

JAROSŁAW SKŁODOWSKI

Możliwość ograniczenia występowania szeliniaka sosnowca i mniejszego zrębami zagospodarowanymi różnymi sposobami*

Possibility of reduction of large spruce and large pine weevils abundance on cutting areas using different methods of soil preparation

ABSTRACT

Skłodowski J. 2010. Możliwość ograniczenia występowania szeliniaka sosnowca i mniejszego zrębami zagospodarowanymi różnymi sposobami. Sylwan 154 (1): 24-32.

The trapping of weevils on cutting areas using different soil preparation methods was tested. A soil cutter mixing mineral soil with humus best stimulated the weevil trapping. The methods connected with breaking up the humus layer: manual disk ploughing or using an active plough and ploughing with deep furrowing (strips) stimulated weevil trapping to the smallest degree. The piles of branches on the felled areas had no effect on the increase of weevil trapping, while the winter felling, unlike the summer one, increased the trapping level. On the basis of the results obtained in the study the specified methods to improve the cutting management were proposed.

KEY WORDS

Hylobius abietis, cutting area, soil preparation

ADDRESSES

Jarosław Skłodowski – e-mail: sklodowski@wl.sggw.pl

Katedra Ochrony Lasu i Ekologii; SGGW; ul. Nowoursynowska 159; 02-776 Warszawa

Wstęp

Szeliniaki tradycyjnie uznawane są za groźne szkodniki upraw leśnych. Powodowane przez nie uszkodzenia sadzonek często prowadzą do ich zamierania, niekiedy na dużych połączach zrębów. Według Kolka i in. [2008] szeliniaki występowały w Polsce w 2007 roku na łącznej powierzchni 20 706 ha. Powierzchnia ta była mniejsza o 3 067 ha w stosunku areału występowania tych szkodników w roku 2006. Z opracowania Kolka i in. [2008] można wnioskować o istnieniu stałego trendu redukcji areału występowania szeliniaka sosnowca od 1994 roku, kiedy zanotowano apogeum jego występowania (ponad 45 000 ha).

Pomimo redukcji areału występowania szeliniaka, charakter wyrządzanych szkód stawia tego szkodnika w szeregu organizmów uciążliwych i uporczywych. Dlatego jednym z aspektów podjętych badań nad doskonaleniem gospodarki zrębowej, było rozpoznanie sposobów ograniczania występowania szeliniaka na zrębach. Do sposobów takich można zaliczyć różne metody przygotowania gleby oraz zagospodarowania gałęzi – resztek zrębowych. Ponadto, w dobie cięć zrębów prowadzonych przez cały rok, rodzi się pytanie czy zręby wycinane latem, powszechnie uznawane jako bardziej obciążające środowisko, będą w większym stopniu stymulować pojawianie się szeliniaka niż zręby zimowe. A może należy poczekać nie jeden, ale dwa pełne

* Badania wykonane w ramach tematu zleconego przez Generalną Dyрекcję Lasów Państwowych

sezony, w celu zredukowania niebezpieczeństwa nadmiernej rozmnoży szeliniaka na zrębie? Na koniec można też zapytać czy pozostawione na zrębach wyspy starodrzewu w większym, czy może mniejszym stopniu przyciągają szeliniaki? Celem przedstawionej pracy jest próba odpowiedzenia na powyżej postawione pytania i próba sprecyzowania wniosków mogących racjonalnie wspomagać gospodarkę zrębową.

Miejsce badań

Badania przeprowadzono w latach 2007-2008 na zrębach wyciętych w drzewostanach sosnowych w nadleśnictwie Spychowo (LKP Lasy Mazurskie). Badano 3 zręby (oddziały 111, 185 i 188), na których glebę przygotowano 4 różnymi sposobami: ręcznie w talerze (T), frezem glebowym (F), pługiem aktywnym „słoneczko” (S) i w pasy pługiem PLz (L). Każdy z tych wariantów badany był dodatkowo w opcji z rozsypanymi równomiernie zrębkami oraz bez zrębków. Zbadano również 3 zręby zimowe (oddziały 95, 117 i 150) i 3 letnie (oddziały 130, 134 i 256), w dwóch wariantach: bez oraz z ułożonymi pryzmami gałęzi. Badaniom poddano również 3 zręby, na których 10 lat wcześniej wycięto wyspy starodrzewów, które obecnie otaczają 10-letnie młodniki sosnowe.

