suha in topla klima.

Na Balkanu so se po 2. svetovni vojni zvrstile 3 kalamitetne gradacije gobarja (1945-1950, 1953-1957, 1963-1967) in 2 blažji (1969 - 1975, 1980 - 1984). V letu 1948 je na območju tedanje Jugoslavije gobar napadel 838.129 ha gozdov in 27.510.000 sadnih dreves, v letih 1953-1957 pa je bilo bolj ali manj obrščenih celo več kot milijon ha gozdov.

V Sloveniji, kjer so ekološki pogoji gobarju manj prijazni, so njegove prenamnožitve kratkotrajnejše, kalamitete blažje in površinsko manj obsežne.

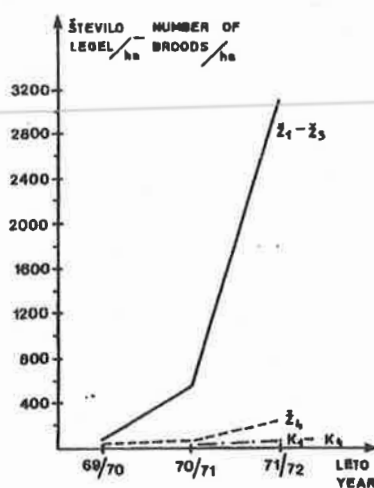
V submediteranu se je gobar pojavljal nad pragom latence v letih 1937-1938, 1947-1948, 1954-1956, 1965-1966, 1973-1975 in 1986-1987. Na vsem ozemlju nizkega Krasa in na eksponiranih pobočjih Trnovskega gozda od Podnanosa do Skalnice pod Sv. Goro je gobar dokaj močno brstil v letih 1937-1938, 1947-1948 in 1954-1956 ter nekoliko manj močno v letih 1965-1966 in 1973-1975. Znani sta tudi dve izrazito močni lokalni gradaciji gobarja, ki sta se zgodili na Skalnici nad Solkanom v letih 1965-1966 in 1986-1987.

V predpanonskem območju se gobar občasno namnoži v gozdnih kompleksih, v katerih prevladuje dob (Žitkovci, Ginjevec, Hrašica). V gričevnatem svetu (Kobiljski gozd), kjer prevladuje mešani gozd gradna, bukve, doba in belega gabra je nihanje njegove gostote manj izrazito. Leta 1947 in 1948 je do golega obrstil 30 ha dobovega gozda v Ginjevcu. Nekoliko šibkejša je bila gradacija v letih 1954-1956. Do dveh močnejših lokalnih prenamnožitev je prišlo med leti 1970-1973 v Žitkovskem gozdu in leta 1991-1992 v sestoji robinije pri Rakičanu. Železni prag je prestopil tudi v letih 1966 in 1969 - 1970.

Zaradi brsta v kraških grmiščih in na zaraščajočih pašnikih je prizadeta predvsem pokrovnost in s tem varovalna funkcija teh pionirskih gozdnih tvorbo.

Kljub temu, da so gradacije gobarja v predpanonskem svetu večinoma blage, da trajajo le 2-3 leta in da so prekinjene z relativno dolgimi dobami latence, ne kaže zanemariti njegove vloge pri biološki destabilizaciji dobovih gozdov. Njegove prenamnožitve se namreč izmenjujejo ali pa nastopajo sočasno z namnožitvami drugih defolijatorjev iz skupin grizlic, pedicev, zavijačev, gobarjev, sprevodnih prelcov in hrčic, ki lahko s skupnim brstom močno prizadenejo hrast.

Dominantni dejavniki, ki pospešujejo razmnožitev gobarja, so majhna količina padavin, toplota, svetloba in kvaliteta hrane. Omenjeni kompleks klimatskih dejavnikov je v oporo metuljem pri rojenju, kopulaciji in ovipoziciji, vsi štirje dejavniki pa pospešujejo razvoj ličink in bub. Habitati, v katerih so stalna latentna žarišča gobarja in v katerih niha njegova gostota tudi med posameznimi gradacijami okrog železnega praga, so navadno čisti hrastovi ali hrastovo-gabrovi gozdovi z vrzelastim sklepom krošenj. Kadar se gobar gosti na hrastu kot glavnem gostitelju, je teža bub največja, mortaliteta gosenic pa najmanjša. Iz težjih bub se izleže več samic, ki zaležejo tudi več jajčec.



Grafikon 2: Vpliv strukture gozda na gibanje gostote populacije *L. dispar*. Sestoj doba = Žitkovci Ž<sub>1</sub>-Ž<sub>3</sub>, sestoj č. jelše in doba = Žitkovci Ž<sub>4</sub>, sestoj bu, ga, dob b. ga = Kobilje K<sub>1</sub>-K<sub>4</sub>.

Fig. 2: The influence of forest structure on density of population of *L. dispar*.

V kompleksu gozdov v Žitkovcih se je gostota populacije gobarja v čistem dobovem sestoju ( $\check{Z}_1$ - $\check{Z}_3$ ) povzpela na 3.093 legel na ha, v sestoju črne jelše s posamično primesjo doba ( $\check{Z}_4$ ) na 248 legel na ha in v 1,5 km oddaljenem Kobiljskem gozdu v mešanem sestoju bukve, gradna, doba in b. gabra ( $K_1$ - $K_4$ ) na 68 legel na ha. Odpornost gozdov je mogoče potemtakem krepiti tudi z urejanjem strukture in zgradbe sestojev ter z uravnavanjem sestojne klime. Vrstna raznolikost producentov slabi prehranske pogoje gobarju, hkrati pa pospešuje pestrost živalskega sveta na vseh trofičnih nivojih. Večja pestrost živalskega sveta krepi odpor okolja. Poleg kvantitete in kvalitete hrane ter konstitucije populacije so antagonisti iz skupin parazitoidov, predatorjev, bakterij in virusov najpomembnejši omejujoči dejavniki, ki odločilno pripomorejo k zlomu gradacije gobarja. Plenilci in parazitoidi sledijo rasti gostote populacije gobarja v vrstno bogatih gozdnih sistemih s krajšim, v vrstno siromašnejših sistemih pa z daljšim časovnim zamikom. Sinekološke raziskave gobarja in njegovih cenoz v Žitkovskem gozdu, ki so potekale v letih 1969-1973 so pokazale, da nadzorujejo gobarja številni endogeni dejavniki:

