

PAWEŁ NASIADKA, MAREK PUDEŁKO, MACIEJ UMIŃSKI

Przydatność Emolu Plus BTX LA do ochrony sosny zwyczajnej przed zimowym zgryzaniem przez jeleniowate

The usefulness of repellent Emol Plus BTX LA in Scots pine saplings protection against winter browsing by deer

ABSTRACT

The paper provides study results on the efficacy of Emol Plus BTX LA repellent used for the protection of Scots pine saplings against browsing by deer. Emol Plus BTX LA contains coarse-grained filler – *calcium carbonate* and *denatonium benzoate* (BTX) as active substance. The efficacy of both Emol Plus BTX LA and standard repellents were found to be high.

KEY WORDS

Emol, Emol Plus BTX LA, Scots pine, *Pinus sylvestris*, browsing, forest protection against wildlife, damage by wildlife.

Wstęp

Repelenty, czyli środki zapachowo-smakowe do zabezpieczania drzew leśnych przed roślinożernymi ssakami są najpowszechniejszym sposobem ochrony odnowień leśnych w Polsce. Corocznie, w lasach państwowych i prywatnych, do ochrony upraw przed zgryzaniem i młodników przed spalowaniem zużywa się ok. 2 tys. ton różnego rodzaju repelentów, wśród których coraz większe znaczenie nabierają środki wytworzone z udziałem gruboziarnistego wypełniacza [Szukiel 2001]. Piasek kwarcowy lub węglan wapnia – wypełniacze najczęściej wykorzystywane przy produkcji repelentów, znalazły zastosowanie w ochronie lasu z dwóch zasadniczych powodów. Po pierwsze, na skutek coraz bardziej rygorystycznych przepisów dotyczących środków chemicznych stosowanych w ochronie roślin w rolnictwie i leśnictwie, zmienia się obecnie receptury repelentów, eliminując z nich toksyczne lub trudno rozkładające się w naturze związki chemiczne. W składzie chemicznym współczesnych repelentów dominują proste

PAWEŁ NASIADKA

Zakład Ekologii Lasu i Łowiectwa
Instytut Badawczy Leśnictwa
ul. Bitwy Warszawskiej 1920 r. nr 3
00-973 Warszawa
P.Nasiadka@ibles.waw.pl

związki organiczne, tzw. biorozkładalne, których źródłem może być krew lub sierść zwierzęca, jaja kurze itp. [Müller-Schwarze 1972; Szukiel 1966; Szukiel 1973]. Z drugiej strony, w celu zwiększenia skuteczności repelentów, na coraz większą skalę wykorzystuje się

MAREK PUDEŁKO

Zakład Ekologii Lasu i Łowiectwa
Instytut Badawczy Leśnictwa
ul. Bitwy Warszawskiej 1920 r. nr 3
00-973 Warszawa
M.Pudelko@ibles.waw.pl

MACIEJ UMIŃSKI

ICI Polska Oddział w Pilawie
ul. Przemysłowa 3
08-440 Pilawa

materiały – wypełniacze gruboziarniste, rejestrowane przez zwierzyńcę nie tylko za pomocą węchu lub smaku, ale również organoleptycznie.

Przedmiot niniejszych badań – Emol Plus BTX LA, to repelent opracowany w laboratoriach Fabryki Farb i Lakierów POLIFARB-PILAWA S.A. (koncern ICI). Nie należy on do nowości w zakresie repelentów z ziarnistym wypełniaczem, tzw. środków o działaniu złożonym [Szukiel 2001]. Do grupy środków zniechęcających zwierzyńcę zapachem, smakiem i składem granulometrycznym należą m.in. znane również w Polsce: Morsuvin, Cervacol, Pellacol i Schälstop, które były przedmiotem odrębnych badań [Pepper 1978; Ribal i in. 1962; Ribal, Toufar 1976; Szukiel 1979; Szukiel, Borowski 2000].