Metodyka badań

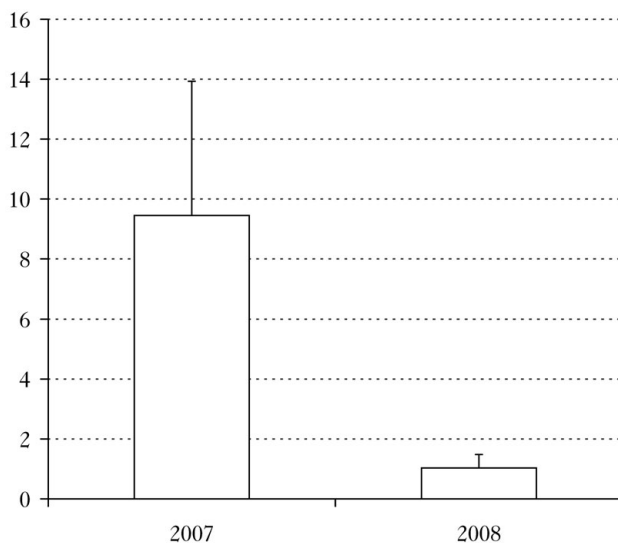
Do odłowu przemieszczających się szeliniaków wykorzystano zmodyfikowane pułapki Barbera (tzw. pułapki STN). Pułapki zainstalowano na początku maja. Przegląd i wymiana ich zawartości prowadzone były w interwale 6-tygodniowym: w połowie czerwca, na początku sierpnia, w połowie września i na koniec października. W opracowaniu posłużono się średnią łownością obliczoną na pułapkę. Ponieważ dane dotyczące łowności szeliniaka odbiegały od rozkładu normalnego, co sprawdzono za pomocą testu Shapiro-Wilka, porównania statystyczne prowadzono dalej testem U Manna-Whitney’a.

Wyniki

W pierwszym roku badań złowiono 2 503 osobników szeliniaka sosnowca i 736 osobników szeliniaka mniejszego. W drugim roku badań złowiono zaledwie 145 osobników szeliniaka sosnowca i 145 szeliniaka mniejszego. Dane te wskazują, że wraz z upływającym czasem od wycięcia zrębów łowność szeliniaków wyraźnie ulega redukcji. W dalszej prezentacji danych połączono łowność obu gatunków.

Średnia łowność szeliniaków na zrębach w 2007 roku wynosiła $9,45 \pm 4,48$, natomiast w 2008 roku zaledwie $1,03 \pm 0,45$ (ryc. 1). Różnica, choć niemal 9-krotna, okazała się nieistotna statystycznie. Aby porównać różnicę łowności szeliniaków na zrębach wyciętych w różnych latach, wzięto pod uwagę dane pochodzące ze zrębów wyciętych w 2004 i w 2006 roku (ryc. 2). Okazało się, że różnica łowności była jeszcze większa niż ta stwierdzona pomiędzy pierwszym a drugim rokiem badań. Na zrębach wyciętych w 2004 roku łowiło się zaledwie 0,24 osobnika, zaś na zrębach wyciętych w 2006 roku łowność osiągnęła $10,12 \pm 4,37$ osobników. Różnice te okazały się istotne statystycznie ($Z=3,009$; $p=0,002$).

