

ALFRED KRÓL, ALF BAKKE

Skuteczność wabienia kornika drukarza przez tradycyjne drzewa pułapkowe oraz pułapki feromonowe

Эффективность привлечения короеда типографа традиционными деревьями-ловушками и феромонными ловушками

Field response of spruce bark beetle to traditional tree-traps and pheromone traps

WSTĘP I PRZEGLĄD PIŚMIENICTWA

Kornik drukarz *Ips typographus* L. jest jednym z najgroźniejszych szkodników świerka. Od ponad 200 lat do jego prognozowania i zwalczania stosowane są drzewa pułapkowe. Duże nakłady pracy oraz wysokie koszty ich przygotowywania spowodowały podjęcie badań nad opracowaniem prostszego a równocześnie skuteczniejszego sposobu zwalczania kornika drukarza.

Stwierdzono, że zasiedlanie drzewa jest efektem wabienia substancji właściwych roślinie żywicielskiej oraz wydzielanych przez wgryzające się pod korę chrząszcze kornika drukarza własnych substancji wabiących (3, 20, 21).

Wykrycie komponentów feromonu agregacyjnego kornika drukarza spowodowało zwrot w sposobach zwalczania tego szkodnika (1, 2, 13, 14, 18, 23, 24). Uzyskiwane efekty znajdują wyraz w licznych publikacjach (4, 6, 7, 10, 12, 15, 16, 19, 22, 23). Autorzy cytowanych prac wskazują na dużą przydatność pułapek feromonowych w ochronie lasu.

W wykonanych dotychczas badaniach nie udało się określić jak duża część populacji szkodnika eliminowana jest ze środowiska przy zastosowaniu pułapek feromonowych (9, 24). Zachodzi również pytanie, czy stosowana obecnie w Europie metoda zwabia możliwie największą liczbę chrząszczy oraz jakie są jeszcze możliwości poprawienia jej skuteczności.

Celem podjętych badań było:

1. Określenie liczby wabionych chrząszczy kornika drukarza przez tradycyjne drzewa pułapkowe oraz pułapki sztuczne.

2. Ustalenie wpływu ekspozycji oraz charakteru powierzchni leśnych na skuteczność wabienia kornika drukarza obu badanych systemów pułapek.

3. Porównanie efektu wabienia drzew pułapkowych i pułapek feromonowych.

METODYKA BADAŃ

Badania terenowe przeprowadzono w latach 1983 i 1984. Do doświadczenia wybrano 70—90-letnie świerkowe drzewostany gospodarstw leśnych Lardal, okręgu Vestfold w południowej Norwegii oraz Eidskog w południowo-wschodniej Norwegii. Wiosną 1983 r. na dwu powierzchniach zrębowych wyłożono 6 tradycyjnych drzew pułapkowych oraz ustawiono 6 sztucznych pułapek rurowych model 1980, produkowanych przez firmę Borrygard (7) w których umieszczono feromon agregacyjny Pheroprax. W roku 1984 na 7 powierzchniach przygotowano 18 drzew pułapkowych oraz 18 pułapek feromonowych.

W badaniach były reprezentowane dwa rodzaje powierzchni zrębowych: świeże z pozostawionymi gałęziami i wierzchołkami drzew oraz starsze powierzchnie zrębowe, z których usunięto drzewostan 2 do 4 lat wcześniej.

Pułapki wykładano pojedynczo w miejscach o wystawie południowej i północnej. Odległość między drzewami pułapkowymi, pułapkami sztucznymi oraz drzewami pułapkowymi i pułapkami feromonowymi wynosiła 100 m.

