

ZBIGNIEW BOROWSKI

Testowanie skuteczności środków chemicznych z grupy Emoli do ochrony pędów drzew przed ich zgryzaniem przez nornika burego (*Microtus agrestis*)

Testing the Efficiency of Emol Repelents as Tree Shoot Protectors Against Damages Caused by Field Vole (*Microtus agrestis*)

Wstęp

Nornikowate (*Arvicolidae*) są w Polsce głównym sprawcą uszkodzeń sadzonek i siewek drzew powodowanych przez gryzonie w gospodarce leśnej. Gatunki z rodziny nornikowatych, lokalnie powodują poważne straty gospodarcze, przede wszystkim na uprawach, w szkółkach lub innych miejscach koncentracji sadzonek (np. balotowiska, zimne doły). Terenem, na którym co kilka lat zdarzają się znaczne uszkodzenia sadzonek spowodowane przez gryzonie są Sudety Zachodnie. Głównym ich sprawcą jest natomiast nornik bury (*Microtus agrestis*) (11), który wyrządza także poważne straty w leśnictwie w innych krajach (6, 7). Uszkodzenia powodowane przez ten gatunek polegają na: zgryzaniu, ogryzaniu lub przegryzaniu sadzonek drzew, przede wszystkim w okresie zimowym (1, 3).

W celu ograniczenia strat powodowanych przez drobne ssaki stosuje się różne metody ochrony sadzonek: techniczne (chemiczne, mechaniczne) i biologiczne. Redukcja liczebności gryzoni poprzez stosowanie trucizn lub pułapek zabijających w przypadku tych zwierząt nie jest wskazana z powodu skażenia środowiska środkami o I klasie toksyczności (silne trucizny) a poza tym nie daje oczekiwanych rezultatów. Z kolei biologiczne metody ochrony albo są niebezpieczne dla innych zwierząt jak np. metody mikrobiologiczne polegające na wywoływaniu chorób gryzoni, albo też nie do końca sprawdzone, np. selekcja pochodzeń gatunków drzew lub osobników niechętnie zjadanych przez gryzonie (9) lub wykorzystanie odstraszącego działania zapachu drapieźnika (2).

Z przykładów wymienionych tutaj wydaje się, że najskuteczniejszymi sposobami ochrony drzew są obecnie zabezpieczenia mechaniczne (ogrodzenia, osłonki) oraz chemiczne.

W niniejszym artykule przedstawiono wyniki doświadczeń nad badaniem skuteczności preparatów odstrasżających (repelentów) z grupy Emoli (10). Środki chemiczne z tej grupy są w Polsce od 1982 r. powszechnie stosowane (z wyjątkiem Emolu B, który jest w trakcie rejestracji) do zabezpieczania upraw przed ssakami z rodziny jeleniowatych (*Cervidae*), zającowatych (*Leporidae*) i nornikowatych (*Arvicolidae*). Natomiast brak jest badań prowadzonych w warunkach laboratoryjnych nad reakcją poszczególnych gatunków na preparaty odstrasżające.

Przedstawione w tej pracy badania miały dać odpowiedź na następujące pytania:

- Czy repelenty z grupy Emoli chronią traktowane nimi pędy drzew przed nornikiem burym?
- Czy istnieją różnice w skuteczności badanych repelentów?

Metoda i materiał

W doświadczeniu testowano przydatność trzech środków ochrony roślin z grupy Emoli o nazwie: Emol B, Emol 10 i Emol 30 do ochrony sadzonek przed zgryzieniami powodowanymi przez gryzonie. Pierwsze dwa preparaty różnią się procentową zawartością składnika czynnego (tiuramu), trzeci zaś posiada inną substancję czynną o nazwie denatonium. Wszystkie trzy preparaty należą do V klasy toksyczności (praktycznie nieszkodliwe), a substancja czynna w nich zawarta cechuje się działaniem smakowym.

Doświadczenie przeprowadzono w warunkach laboratoryjnych w miesiącu styczniu 1995r., w ciągu 8 dni. Skuteczność repelentów testowano na jednym gatunku gryzonia - norniku burym (*Microtus agrestis*), głównym sprawcy uszkodzeń sadzonek drzew liściastych w wielkoobszarowych odnowieniach sztucznych w regionie klęski ekologicznej w Sudetach.

