Patryk Stefaniak, Iga Sypuła[1]
Opiekun: dr hab. inż. Edyta Górska-Drabik, prof. uczelni
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
Studenckie Koło Naukowe Entomologów „Dorcus”
https://doi.org/10.29316/9788368103137_14

MONITORING I ZWALCZANIE SZKODNIKÓW W POLSKICH LASACH

MONITORING AND CONTROL OF PESTS IN POLISH FORESTS

Streszczenie

Badanie miało na celu zbadanie metod monitorowania i zwalczania szkodników leśnych w polskich lasach. Badania wykazały, że systematyczny monitoring i stosowanie kart sygnalizacyjnych są skutecznymi metodami w wczesnym wykrywaniu szkodników i chorób w lasach polskich. Metody biologiczne, takie jak wykorzystanie naturalnych wrogów szkodników, okazały się efektywnym narzędziem w ograniczaniu populacji szkodników. Metody mechaniczne, takie jak usuwanie zarażonych drzew i stosowanie pułapek feromonowych, również przyczyniły się do redukcji liczebności szkodników. Prognozowanie zagrożeń z wykorzystaniem modeli komputerowych dostarczyło istotnych informacji dla planowania działań ochronnych. Konieczne jest dalsze doskonalenie metod monitoringu i zwalczania szkodników leśnych, aby skutecznie chronić zdrowotność drzewostanów i różnorodność biologiczną w zmieniających się warunkach środowiskowych i klimatycznych. Ochrona lasu jest kluczowym elementem gospodarki leśnej, a stosowane metody badawcze i interwencyjne odgrywają istotną rolę w zapewnieniu trwałego zarządzania zasobami leśnymi.

Słowa kluczowe: szkodniki, monitorowanie, zwalczanie, metody

Summary

The study aimed to investigate methods of monitoring and combating forest pests in Polish forests. Research has shown that systematic monitoring and the use of signal cards are effective methods in the early detection of pests and diseases in Polish forests. Biological methods, such as the use of natural enemies of pests, have proven to be an effective tool in reducing pest populations. Mechanical methods, such as removing infected trees and using pheromone traps, have also helped to reduce pest numbers. Threat forecasting using computer models provided important information for planning protective actions. It is necessary to further improve methods of monitoring and combating forest pests to effectively protect the health of forest stands and biodiversity in changing environmental and climatic conditions. Forest protection is a key element of forest management, and the research and intervention methods used play an important role in ensuring sustainable management of forest resources.

Keywords: pests, monitoring, control, methods

[1] mgr inż., sypula.iga@gmail.com

Wstęp

Ochrona lasów w Polsce jest kluczowym elementem zarządzania zasobami leśnymi, realizowanym przez Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe (PGL LP). Monitorowanie i zwalczanie szkodników leśnych stanowią integralną część tych działań, mającą na celu utrzymanie zdrowotności drzewostanów oraz zachowanie różnorodności biologicznej. Instrukcja Ochrony Lasu, której aktualizacja została dokonana w 2019 roku, szczegółowo określa metody i procedury związane z kontrolą, oceną oraz prognozowaniem zagrożeń powodowanych przez różnorodne czynniki biotyczne, abiotyczne i antropogeniczne. Kontrola i zwalczanie szkodników leśnych obejmują zarówno działania profilaktyczne, jak i interwencyjne. Podstawowe czynności są realizowane niezależnie od nasilenia występowania szkodników, natomiast działania uzupełniające są podejmowane w zależności od potrzeb i zagrożeń identyfikowanych na danym obszarze leśnym. W przypadku wystąpienia nadzwyczajnych szkód, powoływane są specjalistyczne zespoły, które opracowują kompleksowe programy postępowania (Hagstrum i in., 2000). Celem pracy był przegląd metod kontroli szkodników owadzich oraz związanych z nimi procedur obowiązujących w Państwowych Gospodarstwach Leśnych Lasów Państwowych.