Podczas trwania lotu kornika drukarza w okresie od maja do czerwca przeprowadzano kontrole pułapek sztucznych połączone ze zbiorem zwabionych chrząszczy. W laboratorium określano liczbę chrząszczy kornika drukarza oraz innych odłowionych gatunków owadów. Na wyłożonych drzewach pułapkowych po ich okorowaniu określano powierzchnię korowiny, liczbę komór godowych i chodników macierzystych. Pozwoliło to na ustalenie liczby chrząszczy kornika drukarza znajdujących się pod korą pułapki jak również jego struktury płciowej. Podczas wykonywania szczegółowych kontroli liczono również żerowiska rytownika pospolitego (*Pityogenes chalcographus* L.).

WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

W roku 1983 do 6 pułapek feromonowych zebrano łącznie 10 433 chrząszczy kornika drukarza, do pojedynczej pułapki zwabionych zostało od 125 do 2635 chrząszczy, średnio 1739.

W roku 1984 do 9 pułapek ustawionych na starszych powierzchniach zrębowych zebrano ogółem 2865 chrząszczy kornika drukarza. Pułapki w miejscach o wystawie południowej zwabiły 1723 chrząszcze, średnio na jedną pułapkę przypadało 345. Liczba zebranych imagines kornika do pułapek o wystawie północnej była mniejsza i wynosiła 285.

Skuteczność wabienia kornika przez pułapki feromonowe ustawione na świeżych powierzchniach zrębowych była zdecydowanie wyższa. Prze-

ciężnie do pułapki w miejscu eksponowanym trafiało 2747 chrząszczy, natomiast w miejscach nie eksponowanych 1914 (tab. 1).

Tabela 1

Liczba chrząszczy *Ips typographus* zebranych do pułapek feromonowych w latach 1983 i 1984

| Nr pułapki | Rok 1983 | Rok 1984 | |
|------------|----------|----------------------------|-----------------------------|
| | | Stare powierzchnie zrębowe | Świeże powierzchnie zrębowe |
| 1 | 125 | 498* | 2490* |
| 2 | 1236 | 336* | 1841 |
| 3 | 2441 | 305 | 2320* |
| 4 | 2229 | 337 | 2452 |
| 5 | 2635 | 338* | 2949* |
| 6 | 1767 | 279* | 1547 |
| 7 | — | 320 | 2558* |
| 8 | — | 180 | 3418* |
| 9 | — | 272* | 1816 |

* — pułapki w miejscu eksponowanym

Otrzymane wyniki w zakresie wpływu ekspozycji wykazały, że aktywność lotu kornika drukarza jest zależna od nasłonecznienia. Bez względu bowiem na charakter powierzchni liczby chrząszczy zebranych do pułapek w miejscach nasłonecznionych były wyższe. Podobne wyniki uzyskał również Z u m r (25), który stwierdził, że w terenach pagórkowatych najwyższe liczby chrząszczy odławiane są do pułapek o wystawie wschodniej i południowo-wschodniej, w górach najlepsze są ekspozycje południowo-wschodnia i południowa.

Większa skuteczność wabienia kornika drukarza przez pułapki feromonowe umieszczone na świeżych powierzchniach zrębowych, na których pozostawione były gałęzie i części wierzchołkowe drzew, pozostaje prawdopodobnie w związku z wydzielaniem do środowiska nieznanymi dotychczas substancjami pochodzenia roślinnego wpływającymi na zachowanie się kornika drukarza. Podobny pogląd reprezentują w swoich pracach B o m b o s c h (8) oraz K r a w i e l i t z k i i in. (14).

Na 6 drzewach pułapkowych o pierśnicy 22—27 cm i długości 15,8—22,5 m stwierdzono w 1983 roku 20 794 imagines kornika drukarza. Zasiedlenie drzew w większości przypadków było średnie, na powierzchni 1 m² korowiny przypadało od 161,9 do 307,8 chodników macierzystych (tab. 2).

W 1984 r. na 9 tradycyjnych pułapkach przygotowanych w pobliżu starej powierzchni zrębowej stwierdzono obecność 1116 chrząszczy *Ips typographus*. Drzewa pułapkowe wyłożone wzdłuż ściany drzewostanu o wystawie północnej nie zostały zasiedlone przez kornika drukarza.

