

Mr. Sc. Gorazd Babuder, dipl. biol.

Oddelek za lesarstvo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Slovenija

# Biotehnička zaštita drva na skladištima drvnoprerađivačke industrije

## Biotechnical wood protection in timber storage yards of woodworking plants

### Stručni članak

Prispjelo: 26. 04. 1994. • Prihvaćeno: 8. 06. 1995. • UDK 630\*845.57

**SAŽETAK** • U članku se iznose podaci o uporabi lovnihi klopki i sintetičnih agregacijskih feromona za reduciranje potkornjaka (*Coleoptera, Scolytidae*) na skladištima drva. Naglašena je važnost biotehničke zaštite drva, koja proteklih nekoliko godina postaje sve značajnijom, ponajprije glede gospodarstvenosti i zaštite okoliša. Članak donosi i pregled ostalih metoda uništenja potkornjaka.

Praćenjem ulova potkornjaka možemo kontrolirati gustoću populacije i ugroženost drvne mase na skladištu. Na taj je način moguće za proljetnih i ljetnih mjeseci optimalno izbjeći napade potkornjaka i spriječiti štetu na drvnj građi.

**Cljučne riječi:** biotehnička zaštita drva, potkornjaci, lovne klopke, sintetični feromoni, skladišta drva.

**SUMMARY** • The article discusses the use of traps and synthetic aggregation pheromones as control measures against bark beetles (*Coleoptera, Scolytidae*) in timber storage yards. The emphasis is placed on biotechnical wood protection, whose significance has increased in recent years for reasons of ecological acceptability and cost-effectiveness. A survey of other bark beetle suppressive methods is given.

By monitoring the scope of trapped bark beetles the density of beetle population and the level of hazard to yarded timber can be controlled. In this way, the damage on wood in spring and summer months caused by attacks of scolytids can be avoided to a large extent.

**Key words:** biotechnical wood protection, scolytid bark beetles, traps, synthetic pheromones, timber storage yards.



značajno dosljedno provođenje određenih aktivnosti, primjerice vrijeme namještanja klopki, kontrola napada potkornjaka i njihova učestalost, razvojni stupanj potkornjaka, pravodobno ljuštenje trupaca i uništavanje kukaca. Neprovođenje tih mjera može imati suprotan učinak i povećati broj potkornjaka, a posljedica toga bila bi veća šteta. Manjkavost lovni klopki ponajprije je njihov ograničeni lovni kapacitet, pa je pri masovnijem napadu potkornjaka potrebno posjeći velik broj stabala. Važna je i pravodobna izradba lovni klopki, što je svakako povezano s napornim fizičkim radom i velikim troškovima (Pavlin, 1991).

Za uništavanje potkornjaka već se 30 godina koriste i različiti kemijski pripravci, primjerice klorirani ugljikovodici (lindan, aldrin, dieldrin i endrin), koji djeluju kao insekticidi. Zbog njihova stacionog djelovanja na insekte, nagomilavanja u okoliš i otrovnosti za čovjeka, uporaba tih ugljikovodika je nepoželjna, a u nekim zemljama čak i zabranjena. Kao alternativni insekticidi protiv potkornjaka u posljednje se vrijeme sve češće rabe kemijski spojevi iz skupine piretroida (deltametrin, permetrin i cipermetrin). Piretroidi su sintetički piretrini koji se odlikuju visokim stupnjem otrovnosti za potkornjake, dobrom postojanošću u drvnj masi i razgradljivošću u tlu (Pohleven i Petrič, 1992).

Uporaba sintetičnih feromona unijela je značajne novosti u postupke uništavanja potkornjaka. Ispitivanje i utvrđivanje struktura naravnih feromona, njihova značajnost i uloga u sporazumijevanju kukaca posljednjih su 20 godina rezultirali sintezom umjetnih analoga feromona i njihovom opsežnom primjenom, prije svega u poljodjelstvu, šumarstvu i drvnj industriji. Šezdesetih godina u SAD je obavljen pionirski pokušaj sintetiziranja agregacijskih feromona potkornjaka; početkom sedamdesetih godina feromone potkornjaka počeli su proučavati u Njemačkoj i Norveškoj, prije svega zbog šteta što su ih potkornjaci uzrokovali na crnogoričnim trupcima i fiziološkim oslabljenim šumama tih zemalja (Walchli, 1982; Bakke i sur., 1983; Dubbel i sur., 1985).