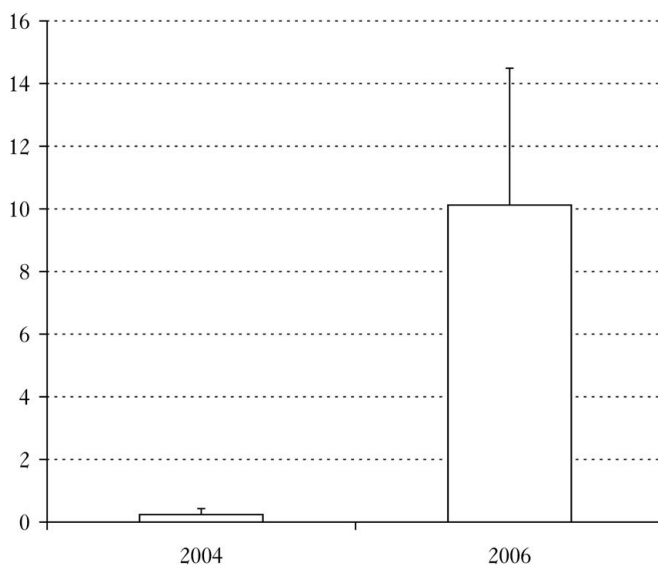
Łowność szeliniaków na zrębach wycinanych zimą okazała się ponad dwukrotnie większa niż na zrębach wycinanych latem – $7,58 \pm 4,31$ w stosunku do $2,91 \pm 1,97$ (ryc. 3). Różnicy tej nie potwierdzono jednak statystycznie. Pozostawione na zrębach gałęzie ułożone w pryzmy, wbrew obawom, praktycznie nie zwiększały łowności szeliniaków. Średnia łowność w pryzmach wynosiła $5,34 \pm 3,71$ osobników, zaś na terenie zrębów poza pryzmami – $5,14 \pm 3,71$. Ta nieistotna różnica nie doczekała się potwierdzenia statystycznego (ryc. 4). Przygotowanie gleby różnymi sposobami



Ryc. 1.

Średnia łowność szeliniaków na zrębach w 2007 i 2008 roku

The average trapping level of weevils on cutting areas in 2007 and 2008

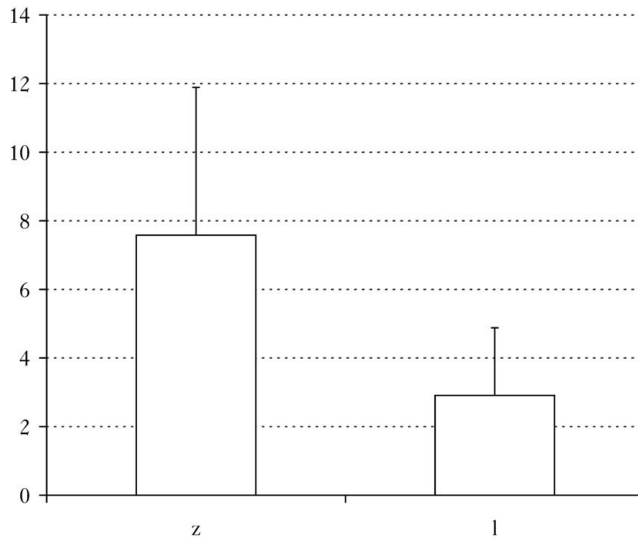


Ryc. 2.

Łowność szeliniaków na zrębach wyciętych w 2004 i 2006 roku

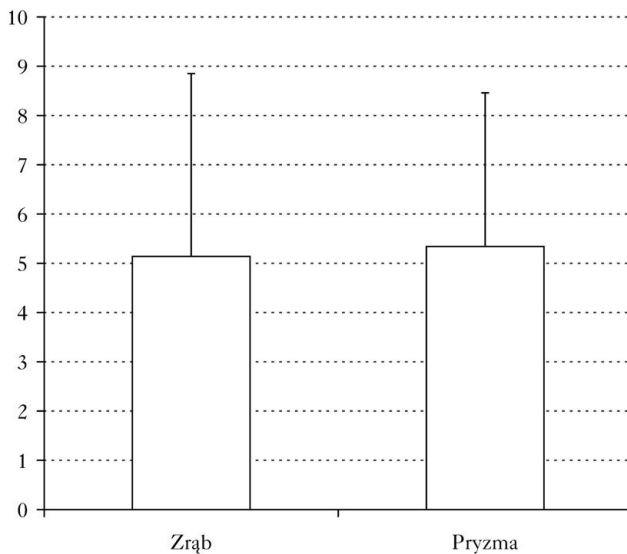
The trapping level of weevils on areas felled in 2004 and 2006