Zwierzęta użyte w doświadczeniu zostały odłowione z populacji sudeckiej (Góry Izerskie) jesienią 1994 roku i hodowane były do czasu prowadzenia doświadczeń w warunkach laboratoryjnych. Posłużono się dziewięcioma osobnikami tego nornika: pięcioma samicami i czterema samcami. Były one przez cały czas trwania eksperymentu trzymane pojedynczo w metalowo-plastkowych klatkach o wymiarach 40 × 20 × 30 cm.

Do testowania skuteczności repelentów wybrano jarząb zwyczajny (*Sorbus aucuparia*), gdyż jest on najchętniej zgryzany przez nornika burego (Borowski w przygotowaniu). Pędy do doświadczeń pozyskiwano z jednej powierzchni zlokalizowanej w Nadleśnictwie Chojnów, aby zmniejszyć możliwość oddziaływania na preferencje pokarmowe tych zwierząt innych czynników, takich jak różnice zawartości składników pokarmowych (4). Do oszacowania skuteczności zastosowanych repelentów posłużono się testem wykorzystywanym do badań pokarmowych o nazwie "Cafeteria test" (5, 8). W doświadczeniach użyto pędów z przyrostów bieżących drzew w jednakowym wieku od 5 do 10 lat zakładając, że pędy w jednakowym wieku zawierają zbliżoną ilość drugorzędnych substancji obronnych drzew (fenoli, fenolopochodnych i innych). Wykładano świeżo ścięte pędy o długości 20 cm i średnicy 0,2–0,5cm. Do każdej klatki wstawiano jednorazowo 4 pędy na 24 godziny, co jest wystarczającym okresem czasu na całkowite zgryzienie eksponowanych pędów (Bo-

rowski w przygotowaniu). Trzy z pędów były w całości posmarowane jednym z trzech repelentów, natomiast czwarty pęd (kontrolny) pozostawiano nie traktowany. Ogółem do doświadczenia użyto 288 pędów jarzębu zwyczajnego. Przez cały okres podawano nornikom (ad libitum) standardowy pokarm: owies, jabłko i wodę. W trakcie doświadczeń w pomieszczeniu utrzymywana była temperatura 14–18°C i naturalne oświetlenie.

Po każdym powtórzeniu, które trwało 24 godziny, wyjmowano z klatek wszystkie pędy i klasyfikowano je pod kątem uszkodzeń na cztery klasy:

- 0 — brak śladów zgryzień,
- 1 — pojedyncze ślady ogryzień,
- 2 — ogryzienia na całej długości pędu,
- 3 — całkowite zgryzienie lub przegryzienie pędu.

Ocenę zgryzień pędów dokonywała jedna i ta sama osoba (autor), ze względu na dużą subiektywność tej oceny.

Istotność różnic w stopniu uszkodzenia pędów obliczono testem Tukey'a na podstawie wieloczynnikowej analizy wariancji (ANOVA), posługując się programem statystycznym STATGRAPHICS ver. 6.0. Ze względu na brak rozkładu normalnego zebranych danych zastosowano transformatę pierwiastkową.

Celem zbadania skuteczności repelentów posłużono się wskaźnikiem konsumpcji ekspozowanych pędów. Wskaźnik ten obliczono dzieląc całkowitą liczbę zgryzień pędów zabezpieczonych preparatem przez całkowitą liczbę zgryzień pędów kontrolnych. Wskaźnik ten przedstawia się wzorem:

$$K = \frac{\sum Z_r}{\sum Z_k}$$

gdzie:

