

PREVENTIVNI UKREPI ZA ZAŠČITO LESA PRED NAPADOM HIŠNEGA KOZLIČKA

Ing. Ljerka Kervina (Ljubljana)*

Uvod

Ugotovitve, da je hišni kozliček med najbolj razširjenimi in nevarnimi škodljivci, ki pri nas uničujejo vgrajen les iglavcev, poudarjajo potrebo lotiti se njegovega temeljitega uničevanja.

Stevilni ukrepi za zaščito pred različnimi insekti, ki bi jih pri nas lahko izvajali, so opisani v Vasičevih delih (7, 8, 9, 10, 11). Hišnega kozlička kakor tudi druge insekte lahko zatiramo s preventivnimi in represivnimi ukrepi. S prvimi varujemo les pred napadom mrčesa, z drugimi pa ga uničujemo v že napadenem lesu. Ker so preventivni ukrepi s stališča zaščite učinkovitejši in z gospodarskega stališča bolj utemeljeni, so tudi naše raziskave potekale v smeri preučevanja preventivnih ukrepov.

Poškodbe, ki jih povzroča hišni kozliček, preprečujemo z naslednjimi ukrepi:

1. Pravilna izbira gradbenega lesa glede na drevesno vrsto.
2. Zaščita lesa v skladiščih,
3. Strokovna kontrola lesa pred izdelavo polizdelkov in končnih izdelkov.
4. Strokovna kontrola gradbenega lesa pred vgraditvijo.
5. Higiena stavb.
6. Kemična zaščita lesa pred hišnim kozličkom.

Pravilna izbira gradbenega lesa glede na drevesno vrsto

Različne vrste insektov napadajo les različnih drevesnih vrst. Naše raziskave (3) raznih domačih vrst lesa so pokazale, da ličinke hišnega kozlička napadajo les vseh naših vrst iglavcev, največjo škodo pa povzročajo v beljavi rdečega bora in v smrekovini. Ličinke hišnega kozlička se v lesu listavcev ne razvijajo, torej je takšen les odporen proti temu insektu. Zato izvajamo preventivno zaščito lesa tako, da v ogroženih krajih v gradbene namene uporabljamo les listavcev. Če pa se že ne moremo izogniti lesu iglavcev, ne segajmo po beljavi rdečega bora ali smrekovini! Svoj čas so pri obdelavi lesa odstranjevali beljavo in uporabljali za graditev samo črnjavo. Ta navada pa je sedaj spričo vedno večjega pomanjkanja lesa opuščen; zato pa tudi raste škoda, povzročena od insektov, ki napadajo beljavo.

Zaščita lesa v skladiščih

Pogosto zaide v skladišče že okužen les, ki je potem žarišče okužbe za drug zdrav material v skladišču. Zato je neogibna strokovna kontrola lesa, ki ga sprejemamo v skladišče, prav tako pa je potreben tudi občasen pregled lesa v skladišču. Strokovnjaki priporočajo pregledovanje skladišč tri do štirikrat na leto med aprilom in oktobrom. Naše zgradbe, kjer hranimo les, so večinoma lesene in so lahko že same okužene in tako predstavljajo nevarnost za uskladiščen les.

* Tema je bila financirana iz sklada za znanstvenoraziskovalno delo biotehniške fakultete v Ljubljani.

Strokovna kontrola lesa pred izdelavo polizdelkov in finalnih izdelkov

Pri žaganju lesa lahko odkrijemo hodnike z ličinkami hišnega kozlička. Takšen les moramo izločiti iz proizvodnje. Največkrat hišni kozliček zaide v stanovanja ravno v izdelkih, ki so bili narejeni iz že okuženega lesa. Škodljivec se potem širi po vsem stanovanju.

Strokovna kontrola gradbenega lesa pred vgraditvijo

Potrebna je kontrola desk, tramov in drugega gradbenega lesa. Da bi olajšali pregled, je treba površine očistiti žagovine. Pri nas se še pogosto vgrajuje les, čeprav je bil odkrit v njem hišni kozliček, kajti razširjeno je napačno mnenje, da bo njegov napad sčasoma sam po sebi prenehal. Ta trditev velja namreč le za tiste insekte, ki živijo v živem lesu, medtem ko je za hišnega kozlička znano, da se razvija v mrtvem lesu in ga uničuje.