Liczba chrząszczy *Ips typographus* zebranych przez drzewa pułapkowe w 1983 r.

| Nr drzewa | Długość drzewa w m | Pierśnica w cm | Liczba komór godowych | Liczba chodników macierzystych | Liczba chodników macierzystych na 1 m ² | Struktura płciowa ♂ : ♀ | Suma chrząszczy <i>I. typographus</i> |
|-----------|--------------------|----------------|-----------------------|--------------------------------|--|-------------------------|---------------------------------------|
| 1 | 17,0 | 27 | 1296 | 1882 | 161,9 | 1 : 1,45 | 3178 |
| 2 | 15,8 | 22 | 960 | 1768 | 254,0 | 1 : 1,84 | 2728 |
| 3 | 15,9 | 23 | 892 | 1644 | 225,8 | 1 : 1,84 | 2536 |
| 4 | 18,3 | 22 | 1172 | 2256 | 289,2 | 1 : 1,92 | 3428 |
| 5 | 22,5 | 24 | 1980 | 3596 | 307,8 | 1 : 1,82 | 5576 |
| 6 | 15,9 | 23 | 1268 | 2080 | 222,2 | 1 : 1,64 | 3348 |

Na pułapkach o wystawie południowej występowało od 84 do 368 chrząszczy, na powierzchnię 1 m² korowiny przypadało zaledwie 7,8 chodnika macierzystego (tab. 3).

Zasiedlenie drzew pułapkowych w sąsiedztwie świeżych powierzchni zrębowych było zdecydowanie wyższe. Liczba chrząszczy zebranych na drzewach o wystawie południowej wynosiła od 2292 do 4672, dla drzew pułapkowych w miejscach nie eksponowanych odpowiednio od 232 do 1044.

Liczba chodników macierzystych na powierzchni 1 m² kory wynosiła od 206,3 do 408,4 na drzewach pułapkowych w miejscu nasłonecznionym oraz od 18,0 do 125,2 dla pułapek w miejscach ocienionych. Szczegółowe dane przedstawiono w tab. 4.

Wykonane obliczenia statystyczne wykazały istotność różnic między liczbą chrząszczy zebranych do pułapek w miejscach o wystawie południowej i północnej, jak również na starych i świeżych powierzchniach zrębowych.

Otrzymane wyniki nie potwierdziły informacji Maksymova i in. (17), których zdaniem do pułapki feromonowej przywabianych jest 1,8 razy więcej chrząszczy kornika drukarza niż do drzewa pułapkowego. Być może spowodowane to było tym, że pułapkę w badaniach tych autorów stanowiły 3-metrowej długości odcinki strzały świerkowej o średnicy 20—40 cm.

Z pracy Z u m r a (25) wynika, że gęstość chodników macierzystych na 1 m² korowiny może wynosić od 100 przy słabym zasiedleniu do 500 przy silnym opanowaniu drzewa. Przy parametrach drzewa — średnicy 20 cm i długości 20 metrów liczby chodników macierzystych mogą wynosić od 2512 do 12 560 sztuk, średnio 7536, doliczając do tego około 1/3 samców otrzymamy, że na jednym drzewie pułapkowym może być zebranych ok. 10 tysięcy imagines kornika drukarza.