Materiał i metody

Badania nad monitoringiem i zwalczaniem szkodników w polskich lasach obejmują analizę danych zebranych ze wszystkich nadleśnictw zarządzanych przez Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe. Analiza ta uwzględnia różnorodne typy drzewostanów, zarówno iglaste, jak i liściaste, znajdujące się na terenach o zróżnicowanej geograficznie i ekologicznie charakterystyce. Badania koncentrują się na najważniejszych gatunkach szkodników, takich jak chrabąszcz majowy (*Melolontha melolontha* L.), brudnica mniszka (*Lymantria monacha* L.) czy boreczniki sosnowe (Diptrionidae).

Metody, techniki i narzędzia badawcze

Kontrola występowania szkodników: Regularne kontrole rójki chrabąszczy oraz ocena uszkodzeń systemów korzeniowych drzew. Kontrola wylęgu gąsienic brudnicy mniszki, barczatki sosnówki i boreczników sosnowych poprzez obserwacje wylęgarek oraz ocenę liczebności jaj i larw w koronach drzew. Szkodniki liściożerne świerka, jodły i drzew liściastych: Obserwacje rójki, kontrolne zbiory jaj oraz ocena liczebności i zdrowotności gąsienic.

Metody oceny stanu sanitarno-zdrowotnego lasów: Monitorowanie martwego drewna: Ocena ilości martwych drzew w różnych stadiach rozkładu i ich wpływu na różnorodność biologiczną oraz potencjalne zagrożenie ze

strony szkodników wtórnych . Formularze stosowane do dokumentowania występowania szkodników, chorób i uszkodzeń lasów. Karty te są wypełniane przez nadleśnictwa i przesyłane do regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych oraz Zespołów Ochrony Lasu (ZOL).

Techniki zwalczania szkodników: Wykorzystanie naturalnych wrogów szkodników oraz biopreparatów do ograniczania populacji szkodników. Usuwanie zarażonych drzew, stosowanie pułapek feromonowych oraz opasek lepowych do monitoringu i redukcji liczebności szkodników.

Prognozowanie zagrożeń: Stosowanie modeli komputerowych do przewidywania występowania szkodników na podstawie danych meteorologicznych, fenologicznych oraz historycznych danych o występowaniu szkodników. Długoterminowe obserwacje i analiza trendów w populacjach szkodników oraz ich wpływu na drzewostany.

Narzędzia badawcze: Urządzenia do obserwacji wylęgu owadów. Narzędzia do monitoringu liczebności gąsienic na drzewach. Do odławiania dorosłych osobników szkodników. Formularze stosowane w Systemie Informatycznym Lasów Państwowych (SILP) do dokumentowania występowania szkodników i chorób. Oprogramowanie do prognozowania zagrożeń związanych ze szkodnikami leśnymi. Dzięki zastosowaniu tych metod i narzędzi, możliwe jest skuteczne monitorowanie i zwalczanie szkodników w polskich lasach, co przyczynia się do utrzymania zdrowotności drzewostanów i ochrony różnorodności biologicznej.

Wyniki

Cele kontroli liczebności szkodników korzeni obejmują uzyskanie informacji o zagrożeniu szkółek, odnowień i drzewostanów przez pędraki (larwy) różnych gatunków owadów (m.in. chrabąszcza majowego, guniaka czerwczyka, wałkarza lipczyka) oraz ustalenie lat rójek i obszarów uporczywych pędraczysk. Obserwacja dyspersji gatunków na obszarach leśnych również jest istotnym elementem kontroli. Obszary uporczywych pędraczysk to tereny, gdzie pędraki występują w liczebnościach zagrażających trwałości lasu lub powodujących zakłócenia w gospodarce leśnej. Uznanie obszaru za uporczywe pędraczysko opiera się na wzmożonym występowaniu owadów, zagrożeniu ocenianym przez Zespół Ochrony Lasu (ZOL), poziomie szkód w uprawach oraz braku możliwości uzyskania odnowienia z powodu szkód powodowanych przez pędraki. Procedury kontroli obejmują wykopywanie dołów próbnych na terenach szkółek, plantacji nasiennych, przeznaczonych pod zalesienia i na powierzchniach, gdzie stwierdzono szkody. Kontrole wykonywane są głównie od 15 sierpnia do 30 września, a wiosenne kontrole uzupełniające mogą być przeprowadzane na powierzchniach nieobjętych zasadniczą kontrolą. Na terenach uporczywych pędraczysk nadleśnictwo

przeprowadza coroczne obserwacje rójki, dokumentując nasilenie występowania owadów.