wpływało, jak się wydaje, na łowność szeliniaków. Najniższą łowność szeliniaka ($0,46 \pm 0,28$) uzyskano w wariantcie przygotowania gleby ręcznie w talerze. Kolejno, większą łowność szeliniaków odnotowano w wariantach: pługa LPz ($1,05 \pm 0,85$), pługa aktywnego „słoneczko” ($1,07 \pm 0,95$) i frezu glebowego ($2,41 \pm 1,77$). Różnice te nie zostały potwierdzone statycznie (ryc. 5). Dodanie zrębków w zróżnicowany sposób oddziaływało na łowność szeliniaków. Wzrost łowności



Ryc. 3.

Łowność szeliniaków na zrębach wycinanych zimą (z) oraz latem (l)
The trapping level of weevils on areas felled in winter (z) and summer (l)

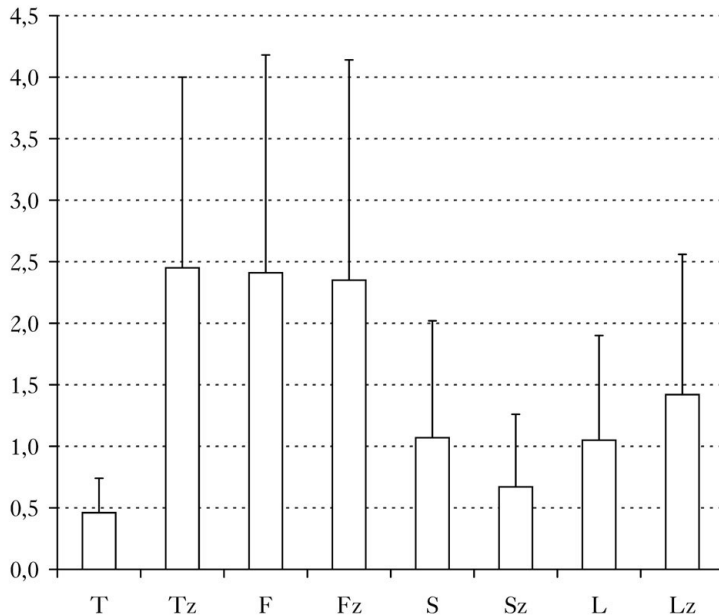


Ryc. 4.

Łowność szeliniaków na zrębach i w pryzmach gałęzi ułożonych na zrębach. Zwraca uwagi zbliżona łowność szeliniaków w obu wariantach badań

The trapping level of weevils on felled areas and in branch piles distributed on felled areas. Similar trapping level of weevils for both variants is noteworthy

po dodaniu zrębków zaobserwowano w wariantach ręcznego przygotowania gleby w talerze (z $0,46 \pm 0,28$ do $2,45 \pm 1,55$) oraz pługa LPz (z $1,05 \pm 0,85$ do $1,42 \pm 1,14$). Redukcję łowności w wariancie zrębowym obserwowano przy przygotowaniu gleby pługiem aktywnym (z $1,07 \pm 0,95$ do $0,67 \pm 0,59$). Natomiast w wariancie frezu glebowego nie odnotowano większych różnic.



Ryc. 5.

Łowność szeliniaków na zrębach z różnym przygotowaniem gleby w wariantach bez zrębków i z zrębkami rozsypanymi po terenie zrębu

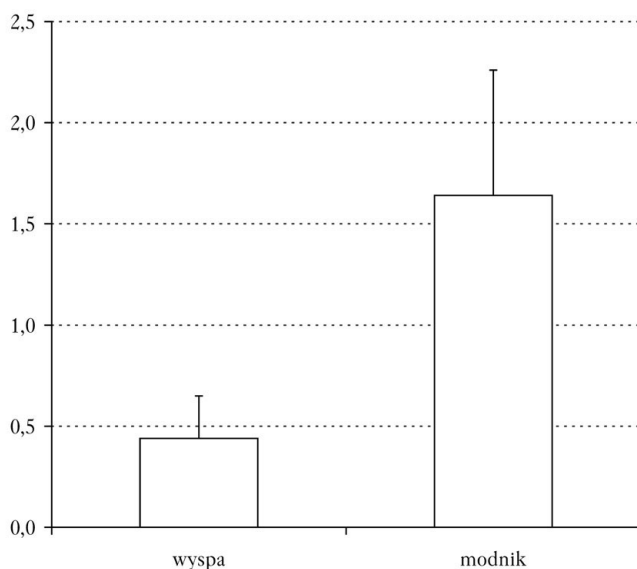
The trapping level of weevils on felled areas with different soil preparation in the variants without and with chips spread over the felled area