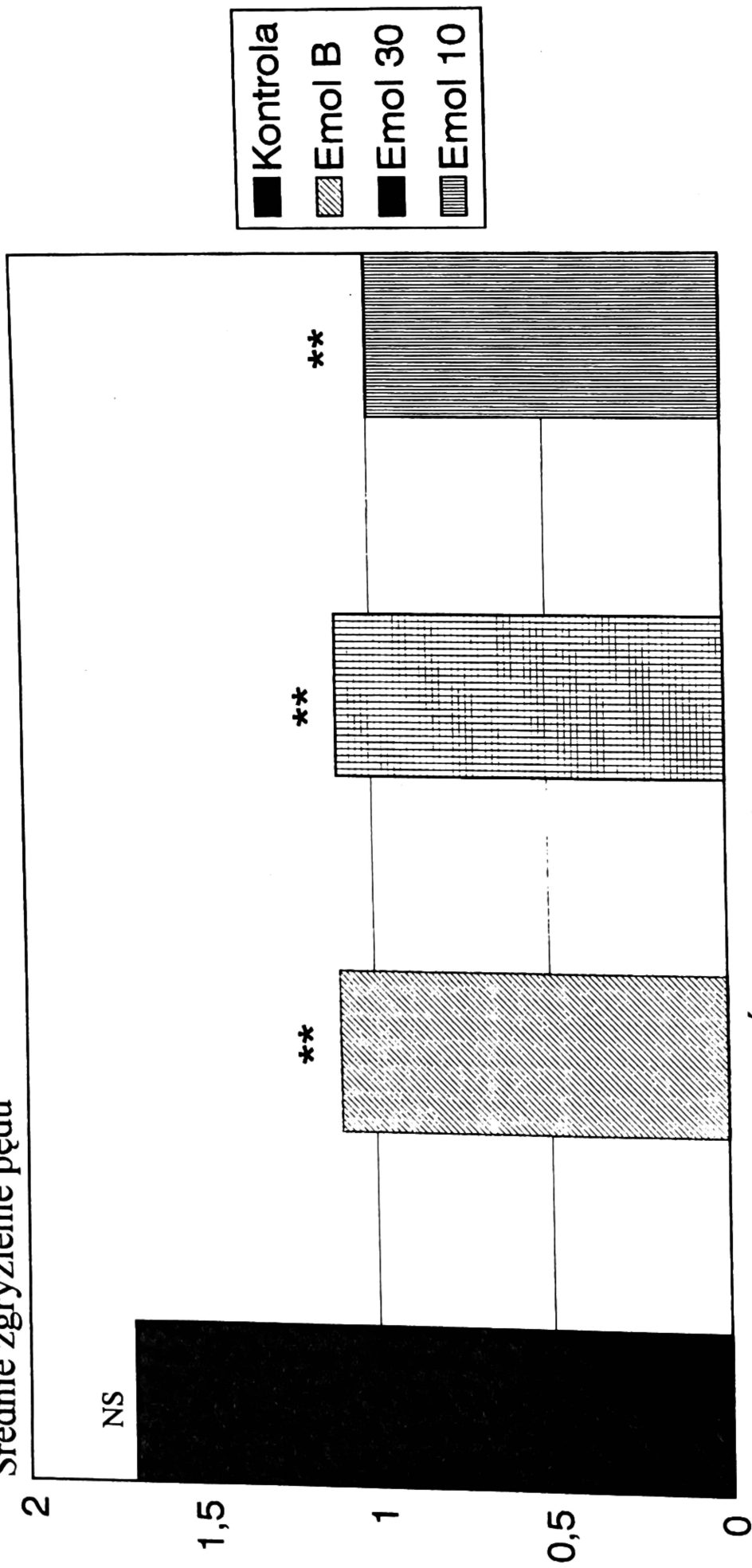
- K — wskaźnik konsumpcji, w przypadku grupy kontrolnej wynosi on 1 i im jest mniejszy tym większa jest skuteczność preparatów w zabezpieczaniu pędów,
- $\sum Z_r$ — suma zgryzień pędów zabezpieczonych repelentem,
- $\sum Z_k$ — suma zgryzień pędów z grupy kontrolnej.

W celu sprawdzenia czy zwierzęta w trakcie doświadczenia nie przyzwyczyły się do zastosowanych preparatów oraz, czy nie zmniejszało się w czasie trwania badań zgryzanie pędów, porównano średnie zgryzienia pierwszego i ostatniego dnia eksperymentu. Istotność różnic w tym przypadku weryfikowano testem nieparametrycznym Mann Whitney'a, korzystając z programu statystycznego INSTAT.