W Emolu Plus BTX LA zastosowano niemal identyczną recepturę jak w dotychczasowym Emolu BTX, z tą różnicą, że od kilku do kilkunastu procent masy środka stanowi, jako wypełniacz, gruboziarnisty węgiel wapnia. Repelent ten docelowo może być wykorzystywany do ochrony sosny oraz gatunków liściastych przed zgryzaniem i spalowaniem przez jeleniowate.

Celem badań prowadzonych od jesieni 2002 r. przez Zakład Łowiectwa IBL jest określenie skuteczności działania omawianego repelentu. W doświadczeniach laboratoryjnych i terenowych testuje się trwałość środka, jego fitotoksyczność i skuteczność w ochronie sadzonek przed zgryzaniem i drzew starszych przed spalowaniem.

Niniejsze opracowanie obejmuje wyniki badań w sezonie jesienno-zimowo-wiosennym 2002/2003 nad skutecznością Emolu Plus BTX LA w ochronie sadzonek sosnowych przed zgryzaniem.

Metodyka badań

OTRZYMYWANIE I WŁAŚCIWOŚCI FIZYKO-CHEMICZNE EMOLU PLUS BTX LA. Produkcja Emolu Plus BTX LA przypomina otrzymywanie farb dyspersyjnych [Spychaj, Spychaj 1996]. Preparat wytwarzano w kadzi ze stali nierdzewnej. W pierwszym etapie sporządzono pastę, dyspergując drobnocząsteczkowe wypełniacze w wodzie zawierającej substancje pomocnicze. Wykonywano to za pomocą tarczowego mieszadła szybkoobrotowego (prędkość liniowa do 20 m/s). W otrzymanej paście sprawdzono stopień rozróżnienia i następnie na wolnych obrotach (prędkość liniowa ok. 2 m/s) wprowadzono do pasty dyspersję polimeru winylowego, roztwór zagęstnika organicznego, roztwór benzoesu denatonium i specjalistyczny wypełniacz grubokrystaliczny. Po zakończeniu procesu pobrano próbkę repelentu i zbadano jej typowe parametry fizyko-chemiczne. Na podstawie zawartych w tabeli wyników niektórych testów można stwierdzić,

Tabela.

Właściwości fizykochemiczne preparatu Emol Plus BTX LA

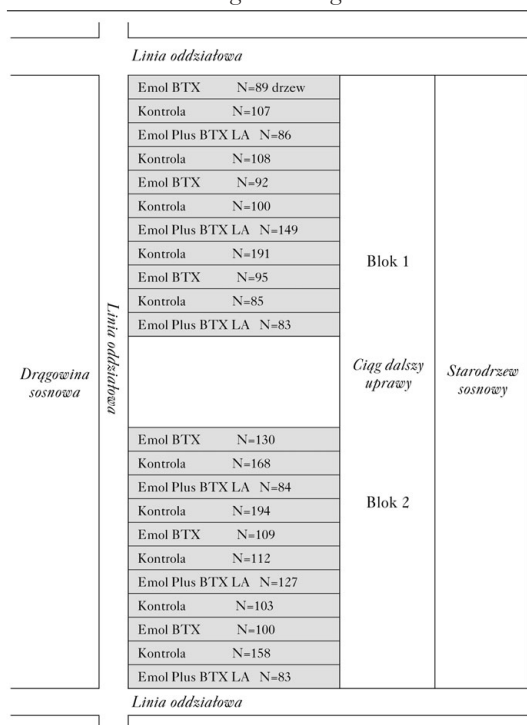
Physicochemical properties of the Emol Plus BTX LA preparation

Parametr	Wynik
Lepkość – kubek wypływowo z dnem płaskim o średnicy otworu wypływowego 4 mm, temp. 20°C	33 s do przerwania wypływu (struktura tiksotropowa)
Lepkość Brookfield	6000 mPas
Gęstość po odpowietrzeniu	1,48 g/cm ³
Przyczepność do podłoża – metoda siatki nacięć	Kwadraciki naciętej powłoki nie wypadają po przetarciu pędzlem
Odporność na wymywanie – działanie strumienia wody na powłokę nałożoną na płytkę drewnianą	Po wykonaniu testu powłoka przylega do podłoża

że Emol Plus BTX LA charakteryzuje się odpowiednią reologią, w części tiksotropowej, dobrą smarowalnością i stosunkowo krótkim czasem schnięcia. Wykonane w laboratorium w Pilawie próby wymywania przez wodę wyschniętej powłoki wykazały jej dobrą trwałość, większą nawet niż w przypadku produkowanych obecnie Emoli. Uzyskana powłoka ma kolor kremowo-beżowy i dobrze komponuje się z kolorami występującymi w lesie.

