

ŠKODLJIVA ENTOMOFAVNA (Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera) NA ČRNEM BORU (*Pinus nigra* Arn.) V SLOVENIJI

Maja JURČ¹

¹ Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana

IZVLEČEK

V prispevku obravnavamo žuželke, ki so predvsem v monokulturah črnega bora na nizkem krasu, povzročale poškodbe črnega bora. V prvi polovici prejšnjega stoletja so se v gradacijah pojavljale vrste iz skupin Lepidoptera (*Thaumatopoea pityocampa* Schiff., *Rhyacionia buoliana* Schiff.) ter Hymenoptera (*Neodiprion sertifer* Geoff., *Diprion pini* L.). V novejšem času beležimo škode, ki jih povzročajo sekundarni škodljivci iz skupine Coleoptera (*Pityogenes bistridentatus* Eichh., *Ips sexdentatus* Boern., *Blastophagus minor* Hart. in druge). Podajamo pregled pojavljanja 37 vrst škodljivih žuželk iz 8 družin, lokacije pojavljanja in povzročene škode. V zadnjih desetletjih ne beležimo več velikih gradacij škodljivcev, vse močnejše in na večji površini pa postajajo poškodbe zaradi bolezni črnega bora.

Ključne besede: črni bor, *Pinus nigra* Arn., monokulture, žuželke, Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera, škode, Slovenija

ABSTRACT

HARMFUL ENTOMOFAUNA (Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera) ON AUSTRIAN PINE (*Pinus nigra* Arn.) IN SLOVENIA

Insects which damage Austrian pine, particularly in monocultures in the Slovenian low karst area, are presented. In the first half of the 20th century, species of the orders Lepidoptera (*Thaumatopoea pityocampa* Schiff., *Rhyacionia buoliana* Schiff.) and Hymenoptera (*Neodiprion sertifer* Geoff., *Diprion pini* L.) appeared in gradations. At the present time, secondary harmful insects, particularly those of the Coleoptera order (*Pityogenes bistridentatus* Eichh., *Ips sexdentatus* Boern., *Blastophagus minor* Hart. and others), have been detected. The list of 37 harmful insects species from 8 families, the locations of their appearance, and the extent of their damage are presented. While in the past ten years there has been no evidence of strong gradations of harmful insects, the damage caused by the diseases affecting Austrian pine have become more serious and more widespread.

Key words: Austrian pine, *Pinus nigra* Arn., monocultures, insects, Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera, damage, Slovenia

¹ doc. dr., Večna pot 83, 1001 Ljubljana, SLO

1. UVOD

Črni bor (*Pinus nigra* Arn.) v Sloveniji raste avtohtono in alohtono. Na redkih in majhnih naravnih rastiščih ne gradi lastnih gozdnih združb, temveč le vstopa v druge. V skupini bazofilnih borovih gozdov se pojavlja v treh azonalnih gozdnih združbah, in sicer v *Genisto Triangularis – Pinetum silvestris-nigrae*, Tomažič /1940/ 1971 (Ilirski bazofilni borov gozd); v *Pinetum subillyricum*, Schmidt 1936 (predalpski bazofilni borov gozd) ter v *Orno-Pinetum nigrae*, Martini 1961 (primorski borovi gozdovi) (Zorn, 1975). Od areala prve združbe so se ohranili neznatni deli v obliki otokov (Polhograjski Dolomiti, Iški Vintgar, Zasavje, okolica Turjaka in Želimelj), druge združbe v Julijskih Alpah, Karavankah ter Savinjskih Alpah, in ostanki tretje združbe so na skrajnih ekstremnih rastiščih alpsko-submediteranskega predela (Posočje).