Omówienie wyników

Z doświadczeń wynika, że trzy testowane w tym eksperymencie repelenty istotnie ograniczyły żerowanie gryzoni na pędach jarzębu; pędy posmarowane preparatami były mniej zgryzane niż kontrolne (ryc.). Po porównaniu nie stwierdzono pomiędzy tymi trzema repelentami żadnych różnic w rozmiarze zgryzienia, co świadczyłoby o tym, że preparaty

Średnie zgryzienie pędu



Środek chemiczny

** $P < 0,0001$ (wieloczynnikowa analizaNs $P > 0,05$ wariacji, test Tukey'a)

TABELA 1

Wpływ zastosowanego repelentu na zgryzanie pędów jarzębu zwyczajnego (*Sorbus aucuparia*) przez normika burego (*Microtus agrestis*)

Repelent	Średnia* zgryzień pędów (w skali 0-3)	Wskaźnik* konsumpcji (zgryzienia)	Średnia zgryzień pędów w pierwszym dniu eksperymentu	Średnie zgryzień pędów w ostatnim dniu eksperymentu
Emol B	1,150 n=90	0,48	1,331 n=9	0,781 n=9
Emol 10	1,030 n=90	0,36	1,001 n=9	0,110 n=9
Emol 30	1,120 n=90	0,39	1,111 n=9	0,551 n=9
Kontrola	1,690 n=90	1	1,340, n=9	1,090 n=9

* odnosi się do wyników z całego eksperymentu

TABELA 2

Porównanie różnic pomiędzy stopniem zgryzienia pędów jarzębu (*Sorbus aucuparia*) pierwszego i ostatniego dnia eksperymentu

	Emol 10 (1 dzień)	Emol 30 (1 dzień)	Emol B (1 dzień)	Kontrola 1 dzień
Emol 10 (8 dzień)	ns. $p > 0,05$ T=2,11 16 st. sf. (test Mann-Whitneya)	—	—	—
Emol 30 (8 dzień)	—	b istotne $p < 0,0001$ T=18,62, 16 st. sf. (test Mann-Whitneya)	—	—
Emol B (8 dzień)	—	—	ns. $p > 0,05$ T=0,81 16 st. sf. (test Mann-Whitneya)	—
Kontrola (8 dzień)	—	—	—	ns. $p > 0,05$ T=0,42; 16 st. sf. (test Mann-Whitneya)

te w podobnym stopniu chronią zabezpieczone nimi pędy. Podobne wyniki dotyczące skuteczności Emoli otrzymała Szukiel (11) we wcześniejszych badaniach terenowych.

Pomimo braku istotnych statystycznie różnic pomiędzy repelentami, zastosowano współczynnik konsumpcji K, który wskazuje na rozmiar zgryzania, a tym samym na stopień zabezpieczenia pędu przez poszczególny preparat (tab. 1). Jak widać z zestawienia w tabeli,

współczynnik ten w przypadku grupy kontrolnej osiąga 1, czyli maksimum konsumpcji. W przypadku natomiast trzech użytych w doświadczeniu repelentów wynosi poniżej 0,5, co oznacza, że badane preparaty zabezpieczyły pędy jarzębu w ponad 50%. Najskuteczniej działa Emol 10 i Emol 30, których współczynniki konsumpcji wynosiły odpowiednio ($K=0,36$ i $K=0,39$), nieco gorzej Emol B ($K=0,48$). Różnice w zabezpieczeniu pomiędzy repelentami mogą wynikać z odmiennych substancji czynnych zastosowanych w Emolu 10 i 30, oraz w Emolu B.

W wyniku porównania średnich zgryzień z pierwszego i ostatniego dnia doświadczenia, nie stwierdzono obniżenia zgryzania pędów jarzębu przez nornika burego (tab. 2). Wynik ten wskazuje na brak różnic istotnych statystycznie ($p>0,05$, Mann Whitney U-test), co sugeruje, że przez cały czas eksperymentu pędy w jednakowym stopniu narażone były na konsumpcję przez norniki.

Z badań wynika, że wszystkie trzy repelenty w trakcie trwania eksperymentu nie zmniejszyły swoich właściwości odstrasżających i że badane norniki nie przyzwyczyły się do tych preparatów. Pędy traktowane Emolem zawierającym najwięcej tiuramu (Emol 30) w ostatnim dniu doświadczenia były mniej zgryzane niż w pierwszym ($p<0,0001$, tab. 2). Takie różnice w zgryzaniu pędów posmarowanych Emolem 30 pomiędzy pierwszym i ósmym dniem eksperymentu mogły być spowodowane tym, że norniki pierwszego dnia nie znały preparatu i dlatego ogryzały pędy w większym stopniu, natomiast później nauczone doświadczeniem (preparat o działaniu smakowym — charakteryzujący się gorzkim smakiem) unikały ogryzania pędów potraktowanych tym preparatem.