T – ręcznie w talerze; F – frezem glebowym; S – pługiem aktywnym „słoneczko”; L – w pasy pługiem PLz; z – wariant ze zrębkami
T – manual with disks; F – ploughing with a soil cutter; S – ploughing with a forest active plough; L – ploughing for deep furrowing (strips); z – indicates the variant with chips

Łowność szeliniaków na terenie bez zrębków wynosiła $2,41 \pm 1,77$, zaś ze zrębkami – $2,35 \pm 1,79$. Ostatni z badanych wariantów założony był na terenie wysp starodrzewów pozostawionych na zrębach wyciętych 10 lat temu i w młodnikach, które porosły w ich otoczeniu. Zauważono, że łowność szeliniaków na terenie wysp starodrzewów była 4-krotnie mniejsza niż na terenie młodnika – $0,44 \pm 0,21$ w stosunku do $1,64 \pm 0,62$ (ryc. 6). Różnicy tej nie udało się potwierdzić statystycznie.

Dyskusja

Korczyński [1988] wykazał, że szkody od szeliniaków na zrębie nie zależą od jego wielkości ani szerokości. Jednakże Skłodowski i Gadziński [2001] stwierdzili, że największa łowność szeliniaka na zrębie występowała wzdłuż jego granic, co powiązali z kolonizacją zrębu przez osobniki migrujące z przyległych starodrzewów, w których zimowały. Szeliniaki mogą przemieszczać się pieszo bądź, jeżeli temperatura przekroczy $18-19^{\circ}\text{C}$ [Solbreck, Gyldberg 1979] lub $21-22^{\circ}\text{C}$ [Skrzecz 1993], latając. Loty szeliniaków zależą od prędkości wiatru [Solbreck 1980]. Najwięcej lotów obserwuje się przy braku wiatru, względnie przy wietrze wiejącym wolniej niż 2 m/s . Lot może trwać krótko, kilka sekund, ale również i długo – nawet kilkadziesiąt minut. Przy prędkości lotu dochodzącej do $1,9\text{ cm/s}$, zasięg lotów (potwierdzony obserwacją przez lornetkę) dochodzi do kilkuset metrów. Solbreck [1980] szacuje, że niektóre szeliniaki w trakcie sezonu przelatują dystans nawet $80-100\text{ km}$! Przy takich możliwościach mobilnych szeliniaki dostają się na zrąb bądź przechodząc jego granice, bądź lądując w jego centrum. Szeliniaki migrując na



Ryc. 6.

Porównanie łowności szeliniaków na tereni wysp starodrzewów i młodników założonych 10 lat wcześniej
Comparison of the trapping level of weevils in isolated clumps of old-growth and young-growth stands established ten years earlier

zręby kierują się bądź zapachem [Skrzecz 1993], bądź feromonami płciowymi [Tilles i in. 1988]. Motywem jest znalezienie odpowiedniej bazy odżywczej [Zumr i in. 1994]. Nawet martwa samica szeliniaka sosnowca pozostaje atrakcyjna płciowo dla samców, choć atrakcyjność jej stopniowo ulega redukcji. Na podstawie dokonanych obserwacji można również przypuszczać, że atrakcyjność zrębów dla szeliniaków z roku na rok stopniowo ulega redukcji. Faktycznie, łowność szeliniaków na zrębach w ciągu 2 lat trwania doświadczenia uległa aż 9-krotnej redukcji (ryc. 1). Porównując zręby, które były wycięte w odstępie 2 lat, zauważono jeszcze większe różnice, które okazały się istotne statystycznie (ryc. 2). Oznacza to, że aby ograniczyć niebezpieczeństwo rozmnożenia się szeliniaka, należy „przetrzywać” zręby przed ich odnowieniem przynajmniej 2 pełne sezony. Hannerz i in. [2002] także podają, że na „starych” zrębach obserwowano mniejsze uszkodzenia sadzonek niż na starych.