Kot vnesena vrsta pokriva črni bor velika strnjena območja Krasa slovenskega Primorja. Zgodovinski viri o pogozdovanju kraških goličav kažejo, da je bil prvi pravni temelj za obnovo gozdov na Krasu Gozdni red za Vojvodino Kranjsko iz leta 1771. Prve strokovne načrte pogozdovanja in melioracije ogolelih zemljišč na našem Krasu je izdelal gozdar in izumitelj Josip Ressel, in sicer za pogozditev Istrskega (leta 1842) in Tržaško-Goriškega Krasa (leta 1850). Dosežek prizadevnega Resslerjevega dela na območju Tržaškega Krasa so bili prvi nasadi črnega bora kot predkultura (Biasollettijev gozd leta 1850, Kollerjev gozd 1859 leta pri Bazovici nad Trstom) (Sevnik 1957). Po prvih uspešnih nasadih se je črni bor uveljavil kot pionirska vrsta, tako da je bila na celotnem Kraškem gozdno-gospodarskem območju leta 1875 gozdnatost 14 -odstotna (Gašperšič / Winkler 1986), leta 1954 20 -odstotna (Beltram 1954), leta 1963 24,3 -odstotna (Miklavžič 1963), leta 1979 pa 41 -odstotna (Gozdnogospodarski načrt za Kraško gozdno-gospodarsko območje, /1981-1990/). Po podatkih Popisa gozdov (Mikulič 1990) je površina, ki jo pokriva alohtoni in avtohtoni črni bor v Sloveniji 58.903,37 ha. Nekateri najnovejši podatki kažejo da je gozdnatost Krasa približno 67 -odstotna.

Na Krasu so se ekološke in rastiščne razmere v zadnjih sto letih zelo spremenile. Najprej so bile to goličave na apnenčasti matični podlagi s pionirskimi nasadi črnega bora ter ekstremno sušnimi in vročimi poletnimi meseci (Wraber 1954, Miklavžič 1963). Ti nasadi so v naslednjih desetletjih omogočili razvoj realne vegetacijske združbe primorskega termofilnega nizkega gozda ali grmišča gabrovca in jesenske vilovine *Seslerio autumnalis-Ostryetum carpinifoliae* Ht. et H.-iç 1950, tako, da danes gozd prekriva skoraj 67 odstotkov nizkega krasa in ima milejšo mezo- in makro-klimo. O gozdni entomofavni Krasa poroča le nekaj raziskovalcev, ki obravnavajo predvsem škodljivce na črnem boru. V starejši literaturi, ki obravnava varstveno problematiko Krasa (Kafol 1951, Šlander 1955, Titovšek 1994) zasledimo podatke o gradacijah škodljivcev, ki so rezultat ekstremnih vremenskih in rastiščnih razmer. Novejši podatki (Titovšek 1983, Titovšek / Hočevar / Jurc 1984, Jurc / Titovšek 1986, Poročila o varstvu gozdov za Območne enote Kras, Tolmin in Postojna, 1995-1999) kažejo le zastopnost škodljive entomofavne – predvsem podlubnikov, vendar ne prihaja do večjih namnožitev teh škodljivcev. Črni bor pa se v zadnjih letih suši (Jurc / Jurc 1997, Jurc / Jurc 1998, Jurc / Jurc 1999, Jurc / Jurc / Sieber / Bojović 2000, Jurc / Jurc 2000a, Jurc / Jurc 2000b).

V gozdovih zahodne Evrope se vrstna sestava žuželk razlikuje glede na rastišče in prevladujoče drevesne vrste: tako je v hrastovih, vrbovih in brezovih gozdovih več kot 400 različnih vrst žuželk, v borovih in bukovih približno 100 različnih vrst, v jelovih pa manj kot 50. Ne glede na relativno majhno vrstno diverzitetu, imajo žuželke v teh gozdovih pomemben delež glede biomase: ta je dvakrat večja kot je biomasa sesalcev in ptic. Četrtnina vrst žuželk v omenjenih gozdovih je herbivorna in s prehranjevanjem

pomembno vpliva na celotno gozdno cenozo (<http://iufro.boku.ac.at/iufro/publications/occ-p9/occp9-8.htm>). Znano je, da so monokulture siromašne v vrstni sestavi tako rastlinske kot živalske komponente (Škulj / Kryštofek 1991).