Cel i podstawa kontroli: Kontrola występowania brudnicy mniszki (Lymantria monacha) ma na celu ocenę stopnia zagrożenia drzewostanów iglastych i mieszanych z przewagą gatunków iglastych, które mają powyżej 20 lat. Podstawą prognozowania zagrożenia jest liczba samic obserwowanych na drzewach. Okres kulminacji lotu samic ustala się na podstawie odłowu samców do pułapek feromonowych. Pułapki wywiesza się corocznie w stałych miejscach na wysokości ponad 2 metry nad ziemią. Służą one do określenia terminu rozpoczęcia i kulminacji rójki, a ich rozmieszczenie nanosi się na mapę ochrony lasu. Liczbę pułapek ustala nadleśniczy, a wywiesza się je na przełomie czerwca i lipca. Od początku drugiej dekady lipca obserwacje przeprowadza się dwa razy w tygodniu, a po kulminacji rójki co około 10 dni, do zakończenia lotu motyli. Wyniki wpisuje się do odpowiednich formularzy. Po ustaleniu terminu kulminacji lotu samic, ocenia się ich liczebność w oddziałach, gdzie rok wcześniej stwierdzono zagęszczenie populacji zbliżone do liczb ostrzegawczych lub większe, oraz w oddziałach, gdzie podczas bieżącej działalności stwierdzono obecność szkodnika. Szczególną uwagę zwraca się na ogniska gradacyjne z poprzednich lat.

Metody zbierania danych: Dane do prognozy uzyskuje się poprzez jednorazowe zarejestrowanie liczby samic siedzących na drzewach metodą dwudziestu drzew lub metodą transektu, wybór metody dokonuje ZOL w porozumieniu z RDLP.

Metoda dwudziestu drzew: Obserwator przegląda drzewa wzdłuż linii podziału powierzchniowego, obserwując drzewa po lewej i prawej stronie. Po zauważeniu samic, kontroluje dwadzieścia kolejnych drzew (dziesięć przy brzegu i dziesięć w głąb drzewostanu). Wyniki zapisuje w formularzu.

Metoda transektu: Liczenie samic na dziesięciu kolejnych drzewach w miejscu największego zagęszczenia populacji, zlokalizowanym podczas jednorazowego przejścia przez oddział.

Po zakończeniu obserwacji lotu motyli i odłowu samców do pułapek feromonowych, nadleśnictwa przesyłają wyniki do ZOL i RDLP do 30 września, chyba że ZOL ustali inaczej. Na podstawie tych wyników ZOL określa zagrożenie i przesyła uzyskane informacje do zainteresowanych nadleśnictw oraz do RDLP, DGLP i IBL w terminie do 30 listopada.

Metoda podokapowa to pierwsza z proponowanych metod jesiennych poszukiwań szkodników liściożernych sosny na powierzchniach kontrolnych (PK). Polega ona na badaniu drzew pod kątem obecności szkodników, zwłaszcza boreczników. Poszukiwania przeprowadza się pod drzewami próbnymi, które mają typową koronę i rosną w średnim zwartym zadrzewieniu. Wybiera się drzewo próbne i oznacza jego obrys rzutu korony.