Higiena stavb

Tudi higiena stavb igra pomembno vlogo v preventivni zaščiti. S podstrešij in iz kleti je treba odstraniti ves les, ki bi lahko bil vir okužbe. Večkrat so tudi nevarne pomožne stavbe v neposredni okolici, ki so po navadi narejene iz lesa slabe kakovosti, ki ga insekti radi napadajo. Strokovnjaki priporočajo neogibno uvedbo kontrole stavb. Prva kontrola naj bi bila najpozneje dve leti po dograditvi.

Vsi opisani ukrepi za preventivno zaščito lesa so učinkoviti, imajo pa to pomanjkljivost, da lesa ne zavarujejo pred ponovnim napadom insektov. Zato je najboljšje les trajno zaščititi; to pa lahko dosežemo samo s kemično zaščito.

Kemična zaščita lesa pred hišnim kozličkom

Kemično zaščito lesa opiramo na osnovno ugotovitev, da se hišni kozliček hrani z lesom. Če hrano zastrupimo, pride strup pri žrtju v organizem ter ga zastruplja. Znane so številne kemične spojine, ki posamezne ali v kombiniranih zmesih delujejo na insekte kot strupi. Če s temi spojinami prepojimo les, je le-ta zaščiten ali impregniran. Kemične spojine, ki jih pri tem uporabljamo, imenujemo zaščitna sredstva ali sredstva za impregnacijo lesa. Z njihovo pravilno izbiro lahko les zavarujemo pred insekti, pred glivami, pred ognjem, torej pred dejavniki, ki ogrožajo obstoj in zmanjšujejo življenjsko dobo lesa. Obstajajo različna zaščitna sredstva kakor tudi različni postopki za prepojitvev lesa zaradi preventivnega zavarovanja. Različna kemična sredstva, ki jih lahko uporabljamo za zaščito lesa, je opisal Ditrich (2). Izbira primernega zaščitnega sredstva in ustreznega postopka za impregnacijo sta poglobilni vprašanji, ki ju je treba rešiti.

Za preventivno zaščito lesa pred hišnim kozličkom lahko uporabljamo raztopine insekticidov, npr. lindan ali preparat DDT. Eno takšnih domačih sredstev, je tako imenovani ksilolin.

Ker je v praksi večinoma potrebno les zaščititi hkrati pred insekti in glivami, najpogosteje segamo po zaščitnih sredstvih, ki istočasno delujejo kot strupi na insekte in na glive. To so soli fluoridov, kromatov, arzenatov itd., ki jih uporabljamo v vodnih raztopinah. Te soli so po zadnji svetovni vojni močno zmanjšale uporabo katranskih olj za impregnacijo lesa, kajti pred slednjimi imajo določene prednosti. Vodotopne soli lahko namreč penetrirajo v vse

vrste lesa, katransko olje pa v smrekovino in jelovino le težko predira. Za razliko od katranskega olja so vodotopne soli brez vonja. Ta lastnost omogoča njihovo vsestransko uporabo, tako tudi za impregnacijo lesa, ki naj bi bil vgrajen v zaprtih prostorih.

Na evropskem tržišču so takšne soli na razpolago pod različnimi nazivi, pač glede na ime izdelovalca in v zvezi s sestavo soli. Tako imajo na Švedskem »bolidenove soli«, v Zahodni Nemčiji »wolmanit soli«, in sicer »U-sol«, »UR-sol«, »UAR-sol« itd. Preparat te vrste pri nas v Sloveniji imenujemo »silvanit«.