V našem prispevku smo želeli evidentirati škodljivo entomofavno, ki se je pojavljala nekoč in ki se danes pojavlja v monokulturah črnega bora na Krasu ter pojasniti slabo zdravstveno kondicijo gostitelja.

2. METODE DELA

Pregledali smo dostopno literaturo ter tako ugotovili katere škodljive žuželke so se pojavljale v monokulturah črnega bora in kakšne škode so povzročale (Hočevar / Titovšek 1969, Titovšek 1969, 1983, 1994, Škulj 1988, Jurc 2000). V času od leta 1985 do leta 2000 smo nabirali, determinirali ter arhivirali entomofavno iz sestojev črnega bora. Referenčni material iz lokacije Kojnik se nahaja v entomološki zbirki Prirodoslovnega muzeja Slovenije, iz lokacij Kojnik, Podgovci ter Mlave pri Sežani pa v entomološki zbirki Katedre za varstvo gozdov Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire v Ljubljani.

Determinacije vrst smo opravili po ključih (Reitter 1912, Escherich 1923, Brauns 1964, Schwenke 1974).

3. REZULTATI

Obravnavamo škodljivce na črnem boru, ki smo jih ujeli in določili sami ali smo jih zasledili v literaturi. Iz reda Coleoptera se na črnem boru pojavljajo škodljive žuželke iz 6 družin, iz reda Lepidoptera so najpomembnejše vrste iz dveh družin, iz reda Hymenoptera pa iz ene družine.

I. Coleoptera (hrošči)

1. Družina: Scolytidae

Poddružina: Hylesininae (ličarji)

- a) *Blastophagus minor* Hart. - mali borov strženar (1968 - Prelože, Kokoš, Lokev na Krasu; 1973 - D. Sendole; 1978 - Pivka, Osojnica, Vremščica, Breginj, Nanos, Ajdovščina, Pliskovica, Križ, Slavnik, Podgorje; 1979 - Predmeja; 1980 - Kal; 1986 - Ajdovščina, Miren, Brestovica; 2000 - Kojnik),
- b) *Blastophagus piniperda* (L.) - veliki borov strženar (1978 - Razdrto; 1980 - Kal),
- c) *Hylastes ater* (Payk.) - črni borov koreninar (1985 - Kobjeglava, 1999 - Kojnik, Podgovci),
- č) *Hylastes angustatus* (Herbst) - ozki borov koreninar (1978 - Črni kal).

Poddružina: Ipininae (lubadarji)

- d) *Pityogenes bistridentatus* Eichh.* - krivozobi borov lubadar (1968 - Lokev na Krasu, Kokoš, Prelože, Videž; 1974 - Šempas, Črniče; 1977 - Čebulovica, Podgorje; 1978 - Pivka, Osojnica, Lipica; 1979 - Ajdovščina, Fajtji hrib; 1986 - Ajdovščina, Miren, Krapenci; 2001 - Mlave pri Sežani),
- e) *Pityogenes trepanatus* Nödl. - šesterozobi borov lubadar (1970 - Komen; 1986 - Ajdovščina, Miren, Brestovica),
- f) *Pityogenes quadridens* Hart. - štirizobi borov lubadar (1968 - Kokoš pri Sežani, Videž pri Kozini),
- g) *Pityogenes chalcographus* (L.) - šesterozobi smrekov lubadar (1977 - Senožeče - Razdrto; 1999 - Kojnik),