Ponieważ rozwój szeliniaka w miejscach nasłonecznionych trwa krócej niż w zacienionych [Dominik 1958; Korczyński i in. 2007], sukces kolonizacji zrębu zależy od warunków na nim panujących. Okazało się, że łowność szeliniaków na zrębach zimowych była 3-krotnie większa niż na zrębach letnich (ryc. 3). Zarówno zręby zimowe, jak i letnie badane były w tych samych warunkach – tzn. z niezaoraną glebą. Zostawiając gałęzie na zrębie w przyzmacach, można było oczekiwać, że przyzmy te będą stanowiły doskonałe schronienie dla szeliniaków. Wbrew przypuszczeniom okazało się jednak, że łowność szeliniaków w przyzmacach gałęzi była taka sama jak na środku zrębów poza strefą przyzmy (ryc. 4).

Wydaje się, że sposób przygotowania gleby mógł wpłynąć na łowność szeliniaków, choć różnice nie zostały potwierdzone statycznie (ryc. 5). Okazało się, że przy ręcznym przygotowaniu gleby (mineralizacji) w talerze łowność szeliniaka była najniższa. W wariantach mechanicznej mineralizacji gleby pługiem LPz lub pługiem aktywnym, łowność szeliniaka pozostawała również stosunkowo niska. Natomiast w wariantcie frezu glebowego zanotowano największą

łowność szeliniaków. Być może wymieszanie gleby z warstwą humusu umożliwia szeliniakom szybkie zakopywanie się. Kindvall i in. [2000] przypominają, że szeliniaki unikają odsłoniętej mineralnej gleby. Autorzy ci w obserwacjach laboratoryjnych wykazali, że szeliniak nie unika zejścia z gleby humusowej na mineralną, po której przemieszcza się szybciej. Jednym ze sposobów ochrony upraw przed szeliniakiem jest mineralizacja gleb [Örlander, Nilsson 1999; Thorsen i in. 2001]. Petersson i in. [2005] zauważają, że gleba humusowa na zrębie w mniejszym stopniu niż odsłonięta gleba mineralna zapobiega szkodom wyrządzonym przez szeliniaki. Prawdopodobnie szeliniaki znacznie łatwiej zakopują się (w celach ochrony) w glebie humusowej niż mineralnej, co czyni tę drugą mniej atrakcyjnym środowiskiem bytowania [Nordlander i in. 2005]. Dlatego wydaje się, że mineralizacja gleby wokół sadzonek w celu ich ochrony przed szeliniakiem jest uzasadniona. W tej sytuacji dodawanie zrębków może stymulować łowność szeliniaków, co obserwowano w wariantach, w których mineralizacja gleby przeprowadzona była w najpoważniejszym stopniu – chodzi tu o ręczne przygotowanie gleby w talerze oraz mechaniczne w pasy pługiem LPz (ryc. 5). Być może pod rozsypanymi zrębkami szeliniaki mogą się ukrywać, co zachęca je do kolonizacji zrębu.

Warto zwrócić uwagę na możliwość powstania innych zagrożeń zrębów ze strony szeliniaka. Petersson i in. [2005] zauważają, że wraz ze stopniową kolonizacją zrębu przez śmiałka pogiętego, wzrasta liczba uszkodzeń sadzonek powodowanych przez szeliniaki. Petersson i in. [2006] zauważyli, że sadzonki rosnące w glebie mineralnej atakowane są w mniejszym stopniu niż rosnące na glebie humusowej. Według Petersson i in. [2006] obecność śmiałka pogiętego dodatkowo wzmacnia uszkodzenia sadzonek. Autorzy ci chcąc na drodze eksperymentalnej wyjaśnić przyczyny tego fenomenu zweryfikowali i odrzucili następujące przesłanki:

- możliwości wykorzystywania przez szeliniaki źdźbeł śmiałka jako pomostów służących do przechodzenia bezpośrednio na sadzonkę,
- różnic mikroklimatycznych pomiędzy powierzchnią zrębu zadarnioną a całkowicie odsłoniętą.