Emol Plus BTX LA zawiera jako substancję czynną benzoosan denatonium (BTX) – związek o wyjątkowo gorzkim smaku, a jednocześnie małej toksyczności używany do skażania różnego rodzaju półproduktów i substancji chemicznych. Z chemicznego punktu widzenia jest to czwartorzędowa sól amoniowa – benzoosan N – benzylo – N, N – dietylo – N – 2 – etanokarboksy – 2,6 – dimetylofenyloamidu. Odpowiedzialny za smak kation denatonium, w świetle danych literaturowych, wydaje się być trwały w warunkach stosowania – powłoki uzyskane z wyrobów przechowywanych nawet przez 2, 3 lata cechują się nadal silnym i specyficznym smakiem [Stone 1972].

BADANIA TERENOWE. Prace terenowe nad oceną skuteczności Emolu Plus BTX LA wykonano w obwodzie doświadczalnym Zakładu Łowiectwa IBL w Nadl. Iława w oddz. 188c. Jesienią 2002 r. na 2-letniej uprawie sosnowej założonej w miejscu zrębu zupełnego drzewostanu sosnowego na siedlisku boru mieszanego świeżego zlokalizowano dwie powierzchnie doświadczalne, nazywane dalej Blok 1 i Blok2. Każdy blok podzielono na działki, na których sadzonki zabezpieczano Emolem Plus BTX LA, Emolem BTX (repelent ten wykorzystano jako środek porównawczy do środka testowanego) i nie zabezpieczano, pozostawiając je jako drzewa kontrolne. Działki kontrolne i działki z drzewami zabezpieczonymi zlokalizowano naprzemiennie. Schemat powierzchni doświadczalnej oraz liczebności drzew uwzględnionych w badaniach przedstawiono na rycinie 1.



Ryc. 1.

Schemat powierzchni doświadczalnej i liczebności drzew uwzględnionych w badaniach na 2-letniej uprawie sosnowej na siedlisku BMśw w oddz. 188 c w Nadl. Iława Design of experimental plots and number of trees involved in the experiment in a 2-year-old Scots pine plantation in the fresh mixed coniferous forest habitat type (BMśw), compartment 188c, Iława Forest District

Starodrzew sosnowy

Zastosowano analogiczny jak w praktyce sposób zabezpieczania drzew. Repelenty, dostarczone przez producenta w formie gotowej do użycia, nanoszono gumową rękawicą na pędy wierzchołkowe sosen, pozostawiając pędy boczne nieochronione. Unikano nakładania repelentu na pączki szczytowe. Przed aplikacją repelenty dokładnie mieszano.

Ocenę uszkodzeń spowodowanych przez jeleniowate wykonano wiosną 2003 r. Na każdej działce policzono sadzonki: nie uszkodzone, ze zgryzionymi pędami bocznymi i sadzonki ze zgryzionymi pędami głównymi. Celem analiz statystycznych były odpowiedzi na następujące pytania:

62 Paweł Nasiadka, Marek Pudełko, Maciej Umiński

1. Jaka była ogólna presja zwierzyny na sadzonki na powierzchni doświadczalnej? Czyli, czy na wynik doświadczenia nie wpłynął np. całkowity lub znikomy brak aktywności zwierzyny na wybranej powierzchni?
2. Czy presja jeleniowatych nie różniła się zasadniczo pomiędzy działkami kontrolnymi a działkami z drzewami zabezpieczonymi? Czyli, czy wynik doświadczenia nie został zafalszowany np. nie dotarciem zwierząt do sadzonek zabezpieczonych. Nie można bowiem ocenić skuteczności środka, jeśli zabezpieczone drzewo nie znalazło się w obszarze penetrowanym przez zwierzę.
3. Jaka była presja zwierzyny z punktu odniesienia zgryzania zabezpieczonych i nie zabezpieczonych pędów głównych?
4. Czy presja zwierzyny różniła się istotnie pomiędzy sadzonkami zabezpieczonymi standardowym Emolem BTX, a testowanym Emolem Plus BTX LA?