Poszukiwania prowadzi się od obwodu korony w kierunku pnia oraz na całej powierzchni odziomka drzewa do wysokości 1,5 m. Każdego roku kontrolę wykonuje się pod innym drzewem. Metoda 10 powierzchni próbnych polega na wyznaczeniu 10 prostokątnych powierzchni próbnych o wielkości 0,5 m² każda. W drzewostanie umieszcza się ramki, a każda kolejna ramka jest ustawiana w odległości około 35 m od poprzedniej. Przy każdej ramce przeszukuje się ściółkę, glebę oraz odziomek drzewa do wysokości 1,5 m. Metoda dwóch drzew polega na wyborze dwóch drzew do badania: jednego na skraju drzewostanu i drugiego w jego wnętrzu. Pod każdym drzewem wyznacza się prostokąt o wymiarach 2,6 x 1 metra, w którym przeprowadza się poszukiwania. Wszystkie zebrane owady są umieszczane w jednym opisanym pudełku, a następnie dostarczane do nadleśnictwa, które przekazuje je do właściwego terytorialnie Zarządu Ochrony Lasu (ZOL). ZOL dokonuje weryfikacji materiałów, określając poprawność oznaczenia owadów, ich zdrowotność oraz stopień zagrożenia. Wyniki analizy są przekazywane do nadleśnictw oraz instytucji odpowiedzialnych za ochronę lasu. Ważne jest, aby w przypadku stwierdzenia zagrożenia w stopniu średnim lub silnym, prowadzić poszukiwania w sąsiednich drzewostanach, aby ustalić ogólną powierzchnię drzewostanów zagrożonych. Wiosenne kontrole wylęgu gąsienic brudnicy mniszki na drzewach są przeprowadzane w celu ustalenia terminu wylęgu i zakończenia ich wędrówek do koron drzew. Kontrolę można wykonywać na drzewach z opaskami lepowymi lub stosach kontrolnych, oraz przez liczenie skupisk gąsienic na pniach. W kontrolach na drzewach zakłada się opaski lepowe w pierwszej połowie kwietnia na wysokości około 2 metrów. Drzewa są numerowane, a obserwacje rozpoczynają się od momentu pierwszego zauważenia gąsienic pod opaskami. Obserwacje trwają do momentu, gdy przez trzy kolejne ciepłe i bezdeszczowe dni nie gromadzą się już gąsienice pod opaskami. Obserwacje wylęgu postaci doskonałych boreczników (rojących się) mają na celu ocenę przebiegu rójki. Te obserwacje przeprowadzają nadleśnictwa w wybranych drzewostanach, wskazanych przez Zarząd Ochrony Lasu (ZOL), który również podaje terminy ich rozpoczęcia i zakończenia. Do obserwacji używa się wylęgarek, które ustawia się w różnych warunkach termicznych: silnie nasłonecznionych, trwale zacienionych oraz o warunkach pośrednich. Wylęgarki są numerowane i umieszczane na powierzchni oczyszczonej do gleby mineralnej, a w nich kładzie się 100-200 pełnych kokonów, rozrzuconych równomiernie. Codzienne obserwacje polegają na zliczaniu wylęgłych boreczników i ich likwidacji, oraz odnotowywaniu parazytoidów (np. rączyce, gąsieniczniki), które są uwolnione. Wyniki obserwacji są notowane w formularzu nr 25 i przekazywane do ZOL, który może zalecić zachowanie niektórych owadów do dalszych badań. Dodatkowo, przeprowadza się kontrolę liczebności jaj i larw boreczników w koronach ściętych drzew, aby dokładniej