Problem

Zaščita lesa z vodotopnimi solmi je zadnja leta zelo napredovala. Pri opazovanjih zaščitnega delovanja v praksi so ugotovili tudi nekatere pomanjkljivosti teh soli, tako glede zaščite pred insekti kakor tudi pred glivami. Arzenove spojine so zelo strupene za insekte, hkrati pa tudi za ljudi, zato je delo z njimi zelo nevarno. Arzen se tudi ne da uničiti. Če impregniran les sežgemo, ostane arzen v pepelu, se spere v zemljo in tako lahko pride tudi v rastline, človeka in živali. Ko so razen tega še ugotovili, da mešanice soli fluoridov, arzenov in kromatov ne uničujejo velike skupine zelo škodljivih gliv (tako imenovanih A-gliv), so začeli iskati novo sredstvo za zaščito lesa.

To novo sredstvo je izdelano na osnovi bakrovih, kromovih in borovih soli. Razen učinkovitega delovanja proti glivam ima še to lastnost, da je le blago strupeno za ljudi in za toplokrvne živali. Preparat, izdelan na takšni osnovi, poznamo tudi pri nas pod imenom »w o l m a n i t C B«.

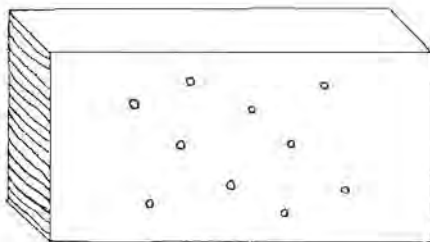
Skušali smo raziskati delovanje tega sredstva na ličinke hišnega kozlička.

Eksperimenti

Učinek zaščitnega sredstva na insekte se ugotavlja po Beckerju (1) z opazovanjem:

- a) ali se ličinke zavrtajo v impregniran les,
- b) ali v takšnem lesu dalje živijo in delujejo ali pa poginejo.

Poskuse smo opravili po zahodnonemških normah 52163 (5): Uporabili smo zračno suhe vzorce beljave rdečega bora, velike $5,0 \times 2,5 \times 1,5$ cm (5,0 cm v smeri vlaken). Za vsako koncentracijo zaščitnega sredstva smo uporabili dva impregnirana vzorca. Za primerjavo smo uvrstili v poskus tudi dva vzorca, ki nista bila impregnirana.



Kocka iz beljave rdečega bora, velika $5 \times 2,5 \times 1,5$ cm z 10 luknjami, kamor so bile vložene kozličkove ličinke

Lesne vzorce smo klimatizirali en teden pri 20°C in ob 60 do 70% relativni vlagi (to ustreza približno 12% vlagi lesa). Nato smo vzorce stehali in impre-

gnirali s 3,2%, 1,6%, 0,8%, 0,4%, 0,2% in 0,1% raztopino soli wolmanit CB, in sicer 30 minut v vakuumu 700—720 mmHg. Po prenehanju vakuuma smo pustili vzorce v raztopinah čez noč, nato smo jih obrisali in takoj ponovno stehali. Impregnirane in primerjalne vzorce, ki niso bili impregnirani, smo klimatizirali 4 tedne pri temperaturi $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ in ob relativni vlagi 60—70%.

Za poskus smo uporabili ličinke hišnega kozlička, stare eno leto. Skupaj z lesom, v katerem so živele, smo jih pripravili en teden pred poizkusom pri enakih klimatskih razmerah kot lesne vzorce, ki so bili pripravljene za poskus. Ličinke smo vzeli iz lesa in jih vložili v impregnirane in neimpregnirane vzorce lesa, kot je to razvidno iz skice. Krožiči na skici pomenijo luknje, v katere smo vložili ličinke. V vsako kocko smo vložili po 10 ličink.

Vzorce lesa z ličinkami smo shranili 12 tednov pri temperaturi $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ in ob relativni vlagi 70—75%. Potem smo ploščice razklali in ugotovili, koliko je živih in koliko mrtvih ličink, koliko zavrtanih in koliko nezavrtanih.