- h) *Ips sexdentatus* Boern.* - dvanajsterozobi borov lubadar (1968 - Prelože; 1973 - Štorje; 1977 - Senožeče; 1978 - Lipica, Vremščica, G. Ležeče; 1979 - Ajdovščina, Pliskovica; 1980 - Kal; 1999 - Kojnik, Podgovci),
- i) *Orthotomicus laricis* Fabb. - mnogozobi borov lubadar (1968 - Prelože, Videž na Krasu, Kokoš; 1978 - Sežana, Lipica, Breginj; 1999 - Kojnik),
- j) *Orthotomicus erosus* (Woll.) - južnoevropski borov lubadar (1978 - Kras - Povir, Črni kal; 1979 - Križ),
- k) *Orthotomicus proximus* (Eichh.) - ploskozobi borov lubadar (1977 - Slavnik, Podgorje-Črnotiče),
- l) *Pityophthorus lichtensteini* (Ratz.) - borov vejni lubadar (1978 - Vremščica),
- m) *Pityophthorus carniolicus* (Wichm.) - kranjski vejni lubadar (1968 - Kokoš, Videž pri Kozini; 1987 - Kobjeglava),
- n) *Pityophthorus balcanicus* (Peff.) - balkanski vejni lubadar (1977 - Senadole, Ajdovščina),
- o) *Xyloterus lineatus* (Oliv.) - progasti lestvičar (1979 - Predmeja),
- p) *Crypturgus* sp.- (1968 - Kokoš).

Podlubniki so tipični prebivalci gozdnih sistemov. V Sloveniji poznamo okoli 80 vrst, ki lahko naselijo smreko, bor, jelko, brest, hrast ter druge listavce. Večinoma naseljujejo že poškodovana ali sveže podrti drevesa (sekundarni škodljivci) ter posušen les (terciarni škodljivci), v primeru namnožitve pa tudi popolnoma zdrava drevesa (primarni škodljivci). So fleofagi ali ksilomicetofagi. Črni bor naseljujejo predvsem vrste rodu *Blastophagus* (primarni škodljivci), *Ips* ter *Pityogenes* (večinoma kot sekundarni škodljivci).

Večje gradacije borovih lubadarjev so bile v času od leta 1945 do leta 1952 na pretežnem delu slovenskega ozemlja. Leta 1981 in 1982 so se borovi lubadarji pojavili v namnožitvi v po žledu poškodovanih sestojih, kjer niso pravočasno odstranili poškodovanega lesa na območju KO Kal (Kras) na površini cca 70 ha. V času od leta 1983 do leta 1987 beležimo regionalne gradacije borovih podlubnikov - Visoki Kras (TITOVŠEK 1994). Z zvezdico so označene vrste podlubnikov, ki so se pojavile v gradaciji.

2. Družina: Elateridae (pokalice)

- a) *Prosternon tessellatum* (L.) (1985 – Kobjeglava).

3. Družina: Buprestidae (krasniki)

- a) *Chalcophora mariana* L. (1966 - grad - Radeče),
- b) *Buprestis octoguttata* L. (1967 - Radeče; 1985 – Kobjeglava),
- c) *Anthaxia quadripunctata* L. (1968 - Prelože).

4. Družina: Cerambycidae (kozlički)

- a) *Acanthocinus aedilis* F. (1966 – Radeče; 2001 - Mlave pri Sežani),
- b) *Morimus funereus* Muls. (1968 - Kokoš, Videž),
- c) *Pogonochaerus fasciculatus* Deg. (1968 - Kozina),
- č) *Leptura rubra* L. (1985 – Kobjeglava),
- d) *Strangalia bifasciata* Muell. (1985 – Kobjeglava),
- e) *Rhagium inquisitor* L. (1968- Kokoš, Videž; 1999 – Kojnik),
- f) *Monochamus galoprovincialis* pistor Oliv. (1999 – Kojnik).