- V leglih se zadržujejo ličinke naslednjih insektov, ki se hranijo z živalskimi ostanki, priložnostno pa plenijo tudi gobarjeva jajčeca: *Malachius bipustulatus* L., *Julistus floralis* Ol., *Megatoma undata* L., *Hadrotoma nigripes* Fbr., *Attagenus pello* L., *Attagenus Schäfferi* Hbst. in *Raphidia major* Burm.
- Jajčeca zajeda specifični parazitoid gobarjevih jajčec *Anastatus disparis* Ruschka.
- Gosenice gobarja so na jedilnem listu hroščev: *Calosoma inquisitor* L. in *Xylodrepa 4-punctata* L.
- Gosenice gobarja zajedajo parazitoidi: v razvojni stopnji  $L_2$  in  $L_3$  *Apanteles solitarius* Ratzb., v stopnji  $L_4$  in  $L_5$  *Apanteles liparidis* Bouche in *Phorocera agilis* R.D., v  $L_4$  in  $L_5$  ter pronimfe in bube polifaga *Compsilura concinnata* Meig. ter oligofaga *Blepharipoda scutellata* R.D., ki je glavni dejavnik mortalitete pronimf in bub gobarja v Žitkovskem gozdu.

V letu progradacije gobarja 1970-71 je bila parazitiranost gobarja na raziskovalnih ploskvah  $\check{Z}_1$ - $\check{Z}_4$  šibka. Z *Anastatus disparis* je bilo parazitiranih komaj 0,14 % jajčec, z *Apanteles solitarius* 1,62 %

gosenic L<sub>2</sub> in L<sub>3</sub>, z *Apanteles liparidis* 3,21 % gosenic L<sub>4</sub> in L<sub>5</sub> in 6,92 % gosenic L<sub>4</sub> in L<sub>5</sub> ter bub z *Compsilura concinnata*, *Blephariapoda scutellata* in *Phorocera agilis*.

V letu kulminacije gradacijskega cikla 1971-72 je ostala parazitiranost jajčec z *Anastatus disparis* na zelo nizki ravni 0,13 %, stopnja parazitiranosti gobarjevih gosenic in bub pa se je močno povečala. Z *A. solitarius* je bilo parazitiranih 4,29 % gosenic L<sub>2</sub>-L<sub>3</sub>, z *A. liparidis* 17,12 % gosenic L<sub>4</sub> in L<sub>5</sub> in z tahinami 33,3 % zaroda. Med goseničarkami je bila najbolj učinkovita oligofaga *Blephariapoda scutellata* z 57,1 %, sledila ji *Phorocera agilis* z 32,2 % in polifaga *Compsilura concinnata* z 10,7 % stopnjo parazitiranosti.

Pri zlomu lokalne gradacije gobarja, ki je nastopila v letih 1986-87 v heliokserotermofilnih grmiščnih združbah na pobočjih Skalnice nad Solkanom je bilo ugotovljeno, da je odigral odločilno vlogo eden izmed parazitoidov iz roda *Apanteles*.

#### *Zlatnica (Euproctis chrysorrhoea L., Lymantriidae, Lepidoptera)*

Zlatnica je bila proti koncu 19. stoletja uvožena v Evropo iz ZDA. Ta polifag defoliator listavcev, ki se danes pojavlja v večjem delu Evrope, se prenamnožuje le v njenem južnem in srednjem delu. Od gozdnega rastja brsti najrajši glog, med gospodarsko zanimivimi drevesnimi vrstami pa hraste.

Mlade gosenice liste poleti skeletirajo, po diapavzi brstijo L<sub>3</sub> odpirajoče listne popke, L<sub>4</sub> in L<sub>5</sub> pa razvite liste. Navadno se namnoži na izoliranih skupinah hrasta ali na manjših gozdnih območjih v presvetljenih vrzelastih sestojih in na gozdnem robu.

Po nepopolnih podatkih je prišlo na ozemlju današnje Slovenije doslej do dveh lokalnih, po površini zelo omejenih prenamnožitev zlatnice. Prvič se je to zgodilo v nekdanji Dravski banovini leta 1933 na območju Maribora, drugič pa že po 2. svetovni vojni leta 1964 v

Polju pri Ljubljani. V Polju so gosenice do golega obzrle posamezne hraste, gradacija pa je bila prekinjena z zatiralno akcijo.

*Pinijev sprevodni prelec (Thaumatopoea pityocampa Schiff.,  
Thaumetopoeidae Lepidoptera)*

Pinijev sprevodni prelec je tipičen prebivalec Mediterana. Na prehodu stoletja se je iz Furlanije razširil na Kras (Kafol, 1951). Danes se redno pojavlja v vseh borovjih v submediteranskem fitoklimatskem teritoriju. Groba meja njegove razširjenosti poteka po 22 izotermi. V Vipavski dolini se ponekod (Predmeja, Trnovo) na močno osončenih toplih zavetrnih J in JZ pobočjih Trnovskega gozda povzpne do 800 m nv. Klimatski dejavniki imajo velik vpliv na biološke datume, distribucijo, disperzijo in na gostoto populacije prelca.