określić zagrożenie drzewostanów. Letnie poszukiwania kokonów mają na celu ustalenie potencjalnego wystąpienia drugiej generacji boreczników i są prowadzone we wszystkich drzewostanach, w których zaobserwowano larwy pierwszej generacji lub objawy ich obecności. Zebrany materiał jest analizowany przez ZOL, który określa zagrożenie drzewostanów i przekazuje dalsze zalecenia. Przeprowadzanie kontroli populacji poprocha cetyniaka i strzygoni choinówki po przezimowaniu wymaga dodatkowych wiosennych poszukiwań w ściółce. Te poszukiwania, prowadzone zgodnie z zasadami jesiennych poszukiwań szkodników pierwotnych sosny, mają na celu określenie liczby i stanu zdrowotnego populacji tych szkodników. Wyniki tych kontroli oraz sporządzona mapa zagrożenia drzewostanów pomagają precyzyjniej ustalić rozmieszczenie i granice obszarów zagrożonych. Kolejne kontrole, zalecane przez Zarząd Ochrony Lasu (ZOL), obejmują: obserwacje wylęgu motyli przy użyciu wylęgarek, Kontrolę lotu motyli, kontrolę liczebności i zdrowotności jaj w koronach ściętych drzew, kontrolę liczebności gąsienic w koronach ściętych drzew. Obserwacje wylęgu motyli przeprowadza się w dwóch kontrolnych drzewostanach sosnowych o różnym wieku. Wiosną, na początku marca dla strzygoni choinówki i na początku maja dla poprocha cetyniaka, ustawia się w tych drzewostanach wylęgarki z poczwarkami. Codzienne kontrole wylęgarek polegają na zbieraniu, przeliczaniu i odnotowywaniu liczby wylęgłych motyli oraz parazytoidów. Kontrolę lotu motyli przeprowadza się na dwóch stanowiskach w drzewostanie, oddalonych od siebie o 30-50 metrów. Obserwacje prowadzi się przez 10 minut na każdym stanowisku, a kończy się je, gdy w ciągu trzech kolejnych dni nie stwierdzi się latających motyli. Kontrola liczebności i zdrowotności jaj w koronach ściętych drzew oraz kontroli gąsienic w tych koronach odbywa się zgodnie z zaleceniami ZOL. Zebrane dane służą do wstępnej weryfikacji zagrożenia i określenia terminu wylęgu gąsienic. W przypadku osnui gwiaździstej i czerwonogłowej, wiosenne nadzwyczajne kontrole mają na celu ustalenie stanu populacji po przezimowaniu, terminów pojawienia się kolejnych stadiów rozwojowych szkodnika oraz ostatecznego stopnia i zasięgu zagrożenia. Te kontrole obejmują: wiosenne nadzwyczajne poszukiwania larw i poczwarek w ściółce i glebie, obserwacje przebiegu rójki, oceny liczebności, zdrowotności i rozwoju jaj w koronach drzew. Metody, terminy i lokalizacje kontroli ustala ZOL, a wyniki tych działań służą do określenia dalszych zaleceń dotyczących postępowania w zagrożonych drzewostanach. Kontrola i ocena liczebności, zdrowotności oraz rozwoju jaj w koronach ściętych drzew są kluczowe dla monitorowania i ochrony drzewostanów. Przeprowadzenie tych działań ma na celu uściślenie stopnia zagrożenia, określenie zdrowotności oraz fazy rozwoju jaj, co umożliwia ustalenie terminu wylęgu larw. Kryteria wyboru drzewostanów do zbioru jaj oraz termin jego wykonania ustala odpowiednie organy nadzoru leśnego. Przy