Reasumując, zastosowane w doświadczeniu repelenty istotnie zmniejszyły zgryzanie pędów jarzębu w warunkach laboratoryjnych przez nornika burego. Otrzymane wyniki odnoszą się wyłącznie do jednego przebadanego przedstawiciela rodziny nornikowatych — nornika burego. Wiadomo jednak, że uszkodzenia sadzonek powodują także inne gatunki z tej rodziny (6, 10), niektóre z nich obgryzają sadzonki poniżej szyi korzeniowej, przez co zabezpieczenie ich tego typu preparatami jest niestety niemożliwe.

Wskazane byłoby kontynuowanie tego typu doświadczeń w warunkach laboratoryjnych w celu dokładnego określenia odstrasżającego działania różnych repelentów na różne gatunki gryzoni bytujące w biotopach leśnych.

*Dziękuję Pani Prof. dr hab. E. Szukiel
za cenne uwagi merytoryczne w trakcie pisania tego artykułu.*

Literatura:

1. **Bucyanayandi J., D. Bergeron J., M. Soucie J. Thomas D., W. & Jean Y.** 1992. Differences in nutritional quality between herbaceous plants and bark of conifers as winter food for the vole *Microtus pennsylvanicus*. *Journal of Applied Ecology*. 29: 371-377.
2. **Borowski Z.** 1995. Zastosowanie zapachu drapieznika w ograniczaniu szkód powodowanych przez gryzonia (*Rodentia*) — przegląd literatury. *Sylwan*. 11: 111-121.

3. **Hansson L.** 1986. Bark consumption of voles in relation to snow cover, population density and grazing impact. *Holarctic Ecology*. 9: 312-316.
4. **Hansson L.** 1990. Mineral selection in microtine populations. *Oikos*. 59: 213-224.
5. **Hansson L.** 1993. Food preferences of voles related to post-weaning nutrition. *Oikos* 68: 132-138.
6. **Hansson L., Larson, T.** 1980. Small rodent damage in Swedish forestry. Swedish Univ. of Agric.Scient. Raport 1. Uppsala.
7. **Myllymäki, A., Nechay, G., Santini, L., Ryszkowski, L., Hansson L., Meylan, A., Bykovski, V.** 1974. First report of the working party of field rodents. EPPO Publications, Series C. No 31, Paris.
8. **Partridge L.** 1981. Increased preferences for familiar foods in small mammals. *Anim. Behav.* 29: 211-216.
9. **Roy J. & Bergeron J., -M.** 1990b. Role of phenolics of coniferous trees as deterrents against debarking behavior of meadow voles (*Microtus pennsylvanicus*). *Journal of Chemical Ecology*. 16: 801-808.
10. **Szukiel E.** 1993. Zagrożenia lasu w Sudetach Zachodnich powodowane przez roślinożerne ssaki i możliwości ograniczania szkód. *Sylwan*. 12: 11-25.
11. **Szukiel E.** 1988. Opracowanie nowych repelentów oraz porównanie ich właściwości z repelentami standardowymi. *Prace IBL, ser. A. nr 669*: 39-107.

Summary

Testing the efficiency of Emol repellents as tree shoot protectors against damages caused by field vole (*Microtus agrestis*)

Efficiency of 3 repellents: Emol10, Emol 30, and Emol B was studied in protecting tree shoots against browsing by the common vole, *Microtus agrestis*. The experiment was carried in laboratory conditions in January 1995. The rowan, *Sorbus aucuparia*, the species most preferably browsed by that vole was the tested tree species. Shoots from current growth were exposed trough 24 hours during 8 days.

All 3 repellents refrained significantly the feeding of the vole on rowan shoots (p, ANOVA), while differences in the efficiency of those preparations were not found (p, ANOVA). After comparing the average browsing on control shoots between the first and the last day of the experiment, no significant differences were found (p, Mann Whitney U-test), and this suggests, that the whole timespan of the experiment. It was also checked, whether repulsive action of 3 preparations has been maintained on the similar level during the whole experiment (8 days). To that end there was rowan browsing by voles compared between the first and the last day of the experiment. In the case of Emol 10 and Emol B there were no significant differences found (p, Mann Whitney U-test), while the shoots covered with Emol 30 were significantly less browsed in the last day of the experiment (p, Mann Whitney U-test).