Nizki Kras je robno območje njegove razširjenosti. Na tem prostoru ima omejeno gradološko moč. Visoko gostoto populacije doseže le lokalno na eksponiranih zavetrnih rastiščih. Železni prag prekorači v nadpovprečno toplih in suhih poletjih. Pinijev sprevodni prelec se je na Krasu pojavil v večji gostoti v letih 1928/29, 1937/38, 1944/45, 1948/49, 1949/50, 1953/54, 1958/59, 1965/66, 1969/70, 1972/73, 1976/79, 1982/83, 1992/93. V gradacijo se je najpogosteje zavilhtel na območju Črnega Kala, Ospa, Socerba, Sočerge, Kubeda, Dekanov in Škofij.

Na Fajtem hribu se je zaradi ekstremnega rastišča, hude suše in pinijevega sprevodnega prelca posušil večji del nasada črnega bora. V letih 1949 in 1950 je prelec močno prizadel borove nasade na Krasu.

Relativno visoka gostota prelca v letih 1944-1950, ki je leta 1949 z intenziteto 25-100 % obrstil krošnje borov na 259 ha, je bila povod za aviokemično zatiranje. Leta 1950 je bilo z 16,5 % pantakanom zaprašeno na Krasu 1502 ha borovih gozdov.

Pinijev sprevodni prelec sam ne ogroža bora na Krasu. Nevarnejši pa lahko postane v sušnih letih, ali če se pojavijo še epifitocije gliv

*Diplodia pinea* in *Cenangium ferruginosum*. Skupen nastop suše, prelca, in patogenih gliv lahko tako oslabi bor, da postane lahek plcn lubadajev.

## 6 KOŽOKRILCI (HYMENOPTERA)

*Mala smrekova grizlica (Pristiphora abietina Christ., Tenthredinidae, Hymenoptera)*

Mala smrekova grizlica se pojavlja v srednji in severni Evropi. V Sloveniji jo srečamo v nižinskih in hribskih smrekovih gozdovih na vseh fitoklimatskih območjih, vključno s submediteranskim (Veliko Gradišče nad Lokvijo). V Alpah se na suhih in toplih rastiščih povzpne do 600 m, na Boču celo do 750 m nv.

Mala smrekova grizlica je primarni defoliator smreke. Zalega na iglice v vrhovih dominantnih smrek in na mlajše osebke v sestojnih vrzelih. Izogiba se vetru izpostavljenih leg. Na osvetljenih položajih napada mlade in stare smreke.

Pagosenice, ki brstijo maja izključno najmlajše iglice, se zadržujejo na vršnih poganjkih. Sprva žrejo na zelo zapravljiv način. Ostanki iglic pordečijo. Golobrst je tudi med gradacijo omejen le na vrhnji del krošnje. Če traja napad nekaj let zaporedoma, se vrhovi dreves posušijo ali pa postanejo grmičasti. Grizlica prestopi prag latence navadno najprej v 10 - 30 letnih čistih smrekovih kulturah. V gradacijo prehaja skoraj izključno le v umetnih gozdnih tvorbah na rastiščih hrastovo-gabrovih gozdov. Za smrekovo grizlico je značilen temporerno-distraktivni tip fluktuacije. Gradacije trajajo tudi več let; lahko desetletje dolgo.

Prenamnožitve so pogojene s klimo, ki vlada v zadnji dekadi aprila in v prvi polovici maja. Surove klimatske razmere jo omejujejo, toplo suho vreme pa ji godi. V kompleksu regulacijskih dejavnikov se pojavljajo zlasti ptiči in mravlje, ki plenijo pagosenice, ter rovke, ki se gostijo s stadiji v kokonu. Kot dejavnik mortalitete imajo entomopatogeni mikroorganizmi manjši pomen.



Mala smrekova grizlica smreki ne streže po življenju. Na neustreznih rastiščih, kjer pestijo smreko poleg grizlice še drugi dejavniki, kot so suša, moča, *Armillaria mellea*, *Fomes annosus* in *Scolytidae* pa postane njena vloga v procesu propadanja smrekovih gozdov pomembnejša.



*Slika 1: Prenamnožitve male smrekove grizlice (Pristiphora abietina) v Sloveniji*

*Plc. 1: Gradations of Pristiphora abietina in Slovenia*

Za motnje v delovanju gozda, ki nastajajo zaradi pojavljanja in prenamnožitev male smrekove grizlice, je odgovoren izključno človek, saj je prav on snoval nenaravne in rizične čiste smrekove sisteme v nižinskem svetu. Klasični primer napačno zasnovanega gozda so bile smrekove monokulture v revirju Dobrava (okoli 400 ha). Zasnovali so jih v preteklem in v prvih 30 letih tega stoletja na rastiščih združbe Robori-Carpinetum. Po ustnem izročilu gozdarja Herzoga je te kulture že v letih 1845-1850 in po Virniku (1951) že leta 1906 napadla mala smrekova grizlica. Ker je grizlica vse od leta 1895 do leta 1935 v Dobravi permanentno nihala nad pragom latence in se v kratkih časovnih intervalih tudi prenamnožila (Šoštarič-Pokupec, 1993), je bila leta 1935 zastavljena letalska akcija. Sestoje so

zapršili z arzenskim prahom (Kovačević, 1956). Po drugi svetovni vojni so bili ti smrekovi gozdovi večinoma posekani.