Učinkovitost soli wolmanit CB na ličinke hišnega kozlička

Koncentracija raztopine	Količina sredstva v lesu kg/m^3	Število ličink hišnega kozlička			
		mrtvih		živih	
		ki se niso zavrtale	ki so se zavrtale	ki so se zavrtale	neugotovljenih
3,2%	22,63	2	8	0	0
		1	9	0	0
1,6%	10,34	6	4	0	0
		2	8	0	0
0,8%	5,41	3	7	0	0
		1	9	0	0
0,4%	2,62	0	9	1	0
		3	6	1	0
0,2%	1,36	4	1	5	0
		2	2	6	0
0,1%	0,61	3	1	6	0
		2	0	7	1
Neimpregniran les		0	1	8	1
		0	0	8	2

Rezultati in diskusija

Iz rezultatov, zbranih v tabeli, vidimo, da so se v kockah, ki so bile impregnirane s 3,2% raztopino soli wolmanit CB (vsebujejo $22,63 \text{ kg/m}^3$), z 1,6% raztopino (vsebujejo $10,34 \text{ kg/m}^3$), z 0,8% raztopino (vsebujejo $5,41 \text{ kg/m}^3$) nekatere ličinke v teku 12 tednov sicer zavrtale, vendar so vse poginile.

Pri leseni kocki, ki je vsebovala $2,62 \text{ kg/m}^3$ preparata, so bile razen zavrtanih ličink, ki so poginile, tudi ličinke, tudi ličinke, ki so se zavrtale in preživele. Torej ta koncentracija ni zadostna za zanesljivo zaščito pred hišnim kozličkom. Pri količini $1,36 \text{ kg/m}^3$, posebno pa pri $0,61 \text{ kg/m}^3$ soli wolmanit CB v lesu, je število preživelih ličink opazno večje.

Zanimiva je primerjava med lesnimi vzorci, ki so bili impregnirani z 0,1% koncentracijo soli wolmanit CB, in kontrolnimi vzorci, ki niso bili tretirani s soljo. Pri prvih je ostalo od 20 vloženih ličink 13 živih, pri drugih pa 16, vendar smo med obema primeroma opazili velikansko razliko glede velikosti ličink in glede povzročenih poškodb v lesu. V vzorcih, impregniranih z 0,1% raztopino, so se ličinke le neznatno zavrtale in so se le slabo razvile ter praktično niso povzročile nikakršne škode. Vzorci, ki niso bili impregnirani, pa so bili popolnoma prevrtani, polni hodnikov in črvojedine.

Uporabnost rezultatov v praksi

V praksi se uporabljajo številni postopki za impregnacijo lesa. Obširno so jih opisali Mahlke in Trotschel (4), Sandermann (6) in številni drugi avtorji. Najboljši postopek za impregnacijo lesa je v kotlih pod vakuumom in pritiskom, kjer zaščitno sredstvo predre globoko v les in ga dobro ščiti pred napadom insektov in gliv.

Najnovejši je postopek popolne impregnacije v kotlih, kjer se les popolnoma prepoji z zaščitnim sredstvom in tako ustreza zahtevam kakovostne impregnacije. Prav ta postopek s solmi wolmanit CB omogoča zelo zanesljivo zaščito gradbenega lesa pred hišnim kozličkom. (Tovrstno impregnacijo opravlja Podjetje za impregnacijo lesa v Hočah pri Mariboru.)

Sklep

Za preprečevanje škod, ki jih povzroča hišni kozliček, so najbolj učinkoviti preventivni ukrepi, od katerih trajno zaščito lesa zagotavlja samo kemična zaščita.

Učinkovito kemično zaščito lesa dosežemo, če les impregniramo s sredstvom wolmanit CB. Že 0,61 kg soli wolmanit CB v 1 m³ lesa deluje zaviralno na razvoj hišnega kozlička. Impregnacija z 0,8% raztopino soli wolmanit CB oziroma 5,41 kg soli na 1 m³ lesa pa učinkovito uničuje obravnavanega škodljivca v lesu.

V praksi se priporoča impregnacija s 4% raztopino, vendar je poskus pokazal, da za vgrajen les, ki ni podvržen izpiranju, zadostuje že omenjena veliko nižja koncentracija.