5. Družina: Curculionidae (rilčkarji)

- a) *Otiorhynchus cardiniger* (Host) (1985 – Kobjeglava),
- b) *Magdalis memnonia* Gyllenhal (1968 - Kokoš, Videž; 1985 – Kobjeglava),
- c) *Hylobius abietis* L. - veliki rjavi rilčkar, (1933 - namnožitve v Cerkljah pri Kranju, 1935 – Zgornje Jezersko; lokalne namnožitve: Pokljuka, Jelovica, Karavanke, Pohorje, Slovenske gorice, Prekmurje, Trnovska planota, Nanos, Hrušica, Snežniški masiv, Zasavsko hribovje, Kočevski Rog, Gorjanci - iz vira ni jasno ali je gostitelj smreka ali bor, in če je bor- kateri). Posamična najdišča: 1987 – Kobjeglava.
- č) *Hylobius piceus* Deg.- mali rjavi rilčkar, (1987 – Kobjeglava),
- d) *Pissodes notatus* Fabr. – belopikčasti borov rilčkar (2000 – Kojnik).

Vse navedene vrste iz družin Elateridae, Buprestidae, Cerambycidae in Curculionidae so v posameznih razvojnih fazah škodljivci črnega bora. Nekateri izmed njih (npr. *Prosternon tessellatum* na stopnji ličinke) uničujejo tudi seme rastlin v tleh.

II. Lepidoptera

1. Družina: Thaumatopeidae

a) *Thaumatopea pityocampa* Schiff. - pinijev sprevodni prelec.

Najprej so tega škodljivca opazili v Furlaniji leta 1898, pri nas pa leta 1904 (Kafol 1951). Poškodbe črnega bora – defoliacije so bile tako močne, da so že dve leti po njegovem pojavu izdali odloke o obveznem zatiranju. Razširjen je bil na najtoplejših rastiščih nizkega Krasa, lokalno se je pojavljal na obrobju Krasa proti notranjosti Slovenije. Namnožitve so se pojavljale v nadpovprečno toplih in suhih poletjih in so bile kratkotrajne. Na slovenskem Krasu so beležili namnožitve v letih 1928/29, 1937/38, 1944/45, 1948/50, 1953/54, 1958/59, 1965/66, 1969/70, 1972/73, 1976/79, 1982/83, 1992/93. V namnožitvah se je pojavljal na območju Črnega Kala, Ospa, Socerba, Sočerge, Kubeda, Dekanov in Škofij. Med prvo in drugo svetovno vojno so opazili popolne golobrstve na velikih površinah na Krasu, ki se danes ne pojavljajo. Posebno obsežna gradacija pinijevega sprevodnega prelca se je pojavila v obdobju 1944 - 1950. Samo v letu 1949 so zabeležili 25 - 100% defoliacijo črnega bora na površini 259 ha. Gosenice so zatirali z odstranjevanjem goseničnih gnezd in njihovim uničevanjem, uporabljali pa so tudi insekticide, ki so jih nanašali celo v obsežnih avioakcijah. Tako je bilo na Krasu leta 1950 s 16,5% pantakanom zaprašeno 1502 ha borovih nasadov. Zabeležena je bila zastopanost gosenic v zapredkih na stranskih vejah in v vrhovih črnega bora leta 1968 na lokaciji Kokoš in Videž (Hočevar / Titovšek 1969).

V zadnjih letih je lokalno povečana gostota tega škodljivca vezana na sušna leta s povišano temperaturo (Poročila o varstvu gozdov – Območna enota Tolmin, 1995-1999, Poročila o varstvu gozdov za Kraško gozdnogospodarsko območje, 1995-1999).

2. Družina: Tortricidae (zavijači)

a) *Rhyacionia buoliana* Schiff. - zavijač borovih poganjkov.

Zavijač borovih poganjkov sodi med največje škodljivce črnega in rdečega bora. Najbolj so prizadete mlade kulture črnega bora višine do 15 m na suhih rastiščih v nižjih legah. Gosenice se spomladi zavrtajo do stržena v mlade terminalne in stranske poganjke, kar povzroči odmiranje le-teh in deformacijo rasti mladja. Tako poškodovano mladje ima po poseku dreves tehnično manjvreden les.