Według Peterssona i in. [2006] śmiałek prawdopodobnie umożliwia szeliniakowi schronienie się zarówno przed ostrym światłem słonecznym, jak i przed drapieżnikami. Autorzy sugerują, że albo należy mineralizować glebę wokół sadzonek (tak robimy przygotowując glebę w talerze lub w pasy), albo sadzić sadzonki natychmiast po wycięciu zrębu, aby nie dopuścić do jego zadarniania. W świetle wcześniej postulowanego „przelegiwania” zrębów przez co najmniej dwa pełne sezony, druga propozycja nie nadaje się do wykorzystania. Z badań Petersson i in. [2006] wynika jeszcze jedna ważna sugestia. Otóż nawet odsłonięcie gleby do warstwy mineralnej nie w pełni gwarantuje zmniejszenia presji szeliniaka, jeżeli w pobliżu znajdują się kępy śmiałka. Dlatego przy spodziewanej presji ze strony szeliniaka, należy nie tylko mineralizować glebę, ale również ograniczać rozwój śmiałka. Ostatnim badanym wariantem były wyspy starodrzewów otoczone 10-letnimi młodnikami. Wyniki wydają się potwierdzać powyższe przypuszczenia, bowiem łowność szeliniaka na terenie wysp była mniejsza niż w młodniku, co można skojarzyć z obecnością w runie jedynie mchów na terenie wyspy oraz śmiałka w młodniku.

Wnioski

- ✚ Aby zmniejszyć niebezpieczeństwo wystąpienia szkód wyrządzonych przez szeliniaki, należy sadzić sadzonki na zrębach dopiero po upływie minimum 2 pełnych sezonów wegetacyjnych.
- ✚ Wydaje się, że zręby wycinane latem nie powodują wzrostu zagrożenia sadzonek przez szeliniaka.

- ✦ Układanie na zrębie gałęzi w podłużne pryzmy, zamiast ich zrębkowania, nie zwiększa presji szeliniaka.
- ✦ Wydaje się, że aby zapobiegać wzrostowi zagrożenia uprawy od szeliniaka glebę, należy mineralizować czy to orką w pasy, czy też ręcznie w talerze.
- ✦ Aby zmniejszyć presję szeliniaka na glebach mineralnych, nie należy dodawać zrębków.

Podziękowania

Najserdeczniejsze podziękowania pragnę złożyć Nadleśniczemu Tadeuszowi Struzińskiemu i Krzysztofowi Krasuli oraz Pracownikom Nadleśnictwa Spychowo za okazaną pomoc w realizacji tematu badawczego: przed jego rozpoczęciem, w trakcie jego trwania i po jego zakończeniu.