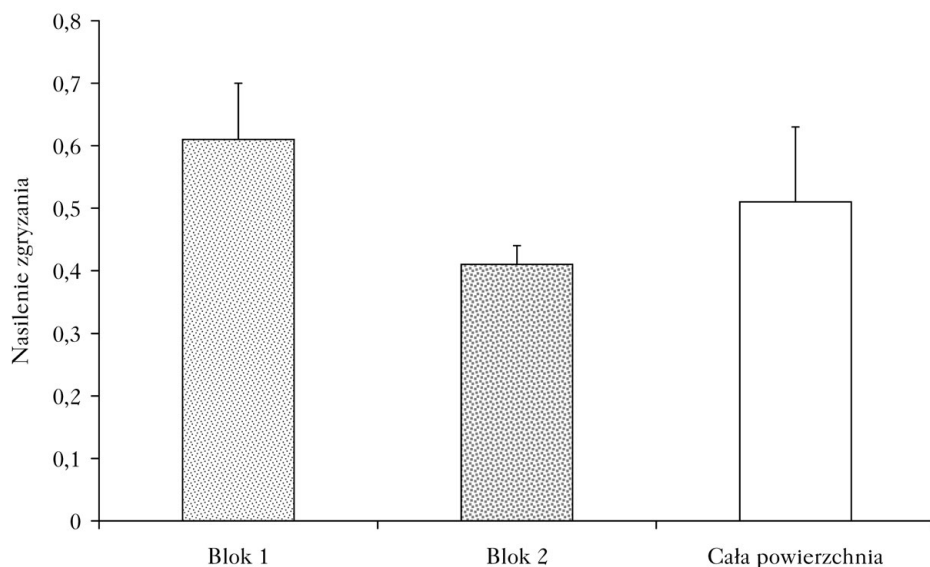
Przy opracowaniu statystycznym wyników wykorzystano program STATISTICA 6.0. Statystyczną istotność różnic pomiędzy średnimi wykazano za pomocą jednoczynnikowej analizy wariancji ANOVA, przy spełnieniu warunku równości wariancji dla badanych zbiorów. W obliczeniach statystycznych i w opisie rycin nasilenie presji jeleniowatych (zgryzania lub spalowania) wyrażono proporcją liczby drzew uszkodzonych do liczby wszystkich drzew uwzględnionych w danym eksperymencie. W opisie wyników badań presję zwierzyny wyrażono procentami.

Wyniki

W wyniku wiosennej inwentaryzacji zgryzania na uprawie w oddz. 188c stwierdzono, iż w sezonie zimowym 2002/03 presja zwierzyny na to odnowienie była bardzo duża. Średnio 50% wszystkich sosen nosiło ślady zgryzień. Zauważono znaczne zróżnicowanie nasilenia zgryzania pomiędzy blokami doświadczalnymi. Porównując średnie nasilenie zgryzania drzew nie zabezpieczonych, okazało się że w Bloku 1 średnio aż 60% z nich zostało zgryzionych, podczas gdy w Bloku 2 ok. 40% drzew zostało uszkodzonych przez zwierzynę (ryc. 2). Różnica pomiędzy presją zwierzyny w blokach doświadczalnych okazała się istotna statystycznie ($p < 0,001$, $df = 1$, $F = 25,87$).