Liczba chrząszczy *Ips typographus* zebranych przez drzewa pułapkowe w pobliżu starych powierzchni zrębowych

| Nr drzewa | Długość drzewa w m | Pierśnica w cm | Liczba komórek godowych | Liczba chodników macierzystych | Liczba chodników macierzystych na 1 m ² | Struktura płciowa ♂ : ♀ | Suma chrząszczy <i>Ips typographus</i> | Liczba komórek godowych <i>Pityogenes chalcographus</i> |
|-----------|--------------------|----------------|-------------------------|--------------------------------|--|-------------------------|--|---|
| 1 | 19,9 | 22 | 80 | 164 | 19,0 | 1 : 2,05 | 244* | 2688* |
| 2 | 20,9 | 18 | — | — | — | — | — | 884 |
| 3 | 17,4 | 18 | 32 | 52 | 7,7 | 1 : 1,62 | 84* | 7164* |
| 4 | 21,3 | 22 | — | — | — | — | — | 1286 |
| 5 | 19,3 | 19 | — | — | — | — | — | — |
| 6 | 23,3 | 27 | 120 | 248 | 22,1 | 1 : 2,06 | 368* | 3264* |
| 7 | 21,6 | 22 | 84 | 156 | 18,9 | 1 : 1,85 | 240* | 2060* |
| 8 | 21,3 | 22 | 60 | 120 | 13,1 | 1 : 2,00 | 180* | 2568* |
| 9 | 19,3 | 21 | — | — | — | — | — | 772 |

* — drzewa pułapkowe w miejscach eksponowanych

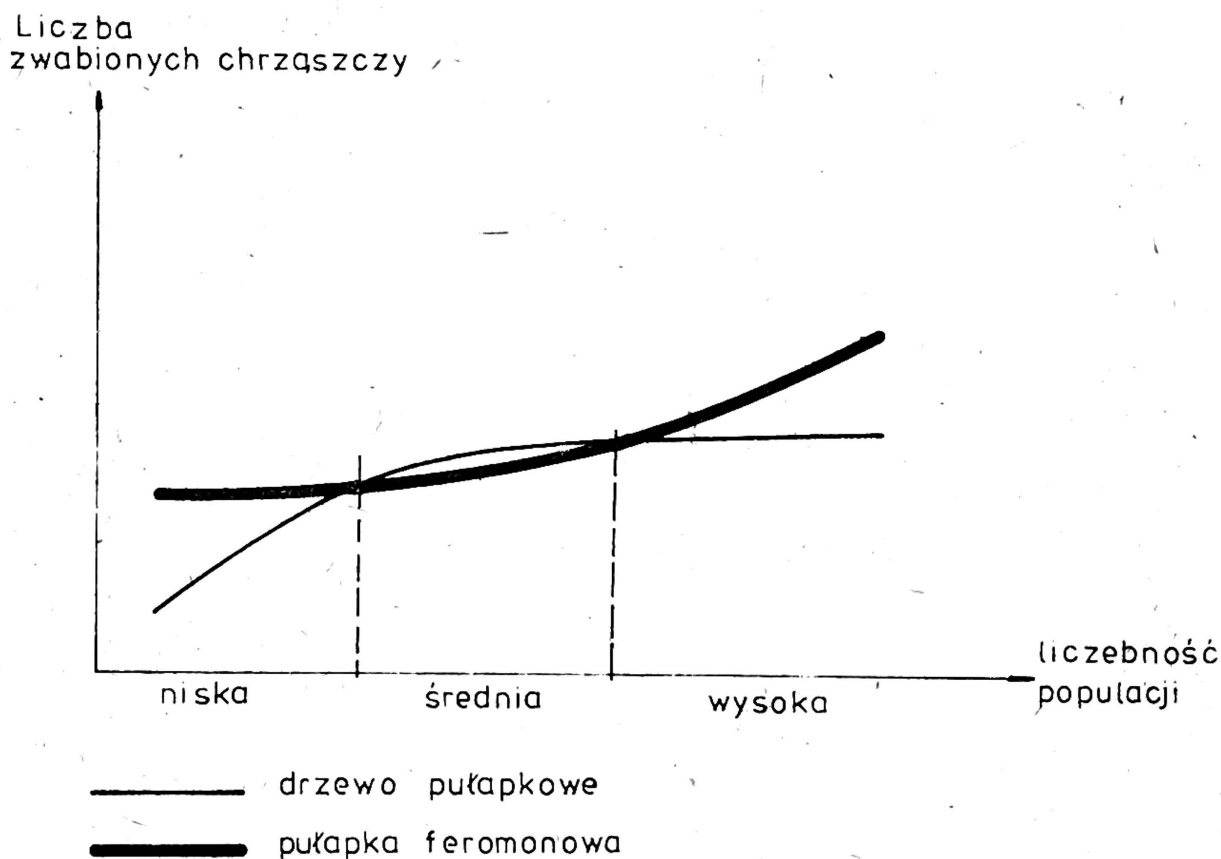
Liczba chrząszczy *Ips typographus* zebranych przez drzewa pułapkowe w sąsiedztwie świeżych powierzchni zrębowych