Zaradi njegove gospodarske škodljivosti so ga včasih zatirali z odstranjevanjem napadenih poganjkov in njihovim sežiganjem. V 60. letih so gozdarji na Krasu razvili

biološko zatiranje tega škodljivca. Zbirali so napadene poganjke in jih nameščali v zaboje zamrežene s kovinsko mrežo. Parazitiranost gosenic je bila običajno zelo velika in odprtine mreže so bile take, da so paraziti škodljivca po ekloziji lahko prešli skozi mrežo, metulji zavijača borovih poganjkov pa ne (Šlander 1955).

V namnožitvah se je *R. buoliana* pojavljal v letih 1968 (Prekmurje - 30 ha, srednje močna), 1973 (Prekmurje: Motvarjevci, Bukovnica - 32 ha, sred. močna), 1975 (Prekmurje: Kobilje, Motvarjevci - 20 ha, sred. močna), 1975 (Radgona, Dravsko polje - 100 ha, močna), 1976 (Prekmurje: Motvarjevci, 40 ha, sred. močna), 1976 (Maribor: Marjeta, 5 ha, močna), 1978 (Dravsko polje, Slovenske Gorice- 50 ha, močna), 1979 (Dravsko polje - 50 ha, močna), 1984 (Prekmurje: Bukovnica, Kobilje - 100 ha, močna) (Titovšek 1994). Zabeležili so prisotnost *Rhyacionia* sp. leta 1968 na lokacijah Kokoš in Videž (Hočevar / Titovšek 1969). V zadnjih dveh desetletjih ne beležimo prenanožitev. *R. buoliana* je razširjen na celotnem kraškem območju (območje Ospa, Dekanov, Kubeda, Sežane) in ne prehaja v gradacije (Poročila o varstvu gozdov za Kraško gozdnogospodarsko območje, 1980 -1999).

III. Hymenoptera (kožekrilci, opnokrilci)

Družina: Diprionidae (borove grizlice)

1. *Diprion pini* L.- navadna borova grizlica,
2. *Neodiprion sertifer* Geoffr.- rjava borova grizlica.

Borovi grizlici sta vrsti, ki v razvojni stopnji pagosenice obžirata borove iglice. Posebej ugodno na rast populacij vplivata visoke spomladanske in poletne temperature ter suša. Pojavljata se predvsem v vrzelastih sestojih ali na robu sklenjenih sestojev. Rjava borova grizlica se prehranjuje predvsem s starimi iglicami, navadna borova grizlica obžira iglice dvakrat – na začetku in na koncu poletja in je zato tudi nevarnejša.

V centralnem delu Krasa (Dutovlje, Štanjel, Komen) sta se v večjem obsegu pričeli pojavljati po letu 1952. Rjava borova grizlica se je pojavila v namnožitvah leta 1961 v priobalnem pasu v Kopru, v Vipavski dolini, na Komenskem in Sežanskem Krasu. Leta 1975 je povzročila golobrst na 6 ha črnega bora na Taboru nad Sežano. Leta 1976 so zabeležili gradacijo rjave borove grizlice na 50 ha površine na območju Divače, D. Ležeče, Štorij in Senodol ter v progradaciji na območju Dan, Povirja, Lokev, Koprive, Kobjeglave in Gorjanskega na okoli 4000 ha. *N. sertifer* je zabeležen kot defoliator iglic črnega bora leta 1968 na lokaciji Kokoš, Videž ter Polanšček (Hočevar / Titovšek 1969). V zadnjih letih so škode majhne in proti njima ni potrebno ukrepati.