W celu uzyskania odpowiedzi na pytanie, czy zwierzyna penetrowała zarówno działki kontrolne, jak i działki z drzewami zabezpieczonymi porównano nasilenie zgryzania niezabezpieczonych pędów bocznych na drzewach z zabezpieczonymi pędami głównymi, z nasileniem zgryzania pędów bocznych drzew kontrolnych. W Bloku 1 średnie nasilenie zgryzania pędów bocznych wynosiło od ok. 40% do ponad 60% w zależności od wariantu zabezpieczenia lub kontroli. Najwięcej drzew zostało uszkodzonych na działkach kontrolnych, najmniej na działkach zabezpieczonych Emolem Plus BTX LA. Niemniej jednak różnice pomiędzy średnimi okazały się statystycznie nieistotne ($p = 0,13$, $df = 2$, $F = 2,74$), co pozwala na stwierdzenie, że zwierzyna w podobny sposób penetrowała działki zabezpieczone repelentami i działki kontrolne (ryc. 3).

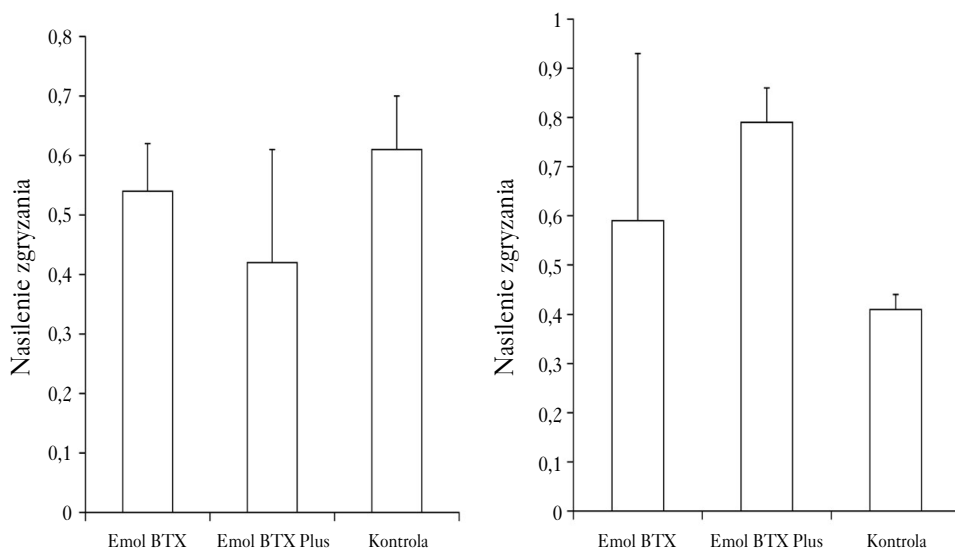
Podobne nasilenie zgryzania pędów bocznych stwierdzono na działkach w Bloku 2. Pędy boczne zostały zgryzione u ok. 40% drzew kontrolnych, 60% drzew zabezpieczonych Emolem BTX i 80% drzew zabezpieczonych Emolem Plus BTX LA. W tym jednakże przypadku różnice pomiędzy średnimi okazały się statystycznie istotne ($p < 0,05$, $df = 2$, $F = 4,60$). Największa presja jeleniowatych miała miejsce na działkach zabezpieczonych testowanym Emolem Plus BTX LA, a nasilenie zgryzania na działkach z sosnami zabezpieczonymi Emolem BTX i sadzonkami kontrolnymi okazało się podobne – na granicy istotności ($p = 0,02$) (ryc. 3).



Ryc. 2.

Ogólna presja jeleniowatych na powierzchni doświadczalne: Blok 1 i Blok 2 i na całą uprawę, wyrażona średnim udziałem nie zabezpieczonych drzew zgryzionych w stosunku do wszystkich nie zabezpieczonych drzew na działkach

General pressure of cervides on experimental plots: Block 1 and Block 2 and on the whole plantation expressed as the mean share of untreated browsed trees in relation to all untreated trees on plots



Ryc. 3.