*Montanska smrekova grizlica (Pachynematus montanus Zadd.,  
Tenthredinidae, Hymenoptera)*

Domovina montanske smrekove grizlice je Srednja Evropa. V Sloveniji se je pojavila dvakrat, obakrat v gradaciji (Ponoviče pri Litiji na nv. 350-400 m in Ivančna gorica na nv. 350 m) Je primarni defoliator smreke. Mlade pagosenice žrejo na zelo zapravljiv način letošnje iglice na majskih poganjkih, starejše pa se lotijo tudi starih iglic. Pagosenica poškoduje in požre do 100 iglic, od tega več od polovice mladih in manj od polovice starih. Brst je močnejši v zgornji in šibkejši v spodnji polovici krošnje. Ko se grizlica prenamnoži, lahko obrsti vso zgornjo polovico krošnje. Obrščene smreke se množično sušijo.

Grizlica se pojavlja predvsem v drogovnjakih (Ponoviče) in debeljakih (Ivančna Gorica). Gradacija traja 3 - 4 leta. Za nastop gradacije so odločilni podnebni in prehranski dejavniki. V prid domnevi, da so klimatski dejavniki odločilni za prenamnožitev montanske smrekove grizlice v čistih smrekovih sestojih, govori dejstvo, da je prišlo v Srednji Evropi v letih 1968-1971 do gradacije te grizlice na 4 različnih lokacijah in to na treh v Zgornji Avstriji (Schwenke, 1982) in na eni v Sloveniji (Ponoviče).

V Sloveniji je bila montanska smrekova grizlica odkrita leta 1968. To leto se je v čistih 40 - 50 letnih smrekovih drogovnjakih na ekspaniranih pobočjih nad Ponovičami pojavila v progradaciji na površini 8 - 10 ha. Naslednje leto se je napad ponovil s še večjo jakostjo in na še večji površini, saj je zajel okoli 24 ha smrekovih monokultur. V letu 1969, ki ga štejemo za leto kulminacije gostote populacije grizlice, so po brstu številne smreke v osrednjem delu napadnega območja popolnoma porjavele, saj jim je propadel ves asimilacijski aparat, v preostalemu smrečju pa je ostalo po brstu le še 10 - 20 % zelenih iglic. Leta 1970 so se v populaciji pokazali značilni znaki retrogradacije. Obrščeno smreko je bilo treba leta

1971 nemudoma posekati, kajti zapretili so lubadarji. Na golo je bilo posekanih nekaj kompleksov najbolj prizadetih sestojev (4,7 ha) na eksponiranih pobočjih. Naslednjo gradacijo s kulminacijo v letu 1987 je doživel smrekov debeljak pri Ivančni Gorici (9 ha). Tudi v tem primeru je bilo treba problem reševati s sekiro.

*Navadna in rjava borova grizlica (Diprion pini L., in Neodiprion sertifer Geoffrey, Diprionidae, Hymenoptera)*

D. pini in N. sertifer sta evropski primarni oligofagi borovi grizlici. Domujeta predvsem v nižinskem in v hribskem svetu, prva tudi v predgorskem vegetacijskem pasu.

Živita na račun rdečega in črnega bora, čeprav ne izključujeta tudi drugih vrst borov. Pagosenice brstijo stare iglice ter kažejo izrazit gregarizem. D. pini razvije dve, N. sertifer eno generacijo na leto.

Sprožilni dejavnik, ki izzove rast populacije obeh grizlic, so podpovprečne količine padavin in nadpovprečne temperature v spomladanskem in poletnem času. Borovja na suhih in toplih rastiščih so žarišča borovih grizlic.

V Sloveniji se grizlici pogosto pojavljata v gradaciji. V preteklih desetletjih se je D. pini prenamnožil v Prekmurju (Korovci, leta 1968 na 15 ha), na Štajerskem (Apaška kotlina, leta 1968 na 200 ha, Segovci, Velka v Slovenskih Goricah in Padova na Dravskem polju), na Dolenjskem (Bela krajina, Trebnje, Velike Lašče, Mačkovec), na Gorenjskem (Brdo pri Kranju, leta 1980/1981 na 200 ha) in drugod. Naseljuje bor vseh starostnih stopenj.

N. sertifer je na kraškem območju prisoten v vseh borovjih. Prenamnožil se je v priobalnem pasu (Koper, leta 1961), v Vipavski dolini, na Komenskem in Sežanskem Krasu. Leta 1975 je skoraj totalno obrstil 6 ha črnega bora na Taboru nad Sežano: Naslednje leto se je pojavil v gradaciji na območju Divače, D. Ležeč, Štorij in Sendol na 50 ha in v progradaciji na območju Dan, Povirja, Lokev, Koprive, Kohje Glave in Gorjanskega na okoli 4000 ha kraškega

borovja. Pojavlja se predvsem v mladih 5 - 20 letnih kulturah in letvenjakih, redkeje tudi v drogovnjakih rdečega in črnega bora. Kot izrazit prebivalec mlajših borovij se navadno prenamnoži le v njih. S prehodom gošče v letvenjak so po sklenitvi krošenj njegove niše le še na sestojnih robovih. V kulminaciji lahko pride do golobrista tudi v starejših sestojih.

Struktura in zgradba sestoja imata velik vpliv na gostoto in dinamiko populacije borovih grizlic. V sklenjenih sestojih se grizlici komaj pojavljata, v vrzelastih sestojih pa gostota močno niha. Med dejavniki odpora okolja ima pomembno mesto pozni mraz, ki more zdecimirati mlade pagosenice. Nadzorujejo ju tudi paraziti himenopteri in dipteri, ki zajedajo jajčeca, pagosenice in bube. Pagosenic, conimf in bub se lotevajo pajki, gozdne mravlje, pliči, rovke, miši in voluharice. Učinkovit predator kokonov je gozdna rovka.