Literatura

- Dominik J. 1958. Obserwacje nad rozwojem szeliniaka sosnowca (*Hylobius abietis* L.) na powierzchni nasłonecznionej i ocienionej. Sylwan 102 (7): 45-48.
- Hannerz M., Thorsen Å., Mattsson S., Wesliena J. 2002. Pine weevil (*Hylobius abietis*) damage to cuttings and seedlings of Norway spruce. Forest Ecology and Management 160 (1-3): 11-17.
- Kindvall O., Nordlander G., Nordenhem K. 2000. Movement behaviour of the pine weevil *Hylobius abietis* in relation to soil type: an arena experiment. Entomologia Experimentalis et Applicata 95: 53-61.
- Kolk A., Woreta D., Jabłoński T., Tarwacki G., Ślusarski S., Wolski R. 2008. Cześć pierwsza: Szkodniki owadzie. W: Krótkoterminowa prognoza występowania ważniejszych szkodników drzew leśnych w Polsce w 2008 roku.
- Korczyński I. 1988. Wpływ szerokości i wielkości upraw sosnowych na rozmiar szkód wyrządzanych przez szeliniaka (*Hylobius abietis* L.). Sylwan 132 (10): 49-51.
- Korczyński I., Kuzmiński R., Mazur A. 2007. The effect of strip roads in pine stands on the population size of large pine weevil – *Hylobius abietis* (L.). Acta Sci. Pol. Silv. Colendar. Rat. Ind. Lignar. 6 (2): 11-14.
- Nordlander G., Bylund H., Björklund N. 2005. Soil type and micro-topography influencing feeding above and below ground by the pine weevil *Hylobius abietis* (L.). Agric. For. Entomol. 7: 107-113.
- Örlander G., Nilsson U., 1999. Effect of reforestation methods on pine weevil (*Hylobius abietis*) damage and seedling survival. Scand. J. For. Res. 14 (4): 341-354.
- Petersson M., Nordlander G., Örlander G. 2006. Why vegetation increases pine weevil damage: Bridge or shelter? Forest Ecology and Management 225 (1-3): 368-377.
- Petersson M., Örlander G., Nordlander G., 2005. Soil features affecting damage to conifer seedlings by the pine weevil *Hylobius abietis*. Forestry 78: 83-92.
- Skłodowski J., Gadziński J. 2001. Efektywność odłowu chrząszczy w dwóch rodzajach pułapek stosowanych na szeliniaka sosnowca *Hylobius abietis* L. Sylwan 145 (6): 55-63.
- Skrzecz I. 1993. Szeliniak sosnowiec – groźny szkodnik upraw sosnowych. Prace IBL No. 576.
- Solbreck Ch., Gyldberg B. 1979. Temporal flight pattern of the large pine weevil *Hylobius abietis* L. (Coleoptera, Curculionidae) with special reference to the influence of weather. Z. Ang. Ent. 88: 523-536.
- Solbreck Ch. 1980. Dispersal distances of migrating pine weevils, *Hylobius abietis*, Coleoptera: Curculionidae. Ent. exp. and appl. 28: 123-131.
- Thorsen Å., Mattsson S., Weslien J., 2001. Influence of stem diameter on the survival and growth of containerised Norway spruce seedlings attacked by pine weevils (*Hylobius abietis*). Scand. J. For. Res. 16 (1): 54-66.
- Tilles D. A., Eidmann H. H., Solbreck B. 1988. Mating stimulant of the pine weevil *Hylobius abietis* (L.). Journal of Chemical Ecology 14 (6): 1495-1503.
- Zumr V., Stary P., Dostalkova I. 1994. Monitoring of *Hylobius abietis* (L.) (Col. Curculionidae). Anzeiger für Schadlingskunde Pflanzenschutz und Umweltschutz. 67.

SUMMARY

Possibility of reduction of large spruce and large pine weevils abundance on cutting areas using different methods of soil preparation

The large pine weevil is a dangerous pest of seedlings in forest plantations. A two-year study was launched to assess the effect of simple treatments to be applied in a cutting area to reduce

the number of weevils. The trapping level of weevils was found to be markedly lower (Fig. 1) in the second year of the study which suggested the possibility of halting restocking of cutting areas for at least two years in order to reduce the weevil pressure. Indeed, the trapping level of weevils in areas felled two years earlier proved to be minimal in comparison with the currently felled areas (Fig. 2). It appeared that the summer felling did not increase but, quite the opposite, it reduced weevil trapping comparing to the winter felling (Fig. 3). It seems that branches on the cutting areas can be piled until their complete decomposition, as the abundance of weevils, contrary to expectations, did not increase (Fig. 4). Four methods of soil preparation were tested: manual (T), ploughing with a soil cutter (F), ploughing with a forest active plough (S) and ploughing for deep furrowing (strips) (L). The weevil trapping was best stimulated using a soil cutter mixing mineral soil with humus. The methods of breaking up the humus layer and exposing mineral soil (T, S and L) stimulated weevil trapping to the smallest degree. Adding chips, especially in the variants where soil mineralization process was most advanced (Tz) and (Lz), resulted in an elevated weevil trapping.