*Neke perspektive preventivne zaštite drveta  
Some aspects of preventive wood protection*

Nakon obavljene sječe u šumi, osobito poslije vremenskih nepogoda te na skladištima drvnjindustrijskih poduzeća, neodgodivo je nužno provoditi odgovarajuće preventivne postupke zaštite drvnj mase, uz

njezino pravodobno izvlačenje iz šume, ljuštenje i zatim sušenje trupaca te namještanje klopki sa sintetičnim feromonima. Provođenjem tih mjera sprečava se ili ublažuje napad, razmnožavanje i širenje potkornjaka te istodobno izbjegava njihovo uništavanje primjenom za okoliš otrovni kemijjskih tvari (lindan). Populaciju potkornjaka valja kontrolirati svake godine, i to cijelo vrijeme njihova rojenja i razdoblja sposobnosti napadanja drvnj mase. Ramnožavanje potkornjaka i dinamika povećanja njihove populacije tijesno su povezani s mogućnostima prehranjivanja u okolišu. Fiziološki oslabljena stabla i posječeni, neoljušteni trupci pridonose umnožavanju potkornjaka (gradacija). U pogodnim klimatskim uvjetima potkornjaci mogu uništiti velike količine drvnj mase, a njihovu razvoj i prekomjernom razmnožavanju pridonosi i čovjek zanemarivanjem uređenja šuma i neodržavanjem reda na skladištu te popuštanjem ljuštenja trupaca za vrijeme rojenja potkornjaka (Shore i Mclean, 1985; Titovšek, 1988; Babuder i sur., 1995).

Specifičnost drvnj stovarišta je u činjenici da je na relativno malom prostoru pohranjena velika količina oblovine. Pri izostanku osnovni mjera zaštite oblovine postaje izložena napadu potkornjaka i drugih sekundarni drvnj insekata. Radi toga je moguća laka zaraza i umanjene vrijednosti čak i onog drva koje je bilo zdravo doveženo iz šume. Sprečavanje kolonizacije drva potkornjacima i drugim sekundarni drvnj insektima kao i zarazu gljivama postižemo stručnim pregledom oblovine još u šumi, prije transporta na drvnj stovarište. Isto tako je potrebno provoditi ulaznu kontrolu oblovine na samom skladištu. U slučaju dopreme zaraženog drva na skladište neophodna je istočasna prerada napadnutoga i oštećenoga drva. Samo tako možemo onemogućiti širenje štetnika na zdravo drvo na skladištu.

**4. LOVNE KLOPKE I SINTETIČNI FEROMONI ZA BIOTEHNIČKU REDUKCIJU POTKORNJAKA**

**4. Traps and syntetic phermones as biotechnical control measures against scolytid bark beetles**

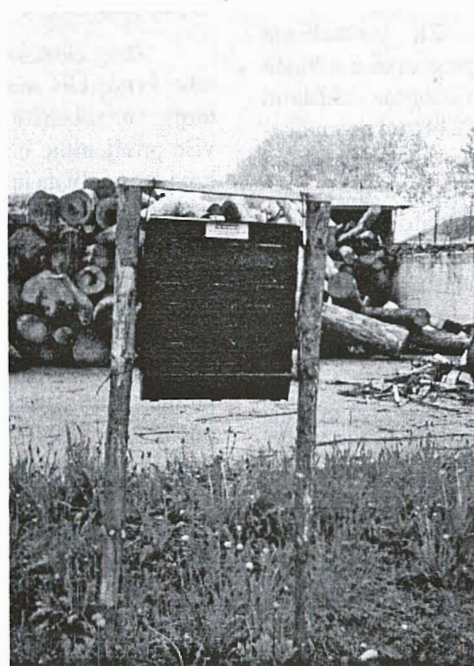
*Sintetični agregacijski feromoni  
Syntetic aggregation pheromones*

Za biotehnički način redukcije potkornjaka su poglavito važni agregacijski feromoni, koji privlače oba spola. U prvoj fazi oštećenja i fiziološki oslabljena stabla i trupci izlučuju hlapljive kemijske tvari (pro-





**Slika 1.**  
*Cijevna lovna klopka*  
• *Funnel trap*



**Slika 2.**  
*Plosnato-rešetkasta*  
*barijerna lovna klopka*  
*marke Theysohn* • *Flight*  
*barrier trap of the*  
*Theysohn type*

lacija. S ekološkoga i praktičnog stajališta, prihvatljivija je, dakle, uporaba crnih klopki odnosno klopki tamnijih boja.