Porównanie presji jeleniowatych na działkach z drzewami zabezpieczonymi repelentami i na działkach kontrolnych, wyrażonej średnim udziałem drzew ze zgryzionymi pędami bocznymi (niezabezpieczonymi) w stosunku do wszystkich drzew na działkach

Comparison of the cervide pressure on plots with trees treated with repellents and on control plots expressed as the mean share of trees with browsed lateral shoots (untreated) in relation to all trees on plots

Wyniki dotyczące skuteczności repelentów uzyskano licząc zgryzione pędy wierzchołkowe sosen zabezpieczonych i sadzonek kontrolnych. Stwierdzono wysoką skuteczność obydwu środków. W Bloku 1 zaledwie 1% pędów zabezpieczonych, bez względu na rodzaj repelentu, zostało zgryzionych. W przypadku sosen kontrolnych, uszkodzonych zostało 27% sadzonek ($p < 0,001$, $df. = 2$, $F = 36,7$). W Bloku 2 nie stwierdzono zgryzania zabezpieczonych pędów, podczas gdy na działkach kontrolnych było ich ok. 15% (ryc. 4).

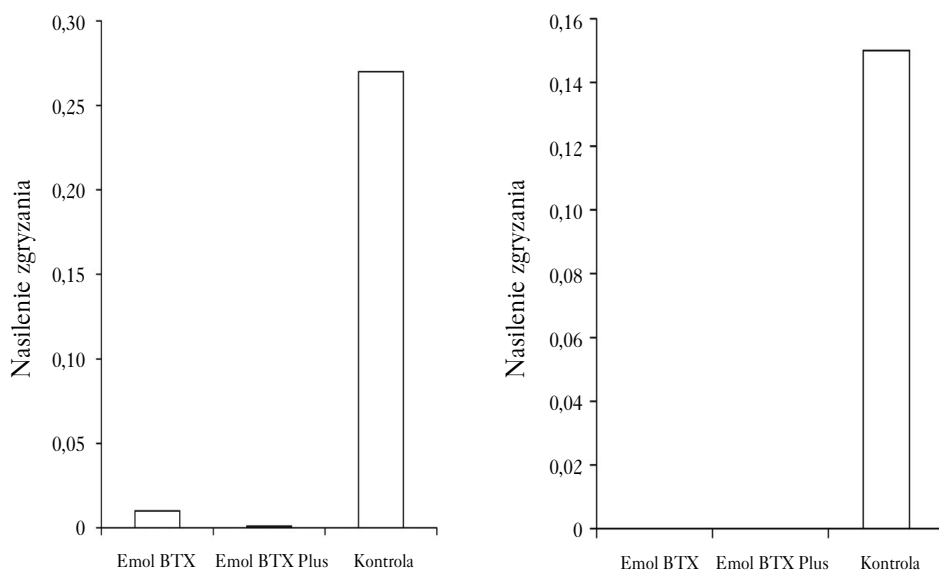
Porównując nasilenie zgryzania pędów zabezpieczonych Emolem Plus BTX LA i Emolem BTX w obydwu blokach, okazało się, że ich skuteczność była bardzo wysoka. Na 615 sosen zabezpieczonych Emolem Plus BTX LA tylko 4 zostały zgryzione w miejscu nałożenia środka. W przypadku Emolu BTX stwierdzono 3 zgryzione sosny na 567 zabezpieczonych. Wydaje się zatem, że skuteczność testowanego Emolu Plus BTX LA jest podobna do skuteczności środka porównawczego – Emolu BTX.

Dyskusja

Badania terenowe nad skutecznością ochrony sadzonek sosnowych przed zgryzaniem wykazały wysoką skuteczność Emolu Plus BTX LA. Nawet przy stosunkowo rzadko stwierdzanej tak silnej presji jeleniowatych jaka zaistniała na powierzchni badawczej w Nadl. Iława (50% sadzonek zgryzionych), testowany środek okazał się skuteczny na poziomie ponad 90%. Z punktu odniesienia praktyki leśnej uzyskane wyniki można uznać za w pełni zadowalające.