| Nr drzewa | Długość drzewa w m | Pierśnica w cm | Liczba komórek godowych | Liczba chodników macierzystych | Liczba chodników macierzystych na 1 m ² | Struktura płciowa ♂ : ♀ | Suma chrząszczy <i>Ips typographus</i> | Liczba komórek godowych <i>Pityogenes chalcographus</i> |
|-----------|--------------------|----------------|-------------------------|--------------------------------|--|-------------------------|--|---|
| 1 | 16,5 | 19 | 920 | 1372 | 355,9 | 1 : 1,49 | 2292* | 5988* |
| 2 | 18,2 | 23 | 428 | 616 | 125,2 | 1 : 1,44 | 1044 | 5504 |
| 3 | 20,2 | 21 | 1192 | 2100 | 408,4 | 1 : 1,76 | 3292* | 11576* |
| 4 | 24,7 | 27 | 1980 | 2692 | 215,7 | 1 : 1,36 | 4672* | 10140* |
| 5 | 15,7 | 18 | — | — | — | — | — | 608 |
| 6 | 23,3 | 27 | 911 | 1400 | 206,3 | 1 : 1,53 | 2368* | 12200 |
| 7 | 18,6 | 20 | 92 | 160 | 34,9 | 1 : 1,74 | 252 | 9352 |
| 8 | 21,2 | 21 | 80 | 152 | 18,0 | 1 : 1,90 | 232 | 5816 |
| 9 | 15,2 | 19 | 100 | 204 | 46,3 | 1 : 2,04 | 304 | 8852 |

Wykonane badania nad substancjami feromonowymi wykazały, że w końcowym etapie zasiedlania drzewa samce i samice kornika drukarza wydzielają substancje odstraszające (3, 11, 21, 24). Wpływa to na ograniczenie możliwości wabienia tradycyjnych pułapek.

Średnie liczby chrząszczy *Ips typographus* zebranych do pułapek rurowych wynosiły w Norwegii w 1979 r. 4701, w 1980 r. 7406. W znacznej liczbie pułapek, zwłaszcza w miejscach o wysokiej populacji szkodnika, stwierdzono ponad 20 tys. chrząszczy (5). Z u m r (25) podaje, że w Czechosłowacji przeciętnie do jednej pułapki feromonowej odławiano 6653 chrząszcze kornika drukarza. W r. 1984 w osłabionych żerem brudnicy mniszki oraz czynnikami abiotycznymi drzewostanach świerkowych północno-wschodniej Polski, w gradacyjnej fazie populacji kornika drukarza do rurowych pułapek zbierano 20 do 30 tys. chrząszczy (Fudała, informacja ustna).

Badania własne jak również dane z piśmiennictwa pozwalają na zaproponowanie diagramu określającego efekt wabienia kornika drukarza przez drzewa pułapkowe i pułapki sztuczne w zależności od gęstości populacji szkodnika (rycina).