Ker je *N. sertifer* univoltina grizlica, pagosenice pa se hranijo s starimi iglicami in preidejo na letošnje le, če zmanjka starih, si bor opomore tudi po izgubi vseh starih iglic. Nevarnejši je *D. pini*, ki brsti dvakrat v letu, v začetku in na koncu poletja.

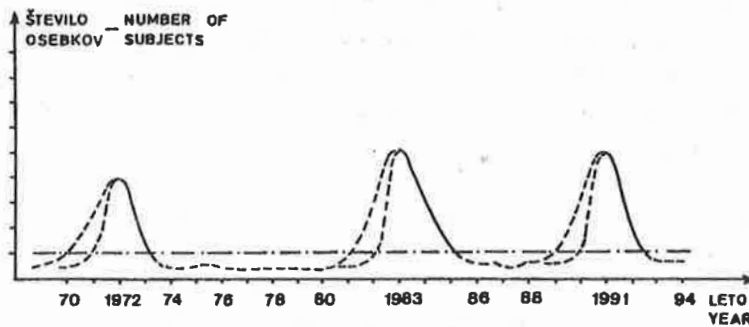
*Hrastovi grizlici (Apethymus abdominalis Lep. in A. braccatus Gmelin, Tenthredinidae, Hymenoptera)*

Hrastova grizlica *A. abdominalis* je doma v srednji in severni Evropi ter nastopa skupaj s sorodno vrsto *A. braccatus*, ki ima širši areal od prve, saj spremlja hraste po vsej Evropi. *A. abdominalis* je bila doslej najdena pri nas le v Krakovskem gozdu skupaj z *A. braccatus*, slednja pa še v Žitkovskem gozdu v Prekmurju na dobo, ter na Sorškem polju in pod Toškim Čelom pri Ljubljani na gradnu. *A. braccatus* nastopa pri nas bolj sporadično, *A. abdominalis* pa tudi v gradaciji. *A. abdominalis* je monofaga na dobo, *A. braccatus* pa oligofaga na hrastih. Obe vrsti sta primarni.

Po ekloziji jajčnih pagosenic, ki se zgodi pri obeh ovohibernatskih vrstah že koncem marca, objedajo  $L_1$  nerazvite liste skrite v popkih,  $L_2 - L_5$  pa razvijajoče se liste, ki jih lahko požrejo že med

listanjem. *A. abdominalis* je v Krakovskem gozdu na rastiščih, ki jih porašča združba *Robori - Carpinetum*, eden najpomembnejših defolijatorjev doba. Do golega ga je obrstil leta 1991.

Toda dob je doživel na istih rastiščih golobrst že v letih 1972 in 1893. Tedaj so krivdo za defoliacijo zmotno naprtli velikemu in malemu zmrzlikarju. Potemtakem se je številčno prevladujoča *A. abdominalis* v zadnjih 20 letih v Krakovskem gozdu kar trikrat prenamnožila.



Grafikon 3: Hipotetična fluktuacija hrastove grizlice *A. abdominalis* v Krakovskem gozdu.

Fig. 3: Hypothetical fluctuation of *A. abdominalis* in Krakovski gozd (Slovenia)

Ker so zaradi ranih golobrstov gradacije *A. abdominalis* v letih kulminacije kalamitetnega značaja, ima ta grizlica v kompleksu dejavnikov, ki sodelujejo v procesu propadanja nižinskih hrastovih gozdov eno izmed ključnih mest. Čeprav dob v prvi polovici junija zamaskira rano defoliacijo s ponovnim olistanjem, je močno prizadet, odmirajo mu veje, drevesa se tudi sušijo.

## 7 DVOKRILCI (DIPTERA)

### *Velika bukova listna hrčica (Miktola fagi (Htg., Cecidomyiidae, Diptera)*

V Sloveniji se velika bukova listna hrčica pojavlja povsod, kjer raste bukev. Njena gostota iz leta v leto močno niha. Često prehaja tudi v gradacijo, ki se nikoli ne konča s kalamitetnimi posledicami.

V letu kulminacije so bukovi listi prekriti z zoocedidiji, mlajše se pod bremenom šišk lokasto šibi, veje starejših bukev se povesejo. Sprožilni dejavnik eruptivnega izbruha bukove hrčice so specifične klimatske razmere neposredno pred ozelenitvijo bukve. Suho in toplo vreme pospešuje rojenje in ovipozicijo ter omogoča maksimalno realizacijo biološkega potenciala.

Iz skromnih in nepopolnih podatkov o pojavljanju bukove hrčice na območju Slovenije sledi, da se je pojavila v letih 1974 in 1975 v nenavadno visoki gostoti na območju vse Slovenije, leta 1981 na slovenjgraškem območju in leta 1989 v snežniškem masivu.

Od regulacijskih dejavnikov velja omeniti ptiče, ki odpirajo zoocecidije na drevesu in rove, ki opravljajo ta posel na tleh. Trilar (1991) je pri raziskavah populacijske gostote, biomase in reprodukcije malih sesalcev v dinarskem bukovo-jelovem gozdu na Snežniku v letih 1988 do 1990 ugotovil, da je jeseni 1989 zelo narasla populacija *Sorex araneus*, kar je povezal z masovnim pojavom bukove hrčice, katere ličinke in bube v šiškah na odpadlih listih so ji bile glavna hrana.

## 8 POVZETEK

Gradacije *Miramella alpina* se v Sloveniji ponavljajo z nekajletnimi prekinitvami na specifičnih rastiščih v hribskem in predgorskem vegetacijskem pasu. Znana so tri značilna območja pojavljanja: Kranjskofja Loka, Dobrova-Polhov Gradec in spodnja Savinjska dolina.

*Barbitistes ockayi* se je zavihtela v gradacijo leta 1982 na J pobočjih Nanosa ter na Slavniku.