Nie bez znaczenia na przebieg doświadczenia i uzyskane wyniki miały warunki klimatyczne sezonu zimowego 2002/2003 oraz właściwe zabezpieczenie sadzonek. Sosna zwyczajna nie należy do roślin szczególnie preferowanych przez jeleniowate. Wyjątkiem w tym względzie może być łoś, lecz uszkodzenia powodowane przez łosie dotyczą głównie zgryzania pędów i spalowania sosen starszych; drzew o wysokości od 1 do 3 m [Morow 1978]. W przypadku jeleni i saren pędy i kora sosny są tym źródłem pokarmu, którego udział w diecie zwierząt uzależniony jest od dostępności pędów innych roślin, głównie krzewinek i drzewek lub krzewów liściastych w przypadku sarny oraz traw i ziół w przypadku jeleni [Dzięciołowski 1970; Gębczyńska 1979; Jamroz 1980]. Czynnikiem abiotycznym, który ogranicza dostępność pokarmu w okresie zimowym jest pokrywa śniegu, przy czym wpływ śniegu na dietę roślinożerców rośnie z upływem czasu jego zalegania [Borkowski, Obidziński 2003]. Zimowe ograniczenie zasobów pokarmowych przy jednoczesnym wzroście w nich udziału sosny może być znaczące na rocznych, dwu lub 3-letnich uprawach sosnowych, na których w trakcie prac pielęgnacyjnych usuwane są pochodzące z samosiewu drzewa innych gatunków oraz wykaszane są trawy i zioła. W takich warunkach sadzonki sosnowe już przy stosunkowo cienkiej pokrywie śniegu stanowią zdecydowaną większość w pokarmie dostępnym zwierzynie, a co za tym idzie mogą być obiektem wzmoczonej presji roślinożerców. Takie właśnie warunki zaistniały w trakcie badań w Nadl. Iława w sezonie 2002/2003 i m.in. warunki klimatyczne umożliwiły ocenę skuteczności Emolu Plus BTX LA.

Uzyskane w trakcie badań wyniki pozwalają na stwierdzenie, iż modyfikacja składu granulometrycznego wykorzystywanego dotychczas w praktyce Emolu BTX LA nie wpłynęła negatywnie na skuteczność repelentu w ochronie sadzonek sosnowych. Emol Plus BTX LA z gruboziarnistym wypełniaczem okazał się bowiem równie skuteczny, a wyniki badań nie potwierdziły wcześniejszych obaw, iż zmiana, choćby niewielka, receptury środka wpłynie negatywnie na jego skuteczność. Dalszych badań wymagają natomiast m.in. takie zagadnienia jak rola gruboziarnistego wypełniacza w ochronie pędów przed zgryzaniem oraz możliwość całkowitego wyeliminowania



Ryc. 4.

Porównanie presji jeleniowatych na działkach z drzewami zabezpieczonymi repelentami i na działkach kontrolnych, wyrażonej średnim udziałem drzew ze zgryzionymi pędami głównymi w stosunku do wszystkich drzew na działkach

Comparison of the cervide pressure on plots with trees treated with repellents and on control plots expressed as the mean share of trees with browsed main shoots in relation to all trees on plots

nowania substancji czynnej – syntetycznego benzoesu denatonium ze składu chemicznego repelentu. Kwestia wpływu wypełniacza na proces zaprzestania zgryzania zabezpieczonego pędu ma istotne znaczenie nie tylko w przypadku ochrony sadzonek sosnowych, ale przede wszystkim przy zabezpieczaniu sadzonek gatunków liściastych (dąb, buk, lipa). Zaniechanie zgryzania pędów na skutek organoleptycznego wycucia przez roślinożercę ziaren wypełniacza po pierwszym zgryzieniu prawdopodobnie umożliwi roślinie wzrost i regenerację utraconych na skutek żerowania tkanek na podstawie większego zasobu pączków zlokalizowanych poniżej miejsca uszkodzenia. Gdyby dodatkowo okazało się, że podobną skuteczność do wykazanej w niniejszych badaniach można uzyskać po wyeliminowaniu benzoesu denatonium ze składu chemicznego repelentu, to wówczas repelent, zaliczany obecnie do środków chemicznej ochrony lasu przed zwierzyną stałby się repelentem złożonym z komponentów naturalnych.