4. SKLEPI

Analiza objavljene strokovne literature o problemih varstva črnega bora na Krasu je pokazala, da so bili škodljivci več kot 100 let najpomembnejši dejavnik, ki je ogrožal črni bor. V zadnjih desetletjih velike gradacije škodljivcev ne beležimo več, vse večje in obširnejše pa postajajo poškodbe zaradi bolezni črnega bora. Domnevamo, da se zaradi povečevanja biotske pestrosti teh gozdov povečuje tudi pestrost parazitov, parazitoidov in plenilcev škodljivih žuželk, ki se zaradi tega ne morejo namnožiti. Velike površine, prekrte s črnim borom in zaradi obširnosti gozdov spremenjena mikro- in mezoklima ter močne suše v zadnjih letih omogočajo okužbo in razvoj bolezni, ki jih povzročajo glive, predvsem sušica najmanjših borovih poganjkov (*Sphaeropsis sapinea* / Fr./ Dyko et Sutton) in sušica borovih vej (*Cenangium ferruginosum* Fr.).

5. LITERATURA

- BELTRAM, V., 1954. Gozdarska problematika slovenskega Krasa. (Obnova gozda na slovenskem Krasu). Posebni odtis iz Gozdarskega vestnika, Ljubljana, 12, 9/10, s. 296-298.
- BRAUNS, A., 1964. Taschenbuch der Waldinsekten.- Gustav Fisher Verlag, Stuttgart, 817 s.
- ESCHERICH, K., 1923. Die Forstinsekten Mitteleuropas, Bd. II., Berlin, Verlag Paul Parey, 663 s.
- GAŠPERŠIČ, F. / WINKLER, I., 1986. Ponovna ozelenitev in gozdnogospodarsko aktiviranje slovenskega krasa. GozdV, 44, 5, s. 169-184.
- Gozdnogospodarski načrt za Kraško gozdno-gospodarsko območje, (1981 – 1990). Zavod za pogodovanje in melioracijo Krasa, Sežana, 228 s.
- HOČEVAR, S. / TITOVŠEK, J., 1969. Mikološka flora in entomofavna v obmejnih gozdovih okoli Lokve in Kozine. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 7, 10, s. 115-162.
- JURC, D./ JURC, M., 1997. Influence of moisture, temperature and growth medium on *Cenangium ferruginosum* dieback of pine (*Cenangium ferruginosum* Fr., Ascomycotina). Zbornik gozdarstva in lesarstva, Lj., 54, s. 109-124
- JURC, D. / JURC, M., 1998. Bolezni in škodljivci črnega bora in njihov vpliv na gospodarjenje z gozdovi na Krasu. V: FERLIN, F. (ur.). Gozdna rastišča in razvoj sestojev na (Sežansko-Komenskem) Krasu. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije: Zavod za gozdove Slovenije, s. 35.
- JURC, M. / JURC, D., 1999. Zanimivosti iz področja varstva gozdov v Slovenskem Primorju. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, Poročevalska, diagnostična in prognostična služba za varstvo gozdov, 5 s.
- JURC, D. / JURC, M. / SIEBER, T.N. / BOJOVIČ, S., 2000. Endophytic *Cenangium ferruginosum* (Ascomycota) as a reservoir for an epidemic of *Cenangium* dieback in Austrian Pine. V: KRAIGHER, Hojka (ur.), GRILL, Dieter (ur.), HUTTUNEN, S... (ur.). Root - Soil interaction in trees : 4th EURO SILVA workshop, Gozd Martuljek, Slovenia, September 09-12, 1999: special issue, (Phyton, Vol. 40, fasc. 4). ŠGrazC: Horn (Austria), s. 103-108.
- JURC, D. / JURC, M. 2000a. Črni bor bo postopoma izginjal iz nastajajočega kraškega gozda. Delo (Ljublj.), (31. maj 2000), s.15.