*Sacchiphantes viridis*, *S. abietis* in *Adelges laricis* se često prenamnožujejo povsod, kjer se pojavljata njihova gostitelja. Kot moteč dejavnik nastopata le prvi dve vrsti.

Velikopovršinske gradacije *Phyllaphis fagi* se pogosto ponavljajo zlasti v bukovih sestojih v višinskem pasu med 800 in 1300 m n.v.

Eruptivne prenamnožitve *Dreyfusia nordmanninae* se pojavljajo na suhih eksponiranih jelovih rastiščih navadno po premočni presvetlitvi sestojev. Uš najbolj prizadene jelovo mladje.

V nadpovprečno toplih in suhih poletjih se v nasadih zelenega bora namnoži *Eopineus strobus* do te mere, da izzove na suhih rastiščih množično sušenje bora.

Topla in suha poletja podpirajo tudi razmnoževanje *Physokermes piceae*, ki nastopa v vrzelastih sestojih na sproščenem mladju in na posameznih odraslih osebkih.

V topolovih drevesnicah in nasadih topole se leto za letom prenamnožujejo *Melasoma populi*, *M. tremulae* in *Phyllodecta vitellinae*.

Prenamnožitev *Rhynchaenus fagi* sprožijo specifične podnebne razmere: nadpovprečne temperature in podpovprečne količine padavin koncem aprila in maja. Do gradacij prihaja v kolinskem in v submontanskem vegetacijskem pasu, trajajo pa le leto ali dve.

Za *Hylobius abietis* so značilne lokalne zgostitve populacije, ki sledijo koncentriranim sečnjam, če se ne beli panjev smreke in bora.

Scolytidae, zlati fleofagne Ipinæ so med insekti največji sovražniki iglavcev. Od 20 - 25 potencialno nevarnih se je pri nas doslej prenamnoževalo le 14 vrst. Najbolj ogrožajo smreko na nižinskih rastiščih. Pestita jo *Ipy typographus* in *Pityogenes chalcographus*. Velike in prostrane gradacije (1945-52, 1971-76, 1983-87, 1992 naprej) so sledile ujmam, pojavljale pa so se tudi v zanemarjenih gozdovih. Ksilomicetofagni vrsti *Xyloterus domesticus* in *X. signatus*

sta se leta 1986 v bukovih sestojih visokega Krasa uveljavili tudi primarno. Z vnosom spor trohnočnih gliv v debla sta sprožila proces trohnenja črnjave in množično propadnje bukev v drogovnjakih in debeljkih.

V naravnem arealu macesna *Coleophora laricella* svojemu gostitelju ne more do živega. Silovito pa se namnoži v nasadih, ki so bili zasnovani na suhih, eksponiranih rastiščih v nižinskem in hribovskem svetu. Na teh rastiščih se več let trajajoče gradacije ponavljajo zelo pogosto.

*Argyresthia fundella* se je doslej dvakrat prenamnožil, obakrat v jelovo-bukovih gozdovih na dinarskem visokem Krasu. Centralno območje, kjer je dosegel največjo gostoto, so JV pobočja Snežnika, ki mejijo na Gorski Kotar.

*Rhyacionia buoliana* je večni spremljevalec mladih borovij. Množično nastopa v borovih kulturah po vsej Sloveniji.

Gradacije *Tortrix viridana* so zelo pogoste v submediteranskem območju. Na nekaterih rastiščih so kronične, v Vipavski dolini imajo velikopovršinski značaj.

*Zeiraphera rufimitrana* se je pojavil v gradaciji v dinarskih čistih in vrzelastih jelovih sestojih, ki jim je bila porušena ekoklima. Obrstil je 2275 ha pretežno starih sestojev.

Tudi vse štiri gradacije *Choristoneura murinana* so se vrstile v dinarskih jelovo-bukovih gozdovih. Zadnja je zajela 2294 ha gozdov in je trajala 4 leta.

*Zeiraphera diniana* je bil v Sloveniji odkrit leta 1980 pod Črno prstjo. V gradacijo se je zavilhtel leta 1981 na omočju Julijskih Alp, Karavank, Kamniško-Savinjskih Alp in Pece v pasu 1300-1700 m n.v.. To je prva znana prenamnožitev tega zavijača na JV meji njegovega areala.

Na meji svojega življenjskega prostora nastopata v Sloveniji dve rasi *Lymantria dispar*: kontinentalna v predpanonskem in mediteranska v



submediteranskem fitoklimatskem območju. V omenjenih regljah se je zvrstilo več blagih in nekaj močnih lokalnih gradacij tega škodljivca.

Znani sta dve izrazito lokalni in blagi prenamnožitvi *Euproctis chrysorrhoea*. Popolnoma obrsti le posamezne hraste.

Nizki Kras predstavlja robno območje pojavljanja *Thaumetopoea pityocampa*. V gradaciji nastopa le lokalno na eksponiranih zavetrnih legah v nadpovprečno toplih in suhih poletjih.

*Pristiphora abietina* se kronično prenamnožuje v smrekovih monokulturah, ki so bile zasnovane v nižinskem vegetacijskem pasu, *Pachynematus montanus* pa se je doslej zavihtela v gradacijo le dvakrat, obakrat v hribskem vegetacijskem pasu. Prva brsti le najmlajše iglice v vrhu osvetljenih krošenj, druga pa ne izbira iglic po starosti in streže tako smreki po življenju.

*Diprion pini* in *Neodiprion sertifer* se v Sloveniji pogosto prenamnožita zlasti v mlajših kulturah rdečega in črnega bora v nižinskem in hribskem vegetacijskem pasu. Prva je pogostejša v kontinentalnem, druga pa nastopa predvsem v submediteranskem delu Slovenije.