Efektywność wabienia Ips typographus przez tradycyjne drzewa pułapkowe oraz pułapki feromonowe w zależności od liczebności populacji szkodnika

Przy niskiej liczebności kornika drukarza atrakcyjność pułapek feromonowych jest wyższa niż drzew pułapkowych. Wynika to prawdopodobnie z mniejszej ich konkurencji z naturalnymi źródłami wabienia. Przy średniej liczebności populacji efekt wabienia obu systemów jest zbliżo-

ny. W fazie gradacyjnej możliwości odłowu kornika drukarza przez pułapki sztuczne są wyższe.

Zastosowany do badań feromon agregacyjny powodował również wabienie innych owadów szkodników świerka pospolitego. W pułapkach stwierdzono między innymi obecność *Ips duplicatus* Sahlb., *Dryocoetes autographus* Ratz., *Hylastes cunicularius* Er., *Pityogenes chalcographus* L. (Col., Scolytidae), *Rhagium inquisitor* L., *Tetropium castaneum* L., *Asemum striatum* L. (Col., Cerambycidae) oraz *Pissodes pini* L. i *Hyllobius abietis* L. (Col., Curculionidae). Analogicznie jak w przypadku kornika drukarza liczby zebranych chrząszczy tych gatunków były wyższe w pułapkach wystawionych na świeżych powierzchniach zrębowych.

Ujemną cechą metody pułapek sztucznych jest eliminowanie ze środowiska leśnego owadów drapieżnych i pasożytniczych. Najczęściej były to *Thanasimus formicarius* L., mrówki z rodzaju *Formica* oraz gatunki z rodzin *Carabidae*, *Staphylinidae* i *Rhizophagidae*.

Na drzewach pułapkowych obok kornika drukarza stwierdzono znaczne ilości *Pityogenes chalcographus*. W sąsiedztwie świeżych powierzchni zrębowych liczba komór godowych rytownika pospolitego na jednej pułapce przekraczała 12 tys. (tab. 4), żerowiska *P. chalcographus* występowały na całej długości drzewa pułapkowego. Podobnie jak w przypadku kornika drukarza liczby żerowisk rytownika pospolitego były zależne od nasłonecznienia. Na drzewach pułapkowych wyłożonych w miejscach eksponowanych nasilenie występowania rytownika pospolitego było większe.

WNIOSKI

1. Skuteczność wabienia kornika drukarza przez drzewa pułapkowe i pułapki feromonowe jest zależna od ich ekspozycji, liczby chrząszczy zebranych do pułapek w miejscach o wystawie południowej były wyższe.

2. Efektywność wabienia kornika drukarza przez pułapki feromonowe i pułapki tradycyjne jest zależna od charakteru powierzchni leśnej, świeże powierzchnie zrębowe cechowała większa skuteczność niż stare powierzchnie zrębowe.

3. Uzyskane wyniki badań własnych jak również cytowane dane z piśmiennictwa pozwalają na stwierdzenie, że skuteczność wabienia drzew pułapkowych i pułapek sztucznych zależna jest od wysokości populacji kornika drukarza. W przypadku środowiska leśnego o niskiej liczebności szkodnika, do pułapek feromonowych trafia większa liczba chrząszczy niż do drzew pułapkowych, przy średniej wysokości populacji efekty wabienia obu systemów są zbliżone. W fazie gradacyjnej możliwości odłowu kornika drukarza przez pułapki feromonowe są wyższe.

4. Do pułapek sztucznych z feromonem agregacyjnym Pheroprax obok kornika drukarza były wabione również inne szkodniki świerka. Najczęściej były to kornik zrosłozębny — *Ips duplicatus* Sahlb., rytownik pospolity — *Pityogenes chalcographus* L. i zarodek świerkowiec — *Hylastes cunicularius* Er.

5. W pułapkach feromonowych stwierdzono obecność owadów drapieżnych. Były to: przekrasek mróweczka — *Thanasimus formicarius* L., mrówki z rodzaju *Formica* oraz gatunki z rodzin *Carabidae*, *Rhizophagidae* i *Staphylinidae*.