Wnioski

- ✦ Skuteczność Emolu Plus BTX LA w ochronie odnowień sosnowych przed zgryzieniem w warunkach silnej presji zwierzyny okazała się bardzo duża.
- ✦ Modyfikacja składu granulometrycznego wykorzystywanego dotychczas w praktyce Emolu BTX LA nie wpłynęła negatywnie na skuteczność repelentu Emolu Plus BTX LA.
- ✦ Stwierdzono podobną skuteczność Emolu Plus BTX z dotychczas stosowanym w praktyce Emolem BTX
- ✦ Dalszych badań wymagają zagadnienia co do roli gruboziarnistego wypełniacza w ochronie pędów przed zgryzieniem oraz możliwości całkowitego wyeliminowania substancji czynnej – syntetycznego benzoesu denatonium ze składu chemicznego repelentu.

Literatura

- Borkowski J., Obidziński A. 2003. The composition of the autumn and winter diets in Polish fallow deer. *Acta theriologica* 48 (4) – w druku.
- Dzięciołowski R. 1970. Foods of the red deer as determined by rumen content analyses. *Acta theriologica* 15: 89-110.
- Gębczyńska Z. 1980. Food of the roe deer and red deer in the Białowieża Primeval Forest. *Acta theriologica* 25, 40: 487-500.
- Jamrozy G. 1980. Winter food resources and food preferences of red deer in Carpathian forests. *Acta theriologica* 25: 221-237.
- Morow K. 1978. Badania nad ekologią łosia jelenia w Puszczy Augustowskiej. *Dok. nauk. IBL*. 51.
- Müller-Schwarze D. 1972. Chemical signals of forehead rubbing in blacktailed deer (*Odocoileus hemionus columbianus*). *Animal Behaviour* 20: 788-797.
- Pepper H. W. 1978. Chemical repellents. *Forestry Commission* 73. 7.
- Ribal M., Toufar J. 1976. Vysledki ochrany lesnich kultur pred poskozovanim zveri ceskoslovenskimi a zahranicnimi repelenty. *Folia venatoria* 5/6: 105-117.
- Ribal M., Hanus S., Bernasek V. 1962. O problematice chemicke ochrany proti skodam pusobenym zveri (*Fittoside vlivy repelentu*). *Lesticvi* 6: 481-492.
- Spychaj T., Spychaj S. 1996. Farby i kleje wodorozcieńczalne. WNT, Warszawa. 213-226
- Stone R. J. 1972. Animal deterrent Composition. US Patent 3.663.253.
- Szukiel E. 1966. Chemiczna ochrona drzewostanów przed zwierzyną. *Las Polski* 1: 9-12
- Szukiel E. 1973. Zagadnienie szkód wyrządzanych przez zającowate i badania nad ochroną upraw przed nimi. *Prace IBL* 439: 75-104.
- Szukiel E. 1979. Cervacol zum Schutzzvon Forstpflanzen-gegen Wildschaden. Untersuchungenuber ihre Beschrankung in Polen. *Wild und Hund* 2: 44-45.
- Szukiel E. 2001. Ochrona drzew przed roślinożernymi ssakami. Warszawa. CILP. pp. 159.
- Szukiel E., Borowski Z. 2000. Skuteczność repelentów w ochronie drzew przed zgryzaniem i spalaniem przez zwierzynę. *Prace IBL* 2: 45-69.

SUMMARY

The usefulness of repellent Emol Plus BTX LA in Scots pine saplings protection against winter browsing by deer

The paper provides study results on the efficacy of Emol Plus BTX LA repellent used for the protection of Scots pine saplings against browsing by deer in the Iława Forest District in the 2002/2003 autumn-winter-spring season. Emol Plus BTX LA contains coarse-grained filler – *calcium carbonate* and *denatonium benzoate* (BTX) as an active substance. Results obtained in experiments with Emol Plus BTX LA were compared with the efficacy of the standard preparation without the ingredient. The experiment was established in a 2-year-old pine plantation in the fresh mixed coniferous forest habitat type (BMśw). The animal pressure (red deer, fallow deer and roe deer) on pines was high. On average 50% of all pines were browsed. The efficacy of both Emol Plus BTX LA and standard repellents were found to be high. No more than 1% of treated main shoots were browsed in comparison with 27% of pines browsed on control plots. Studies have to be started on the role of the coarse-grained filler in shoot protection against browsing and on complete elimination of synthetic BTX from the repellent chemical composition.