Na nižinskih rastiščih v Krakovskem gozdu, ki jih porašča združba *Robori-Carpinetum*, nastopa ciklično v gradaciji *Apethymus abdominalis* z manjšim deležem jo spremlja *A. braccatus*. *A. abdominalis* obrsti ob asistenci *A. braccatus* sestoje doba do golega.

Prenamnožitve *Mikiola fagi*, ki si sledijo z nekjletnimi prekinitvami, imajo v varstvu gozdov obrobni pomen.

## SUMMARY

Gradations of *Miramella alpina* in Slovenia are repeated with few years interruptions on specific sites in collin and submontane vegetation belt. Three characteristic regions of occurrence are known: Kranj - Škofja loka, Dobrava - Polhov gradec and Spodnja Savinjska dolina.

*Barbitistes oczkayi* came into gradation in 1982 on south slopes of Nanos and Slavnik.

*Sacchiphantes viridis*, *Sacchiphantes abietis* and *Adelges laticis* often overmultiply where their host trees occur. First two species appear as a disturbing factor.

Large area gradations of *Phyllaphis fagi* are often repeated especially in beech wood in zone of an altitude between 800 m and 1300 m above sea-level.

Eruptive overmultiplications of *Dreyfusia nordmanniana* are repeated on dry exposed fir sites usually after heavy thinning of forests. Young fir trees are most affected by the insect mentioned.

In overwarm and overdry summers *Eopineus strobus* is multiplied in plantations of green pine till the rate which means desiccation of pines on droughty sites.

Warm and dry summers also enable the increasing of *Physokermes piceae* which is found in openings of thinned forests on young trees and on single adult specimens.

---

In poplar nurseries and plantations year after year *Melasoma populi*, *Melasoma tremulae* and *Phyllodecta vitellinae* overmultiply.

Overmultiplications of *Rhynchaenus fagi* is induced by specific climatic conditions. Overaverage temperature and belowaverage quantity of rainfall at the end of April and May cause gradations which appear in collin and submontane vegetation belt and last only a year or two.

The locally increased densities of populations are characteristic for *Hylobius abietis* and follow the concentrated wood-cuttings unless stumps of spruce and pine are debarked.

Scolytidae, especially the bark beetles of subfamily Ipininae belong to the most important pests of conifers. Of 20 - 25 potential dangerous

species, only 14 species overmultiply in Slovenia. Spruce is attacked by these insects in lowland sites at the most. Among harmful insects, *Ips typographus* and *Pityogenes chalcographus* cause severe damage. Great and long lasting gradations (1945-1952, 1971-1976, 1983-1987) follow the damage done by the weather. They appear also in neglected forests. Ambrosia beetles *Xyloterus domesticus* and *Xyloterus signatus* become primary pest in 1986 in beech stands of high Karst. With the introduction of the spores of wood destroying fungi in tree trunks two mentioned beetles induce the decaying process of heartwood and mass declining of beech trees of the mature timber stage.

*Coleophora laricella* can not injure larch in tree own natural sites. The insect intensively multiplies in plantations which were planted in dry exposed growth districts from lowlands to submontane vegetation belt. In such growth places gradations lasting some years and repeat very frequently.

Until now *Argyresthia fundella* has multiplied twice, in both cases in *Abieti-Fagetum* forests in Dinaric high Karst. The central places where the insect reaches the greatest density are south eastern slopes of Snežnik bordering on Gorski Kotar.

*Rhyacionia buoliana* is a permanent companion of young pine trees. The insect is present in great quantities in pine forests all over Slovenia.

Gradations of *Tortrix viridana* are very often in the submediterranean area. They are chronic on some sites, but in Vipavska dolina they spread over large regions.

*Zeiraphera rufimitrana* has appeared in gradation in Dinaric pure and thinned fir stands where the ecoclimate was interrupted. The species destroyed 2275 ha mostly mature forests.

The four gradations of *Choristoneura murinana* were observed in Dinaric *Abieti-Fagetum* forests too. The last one took 2294 ha of forests and lasted 4 years.

In Slovenia *Zeiraphera diniana* was discovered in 1980 under Črna prst. The insect came into gradation in 1981 in the Julian Alps area, the Karavanke, the Kamniško Savinjske Alps and the Peca in a zone of 1300-1700 m above sea-level. This is the first report of the overmultiplication of this insect on the south eastern border of its habitat.

Two races of *Lymantria dispar* occurred in Slovenia on the border of their life space. The continental race is found in sub-Pannonic phytoclimatic territory. The mediterranean one is discovered in the Submediterranean phytoclimatic area. In the regions mentioned some mild and some stronger local gradations of this pest occurred.

Two distinctive local and mild overmultiplications of *Euproctis chryorrhoea* are known. The insect feeds and completely destroys only single oaks.

The low Karst represents the border region of the occurrence of *Thaumatopoea pityocampa*. In gradation, the species is present in exposed places, protected from wind in overwarm and dry summers.

*Pristiphora abietina* chronically multiplies in spruce monocultures, which were planted in lowlands, but *Pachynematus montanus* has entered the gradation only twice, both times in collin vegetation belt. *Pristiphora abietina* feeds on the youngest needles in the top of a lightening tree. *Pachynematus montanus* chooses the needles of different age and in this way destroys the spruce tree.

In Slovenia, *Diprion pini* and *Neodiprion sertifer* are frequently overmultiplied especially in younger cultures of the red and black pine of lowlands and collin vegetation belt. The first one is more frequent in continental parts of Slovenia, the other one mostly occurs in the Submediterranean part of Slovenia.

In lowland sites of Krakovski gozd which are overgrown with *Robori-Carpinetum* association, *Apethymus abdominalis* gradation enters circularly. *Apethymus broccatus* is present in smaller quantities. Both species completely destroy the oak stands.