Z Zakładu Ochrony Lasu
Akademii Rolniczej w Krakowie
oraz
Norwegian Forest Research Institute

LITERATURA

1. Bakke A.: Spruce bark beetle *Ips typographus*: Pheromone production and field response to synthetic pheromones. *Naturwissenschaften* 1976 Jg. 63 H. 2.
2. Bakke A., Froyen P., Skattebol L.: Field response to a new pheromonal compound isolated from *Ips typographus*. *Naturwissenschaften* 1977 Jg. 64 H. 2.
3. Bakke A.: Bark billen kiemiske sprak. *Naturen* 1978 nr 1.
4. Bakke A.: Massenfang des Grossen Fichtenborkenkäfers *Ips typographus* (L.) im Rhamen einer integrierten Bekämpfung. *Mitt. dtsh. Ges. allg. angew. Entom.* 1981 Nr. 2.
5. Bakke A., Strand L.: Feromoner og feller som ledd i integrert bekjempelse av granbarkbillen. Noen resultater fra barkbilleaksjonen i Norge i 1979 og 1980. *Raport Norsk Inst. Skogforsk.* 1981 nr 5.
6. Bakke A.: Erfahrungen und Erfolge bei der Borkenkäferbekämpfung mit Kunststofffallen in Norwegen 1979 bis 1982. *Allg. Forstz.* 1982 Jg. 37 Nr. 8.
7. Bakke A., Saether T., Kvamme T.: Masstraping of the spruce bark beetle *Ips typographus*. Pheromone and trap technology. *Medd. Norsk Inst. Skogforsk.* 1983 nr 38.
8. Bombosch S.: Einige Gedanken über die Grundlagen des Einsatzes von Fallen zur Überwachung und Bekämpfung des Buchdruckers *Ips typographus*. *Z. Angew. Entomol.* 1983 Bd. 96 H. 3.
9. Botterweg P. F.: Dispersal and flight behaviour of the spruce bark beetle *Ips typographus* in relation to sex, size and fat content. *Z. Angew. Entomol.* 1982 Bd. 94 H. 5.
10. Egger A., Donaubaueer E., Ferenczy I.: Fangergebnisse mit verschiedenen Lockstoff-Fallen gegen die Buchdrucker (*Ips typographus*). *Allg. Forstztg.* 1980 Jg. 91 Nr. 6.
11. Francke W., Vite' J. P.: Oxygenated terpenes in pheromone system of bark beetles. *Z. Angew. Entomol.* 1983 Bd. 96 H. 2.
12. Klimetzek D., Vite' J. P.: Einfluss des saisonbedingten Verhaltens beim Buchdrucker auf die Wirksamkeit von Flug und Landfallen. *Allg. Forstz.* 1978 Jg. 33 Nr. 49.
13. Krawielitzki S., Klimetzek D., Bakke A., Vite' J. P., Mori K.: Field and laboratory response of *Ips typographus* to apically pure pheromonal components. *Z. Angew. Entomol.* 1977 Bd. 83 H. 3.