*Vrijeme postavljanja lovnih klopki i početak rojenja potkornjaka*  
*Trap setting time and start of bark beetle swarming*

Na uspješno smanjenje broja potkornjaka utječe i vrijeme postavljanja lovnih klopki. Njih valja postavljati u rano proljeće, još prije početka rojenja potkornjaka. Na prekid reproduktivne dijanke i na početak rojenja potkornjaka odlučujuće utječu temperatura okoliša i supstrata u kojemu potkornjaci prezimljuju. Većina vrsta

potkornjaka počinje se rojiti na temperaturi od 9 °C do 18 °C. Za crnogoričnog ljestvičara osobito je važno rojenje u ožujku, odnosno kad temperatura zraka u hladu dosegne 12 °C; velikim smrekin pisar i šesterozubi smrekin potkornjak počnu se rojiti kad temperatura zraka dosegne 16 - 18 °C (Titovšek, 1988).

Unatoč odlučujućem utjecaju temperature, rojenje potkornjaka prije svega ovisi o skupnom djelovanju različitih klimatskih činitelja. Na početak rojenja utječu geografska širina, nadmorska visina, ekspozicija i klimatske osobitosti pojedine godine te konstrukcija sastoja (Titovšek, 1988). Spome-



- search Institute, 38 (3), 35 s.
3. Benz, G., Bovey, P., Junod, P. 1986: On the specific attraction of the males of the six-toothed spruce bark beetle, *Pitogenes chalcographus* (L.) to mixture of synthetic pheromones of the eight-toothed spruce bark beetle, *Ips typographus* (L.) (Coleoptera, Scolytidae). *Experientia*, 42: 325-326.
  4. Christiansen, E., Horntvedt, R. 1983: Combined *Ips/Ceratocystis* attack on Norway spruce, and defensive mechanisms of the tree. *Z. ang. Ent.*, 96: 110-118.
  5. Dubbel, V., Kerck, K., Sohr, M., Mangold, S. 1985: Influence of trap color on the efficiency of bark beetle pheromone traps. *Z. ang. Ent.*, 99 (1): 59-64.
  6. Kervina-Hamović, L. 1990: Zaščita lesa. Biotehniška fakulteta. Ljubljana, Oddelek za lesarstvo.
  7. Lindgren, B.S., Borden, J.H. 1983: Survey and mass trapping of ambrosia beetles (Coleoptera; Scolytidae) in timber processing areas on Vancouver Island. *Can. J. For. Res.*, 13: 481-493.
  8. Magma, N. 1976: La nature des degats de *Xyloterus lineatus* OLIV. (Coleoptera, Scolytidae) sur *Picea excelsa* LINK.: observations dans la foret de Saint-Hubert. *Parasitica*, 32 (2): 79-83.
  9. Pavlin, R. 1991: Problem selektivnosti sintetičnih feromonov za obvladovanje podlubnikov. *Zbornik gozdarstva in lesarstva* 9: 125-160.
  10. Pohleven, F., Petrič, M. 1992: Ekološke perspektive zaščite lesa pred škodljivci. *Nova proizvodnja*, 3: 94-98.
  11. Shore, T.L. McLean, J.A. 1985: A survey for the ambrosia beetles *Trypodendron lineatum* and *Gnathotrichus retusus* (Coleoptera, Scolytidae) in a sawmill using pheromone-baited traps. *Can. Ent.*, 117: 49-55.
  12. Staack, J. 1985: Vom Fangbaum zur Falle: Die geschichtliche Entwicklung der Borkenkaferbekämpfung. *Forst- und Holzwirt*, 40 (2): 27-31.
  13. Titovšek, J. 1988: Podlubniki (Scolytidae) Slovenije - obvladovanje podlubnikov. Ljubljana, Gozdarska založba.
  14. Walchli, O. 1982: Möglichkeiten einer biologischen bekämpfung von Insekten und Pilzen im Holzschutz, Holzschutz- Forschung und Praxis. *Holz-Zentralblatt*, DRW-Verlag: 57-61.
  15. Zabel, A.R., Morrell, J.J. 1993: Wood microbiology, decay and its prevention. San Diego, Academic press.
  16. Zumr, V. 1983: The use of lineatin against the lineate bark beetle, *Trypodendron lineatum* (Oliv.) (Coleoptera, Scolytidae). *Z. ang. Ent.*, 96 (4): 47-50.