Overmultiplications of *Mikiola fagi* which follow with interruptions of few years have minor importance in forest protection.

## VIRI

- ANDROIĆ, M./ KLEPAC, D., 1969. Problem sušenja jele u Gorskom Kotaru, Lici i Sloveniji. - Šumarski list 93, 1-2, s. 1 - 11.
- BLEIWEIS, S., 1968. Rjavi hrastov zavijač (*Cacoecia xylostearia* L.) v Sloveniji. - GozdV 26, 5/6, s. 153-156.
- BLEIWEIS, S., 1969. Molj jelovih iglic (*Argyresthia fundella* F.R.) - nevaren škodljivec jelovja. - GozdV 27, 5/6, s. 134-138.
- BLEIWEIS, S., 1971. Črnoglavi jelov brstni zavijač (*Choristoneura murinana* H.B. sin *Cacoecia murinana* H.B.) zopet v Sloveniji. - GozdV 29, 9/10, s. 289-291.
- BLEIWEIS, S., 1976. Gradacije velike bukove listne hrčice (*Mikiola fagi* Htg.) v slovenskih gozdovih. - GozdV 34, 6, s. 259-264.
- BLEIWEIS, S., 1982. Predstavljamo doslej pri nas še nepoznanega macesnovega škodljivca. - GozdV 40, 5, s. 217-223.
- HOČEVAR, S./ Titovšek, J., 1969. Mikološka flora in entomofavna v obmejnih gozdovih okoli Lokve in Kozine. - Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 7, s. 145-162.
- KAFOL, A., 1951. Iz zgodovine pinijevega sprevodnega prelca pri nas. - GozdV 9, 10, s. 243-246.
- KOMAREK, J., 1942. Forstentomologische und andere Beobachtungen über Tannensterben in Böhmen, Mähren und Karpatenländern. - Tharandter forstliches Jahrbuch, Heft 11-12.
- KOVAČEVIĆ, Ž., 1956. Primjenjena entomologija, Knjiga III, Šumski štetnici. - Zagreb, 535 s.
- KOZINA, A., 1988. Nenavadne poškodbe v bukovih debeljkih. - GozdV 46, 10, s. 428-431.
- OPALIČKI, K., 1972. Spektar nekkih štetnika jele u SR Hrvatskoj. - Šumarski list 96, 3-4, s. 131-145.
- POGAČNIK, J., 1994. Varstvo gozdov pred podlubniki v letu 1993. - poročilo, tipkops.
- POTOČNIK, M., 1940. Jelkova lubna uš v gozdovih na Pohorju. - GozdV 3, 7, s. 157-159.
- SCHWENKE, W., 1972. Die Forstschädlinge Europas, Bd. 1, Würmer, Schnecken, Spinnentiere, Tausendfüßler und hemimetabole Insekten. - Hamburg und Berlin, Verlag Paul Parey, 464 s.

- SCHWENKE, W., 1974. Die Forstschädlinge Europas, Bd. 2, Käfer.- Hamburg und Berlin, Verlag Paul Parey, 500 s.
- SCHWENKE, W., 1978. Die Forstschädlinge Europas, Bd. 3, Schmetterlinge. - Hamburg und Berlin, Verlag Paul Parey, 467 s.
- SCHWENKE, W., 1982. Die Forstschädlinge Europas, Bd. 4., Hautflügler und Zweiflügler. - Hamburg und Berlin, Verlag Paul Parey, 392 s.
- SOTOŠEK, S., 1941. O varstvu gozdov pred mrčesom. - GozdV 4, 1, s. 3 - 10.
- ŠLANDER, J., 1955. Varstvo gozdov v povojni Sloveniji.- GozdV 13, 9/10, s. 321-329.
- ŠOŠTARIŠ-POKUPEC, M., 1993. Podatki o monokulturah smreke v kompleksu Dobrava pri Brežicah za obdobje 1927-1992, tipkopis.
- TITOVŠEK, J., 1979. Macesnov molj - trdovraten škodljivec macesna. - SodK. 12, 2, s. 491-495.
- TITOVŠEK, J. 1981. Arišev moljac tuljčar (*Coleophora laricella* Hb.). - Beograd, Priručnik izveštajne i dijagnostičko prognozne službe zaštite šuma, s. 155-158.
- TITOVŠEK, J., 1983. Prispevek k poznavanju zoogeografije podlubnikov (Scolytidae) Slovenije. - Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 23, s. 387-438.
- TITOVŠEK, J., 1987. Prispevek k poznavanju rilčkarjev skakačev (Rhynchaenini) Slovenije. - Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 29, s. 5 - 30.
- TITOVŠEK, J., 1992. Gradacija hrastovih grizlic (*Apethymus abdominalis* Lep. in *A. braccatus* Gmelin) v Krakovskem gozdu. - GozdV. 50, 9, s. 386-393.
- TITOVŠEK, J., 1993. Pršice in žuželke - moteči dejavniki na gozdnem drevju v Sloveniji. - Zbornik gozdarstva in lesarstva 42, s. 67-84.
- TRILAR, T., 1991. Populacijska gostota, biomasa in reprodukcija malih sesalcev v dinarskem bukovo-jelovem gozdu na Snežniku v letih 1988 do 1990. - Magistrska naloga, Ljubljana, 84 s.
- VIRNIK, F., 1951. Smrekova grizlica in naše izkušnje z njo. - GozdV. 9, 9, s. 209-220.
- Letna poročila o pojavu in škodi zaradi rastlinskih bolezni in škodljivcev, divjadi ter elementarnih nesreč v gozdovih na območju SR Slovenije za obdobje 1966-1984. - Republiški komite za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, tipkopis.