14. Krawielitzki S., Vite' J. P., Sturm U., Francke W.: Über die Rolle des Harzbalsams in der Besiedlung von Nadelbäumen durch rindebrütende Käfer. Z. Angew. Entomol. 1983 Bd. 96 H. 2.
15. Król A.: Wykorzystanie feromonów do prognozowania i zwalczania korników. Las Pol. 1983 nr 12.
16. Król A., Bakke A.: Wpływ odległości między pułapkami feromonowymi na efektywność agregacji *Ips typographus* L. Acta Agr. et Silv., Ser. Silv. 1985 Vol. 24.
17. Maksymov J. K., Jansen E., Jäggi P.: Synthetisches Pheromon des Buchdruckers *Ips typographus* (L). — ein wirksames Mittel zu seiner Bekämpfung. Schweiz. Z. Forstw. 1982 Jg. 133 Nr. 12.
18. Renwick J. A., Vite' J. P.: Biology of Pheromones. In: Chemie der Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel. Ed. by R. Wegler 1981.
19. Vaupel O., Dimitri L., Vite' J. P.: Untersuchungen über den Einsatz von Lockstoff-beköderten Rohrfallen zur Bekämpfung des Buchdruckers (*Ips typographus* L.) sowie Möglichkeiten der Optimierung von Lockstoffverfahren. Allg. Forst- u. Jagdztg. 1981 Jg. 152 H. 6.
20. Vite' J. P.: Möglichkeiten und Grenzen der Pheromonanwendung in der Borkenkäferbekämpfung. Z. Angew. Entomol. 1975 Bd. 77 H. 3.
21. Vite' J. P.: Die Wirkung von Borkenkäferlockstoffen. Holz-Zentralbl. 1979 Jg. 105.
22. Vite' J. P.: Zum Einsatz von Lockstoff-Fallen gegen Borkenkäfer. Ges. Pflanz 1979 Jg. 21.
23. Vite' J. P.: Anwendung von Lockstoffen gegen Fichtenborkenkäfer. Allg. Forst- u. Jagdztg. 1980 Jg. 151 H. 3.
24. Vite' J. P.: Borkenkäferpheromone. Forschungsbericht. Freiburg 1980.
25. Zmr V.: Aggregation pheromones of the bark beetle *Ips typographus* (Col., Scolytidae) as part of integrated forest protection. Les. Čas. 1983 R. 29 č. 6.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 14 maja 1985 .

Краткое содержание

В 70—90-летних еловых насаждениях лесных хозяйств в Лардаль и Ейдског в южной Норвегии приготовлено деревья-ловушки и феромонные ловушки. Ловушки выкладывались по одной на старых и свежих лесосочных площадях в местах с южной и северной стороны.

В ходе эксперимента определялось количество жуков *Ips typographus* привлеченных отдельными феромонными ловушками, а также находящихся под корой приготовленных деревьев-ловушек.

Констатировано, что количество собранных в ловушки жуков короеда типографа зависит от характера лесной площади. Свежие лесосечные площади, на которых были оставлены ветви и верхушечные части деревьев характеризовались в несколько раз большей эффективностью, чем площади на которых насаждение вырублено значительно раньше.

Показано, что эффективность полёта *Ips typographus* зависит от инсоляции. Независимо от характера лесной площади, количества жуков собранных в искусственные ловушки, а также на деревьях-ловушках были больше в солнечных местах. Сравнивая эффективность привлечения исследуемых систем ловушек констатировано, что при низкой численности короеда типографа привлекательность феромонных ловушек больше, чем деревьев-ловушек. При средней численности популяции *Ips typographus* эффективность привлекательности обеих систем почти одинаковая. В фазе градационного появления вредителя возможности его отловов феромонными ловушками — больше.

Summary

Trap trees and pheromone traps were prepared in 70 to 90-year-old spruce stands of forest district Lardal and Eidskog in South Norway. The traps were displayed by ones in old and fresh cutting areas of southern and northern exposure.

During the experiment one determined the numbers of *Ips typographus* beetles attracted by individual pheromone traps and found under the bark of trap trees.

It was stated that the numbers of *Ips typographus* beetles gathered in the traps were dependent on the character of forest area. Fresh cutting areas with left branches and upper parts of trees were much more attractive than areas from which the stand was removed considerably earlier.

It was proved that the activeness of swarming of *Ips typographus* was dependent on the insolation. Independently of the character of forest area, numbers of beetles gathered both in artificial traps and on trap trees were higher in insolated places.

A comparison of the effectiveness of attraction by examined trap systems showed that at a low number of *Ips typographus* beetles the attractiveness of pheromone traps was higher than that one of trap trees. At medium population density of *Ips typographus*, the effectiveness of both systems was similar. In the stage of outbreak of the pest, possibilities of its catching by pheromone traps were greater.