- JURC, D. / JURC, M., 2000b. Ugotovitve in ukrepi v zvezi s sušenjem črnega bora na Krasu v letu 2000. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, Poročevalska, diagnostična in prognostična služba za varstvo gozdov, 3 s.
- JURC, D./ TITOVŠEK, J., 1986. Predhodno poročilo o ugotavljanju vzrokov sušenja črnega bora na goriškem Krasu v letu 1986. IGLG, Ljubljana, 9 s.
- JURC, M., 2000. Vegetacija, entomofavna ter mikoze izbranih monokultur črnega bora (*Pinus nigra* Arnold) na Krasu = Vegetation, entomofauna and mycoses of chosen monocultures of Austrian pine (*Pinus nigra* Arn.) on Karst. V: POTOČNIK, Igor (ur.). Nova znanja v gozdarstvu - prispevek visokega šolstva : zbornik referatov študijskih dni, Kranjska Gora, 11. - 12. 5. 2000. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, s. 127-150.
- KAFOL, A., 1951. Iz zgodovine pinijevega sprednega sprelega pri nas.- GozdV 9, 10, s. 243-246.
- MIKLAVŽIČ, J., 1963. Gozdnomelioracijski projekt za Kras Slovenskega Primorja. Elaborat, IGLG, Ljubljana, 203 s.
- MIKULIČ, V., 1990. Oblikovanje in koriščenje skupnih zbirk podatkov. Računalniška obravnava podatkov za potrebe izdelovanja območnih gozdnogospodarskih načrtov. Raziskovalna naloga, Ljubljana, IGLG, 240 s.
- Poročila o varstvu gozdov – Območna enota Tolmin, 1995-1999.
- Poročila o varstvu gozdov – Območna enota Postojna, 1995-1999.
- Poročila o varstvu gozdov za Kraško gozdnogospodarsko območje, 1995-1999.
- REITTER, E., 1912. Fauna Germanica. Der Käfer des Deutschen Reiches. K.G. Lutz' Verlag, Stuttgart, 236 s.
- SCHWENKE, W., 1974. Die Forstschädlinge Europas, Bd. 2, Käfer.- Hamburg und Berlin, Verlag Paul Parey, 500 s.
- SEVNIK, F., 1957. Ressel kot gozdar. GozdV, 15, 10/11, s. 296-311.
- ŠKULJ, M., 1988. Pomlajevanje in kalitev črnega bora (*Pinus nigra* Arn.) na slovenskem Krasu.- Magistrska naloga, Ljubljana, BF, Oddelek za biologijo, 139 s.
- ŠKULJ, M. / KRYŠTOFEK, B., 1991. Mali sesalci (Mammalia: Rodentia, Insectivora) v monokulturah črnega bora na slovenskem Krasu. Zbornik gozdarstva in lesarstva, 37, Ljubljana, s.157-175.
- ŠLANDER, J., 1955. Varstvo gozdov v povojni Sloveniji.- GozdV 13, 9/10, s.321-329.

- TITOVŠEK, J., 1969. Škodljiva gozdna in lesna entomofavna v okolici Radeč. *GozdV* 27, s. 236-241.
- TITOVŠEK, J., 1983. Prispevek k poznavanju zoogeografije podlubnikov (*Scolytidae*) Slovenije. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 23, s. 378-438.
- TITOVŠEK, J./ HOČEVAR, S. / JURC, D., 1984. Sušenje črnega bora na Krasu. IGLG, Ljubljana, 5 s.
- TITOVŠEK, J., 1994. Gradacije škodljivih gozdnih insektov v Sloveniji. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 43, s.31-76.
- ZORN, M., 1975. Gozdnovegetacijska karta Slovenije. Opis gozdnih združb. Biro za gozdarsko načrtovanje. Ljubljana, 150 s.
- WRABER, M., 1954. Sonce in senca na slovenskem Krasu. *GozdV*, 12, s. 258-263.
- <http://iufro.boku.ac.at/iufro/publications/occ-p9/occp9-8.htm>: JACTEL, H.: Trees and Forests: Living with Insects and Microorganisms. *Insects*, 5 s.