Literatura

1. Becker, G.: Holzschutzmittel, Prüfung und Forschung, III, 1950.
2. Ditrich, B.: Zbornik referata seminara: »Savremeni načini zaštite drveta«, Beograd, 1961.
3. Kervina, Lj.: Gozdarski vestnik, Ljubljana, 1—2, 3—4, 1967.
4. Mahlke-Trotschel: Handbuch der Holzkonservierung, Berlin, 1950.
5. Nemške norme DIN 52163 »Prüfung der vorbeugenden Wirkung gegen holzzerstörende Insekten«.
6. Sandermann, W.: Grundlagen der Chemie und chemischen Technologie des Holzes, Leipzig, 1956.
7. Vasić, K.: Agrohemija, Beograd, 1960.
8. Vasić, K.: Zbornik referata seminara »Savremeni načini zaštite drveta«, Beograd, 1961.
9. Vasić, K.: Zaštita bilja, Beograd, 1962.

10. Vasić, K.: Zbornik referata seminara »Aktuelni problemi zaštite drveta« Beograd, 1964.

11. Vasić, K.: Zbornik referata seminara »Zaštitna drveta u gradjevinarstvu«, Beograd, 1965.

VORBEUGUNGSMASSNAHMEN ZWECKS HOLZSCHUTZ VOR DEM ANFALL DES HAUSBOCKES (HYLOTRUPES BAJULUS)

(ZUSAMMENFASSUNG)

Hier werden verschiedene Vorbeugungsmassnahmen zwecks Verhinderung der Schäden von Hausbocklarven (*Hylotrupes bajulus*) beschrieben. Besondere Betonung wurden dem chemischen Schutze gegeben.

Es wurde geprüft, ob die einjährigen Hausbocklarven sich ins Holz, das mit Wolmanit CB behandelt wurde, einzubohren und darin weiter zu leben vermögen. Die Prüfungen wurden nach der Vorschrift DIN 52163 »Prüfung der vorbeugenden Wirkung gegen holzerströrende Insekten« durchgeführt.

Die nach 12-wöchiger Versuchsdauer festgestellten Angaben zeigen, dass das Wolmanit CB bei Einbringmengen von $5,41 \text{ kg/m}^3$ guten Schutz gegen Hausbocklarven sichert.

Die Resultate der Prüfung zeigen auch, dass schon die Menge von $0,1 \text{ kg/m}^3$ Wolmanit CB auf die Entwicklung dieses Holzschädling hindertlich wirkt.

634.0.145.7 × 12

KAČJI PASTIRJI — KORISTNE ŽUŽELKE

Ing. Saša Bleiweis (Ljubljana)

Pri obravnavanju koristnega in škodljivega živalstva, zlasti glede na gozd, favne, k skupno z gozdnim rastlinstvom v odvisnosti od abiotskih činiteljev sestavlja zapleteno povezanost gozdne biocenoze, se v strokovni literaturi s področja varstva gozdov, zlasti pa še v gozdni entomologiji povsod omenja celoten red kačjih pastirjev ali libel kot izredno koristen člen omenjene življenjske skupnosti.

Ceprav je naziv »kačji pastir« edino pravilno slovensko ime za tovrstne žuželke, se vendar semtertja še uporablja ime »libela«, ki je povzetek nemškega naziva: Libellen, ki pa mu je nedvomno osnova latinsko strokovno ime celotnega reda: Libellulidae. Druga imena so še: hrvaško: vretenca, vodeni konjici, vodene djevice; srbsko: vilinski konjici; angleško: dragonflies; francosko: libellules.

Ker so kačji pastirji zelo koristne žuželke, v slovenski strokovni gozdarski literaturi pa le pomanjkljivo omenjene, je namen tega prispevka izpolniti vrzel in se bolje seznaniti s temi koristnimi in tudi zanimivimi žuželkami.

Kačji pastirji spadajo v redek žuželčji red, katerega predniki, sicer mnogo večji, so znani že iz davnih pračasov. V primerjavi s svojimi predniki so sedanji kačji pastirji pravi pritlikavci. Znani permški fosil iz Francije predstavlja orjaškega kačjega pastirja, ki je imel 1 meter širok razpon kril. Vse do dandanašnjih časov pa so kačji pastirji ohranili značilno prvotno obliko, ki se bistveno razlikuje od vseh drugih žuželk. Sliki kažeta tipični obliki kačjih pastirjev (sl. 1 in 2). Dandanes je na svetu znanih in opisanih ok. 2500 različnih