zbieraniu jaj stosuje się szczególne procedury, obejmujące ścinanie drzew próbnych oraz precyzyjne oznaczanie i dokumentowanie zebranych materiałów. Wyniki zbioru jaj są systematycznie rejestrowane i analizowane, a następnie przekazywane do odpowiednich instytucji, które na ich podstawie opracowują dalsze zalecenia dotyczące ochrony drzewostanów. Kontrola występowania szkodników liściożernych świerka również odgrywa kluczową rolę w monitorowaniu stanu drzewostanów. Obserwacje żerowania, poszukiwania larw oraz obserwacja rójki są częścią tych działań kontrolnych. Systematyczne badania pomagają w identyfikacji miejsc występowania szkodników oraz określeniu stopnia uszkodzenia koron drzew. Dodatkowo, w przypadku stwierdzenia żerowania szkodników, konieczne są specjalne działania, takie jak jesienny zbiór larw oraz kontrola zbiorników jajowych. Kontrola występowania szkodników liściożernych jodły również obejmuje szereg działań mających na celu monitorowanie i ocenę zagrożenia. Kontrole obejmują różne etapy, takie jak obserwacje wstępne, uzupełniające i zasadnicze. Roczny cykl obserwacji rozpoczyna się w czerwcu i kończy w maju roku następnego. Działania te pozwalają na zidentyfikowanie miejsc występowania szkodników oraz ocenę ich wpływu na drzewostany. W przypadku stwierdzenia zagrożenia, odpowiednie organy podejmują działania mające na celu ochronę drzewostanów. Analizy zebranych materiałów pozwalają na opracowanie strategii działania i podejmowanie właściwych decyzji w celu minimalizacji szkód oraz ochrony zdrowia drzewostanów. Dodatkowo, w razie potrzeby, terminy i metody kontroli mogą być dostosowywane w uzgodnieniu z odpowiednimi instytucjami nadzoru leśnego. Kontrola występowania szkodników liściożernych w drzewostanach liściastych ma na celu zbieranie materiałów umożliwiających ocenę zagrożenia przez owady foliofagiczne, tj. żerujące na liściach. Dotyczy to różnych gatunków szkodników, takich jak piędziki, zwójki czy brudnice. Gdy defoliacja koron drzew przekracza 60%, nadleśniczy zarządza kontrolą, a ZOL we współpracy z RDLP przeprowadza lustrację uszkodzonych drzewostanów i wydaje zalecenia dotyczące dalszych działań ochronnych. Kontrola i prognozowanie zagrożenia drzewostanów przez owady kambio- i ksylofagiczne opiera się na danych o pozyskaniu posuszu i wywrotów oraz na wskaźniku nasilenia wydzielania się posuszu (NPC). Wskaźnik ten oblicza się na podstawie danych zawartych w systemie informatycznym nadzoru leśnego (SILP). Wartość wskaźnika NPC pozwala na klasyfikację zagrożenia oraz planowanie działań ochronnych. Coroczna ocena stopnia zagrożenia jest opracowywana przez ZOL i przesyłana do odpowiednich instytucji do końca lutego. W przypadku pogorszenia stanu drzewostanów, nadleśniczy zarządza inwentaryzację posuszu, której wyniki pomagają w określeniu dalszych działań ochronnych.

Podsumowanie

Przeprowadzona analiza wykazała, że systematyczny monitoring oraz stosowanie kart sygnalizacyjnych w polskich lasach są niezwykle skuteczne w wczesnym wykrywaniu szkodników, co pozwala na szybkie podejmowanie działań interwencyjnych.

Metody biologiczne, takie jak wykorzystanie naturalnych wrogów szkodników, są efektywnym narzędziem w ograniczaniu ich populacji, minimalizując jednocześnie negatywny wpływ na ekosystem leśny.

Metody mechaniczne, w tym usuwanie zasiedlonych przez szkodniki drzew i stosowanie pułapek feromonowych, również przyczyniają się do ograniczania liczebności szkodników, choć wymagają one regularnej i intensywnej pracy.

Prognozowanie zagrożeń z wykorzystaniem modeli komputerowych jest cennym wsparciem dla planowania działań ochronnych, umożliwiając przewidywanie występowania szkodników na podstawie danych meteorologicznych i historycznych. Długoterminowe obserwacje i analiza trendów populacji szkodników dostarczają istotnych informacji o ich dynamice, co jest niezbędne dla skutecznego zarządzania zasobami leśnymi.

Wnioski te wskazują na konieczność dalszego doskonalenia metod monitoringu i zwalczania szkodników, a także kontynuowania badań nad ich efektywnością w kontekście zmieniających się warunków środowiskowych i klimatycznych. Ochrona lasu jest kluczowym elementem gospodarki leśnej, mającym na celu poprawę zdrowotności ekosystemów leśnych. Istnieją różnorodne działania podejmowane w ramach ochrony lasu, skupiające się na profilaktyce, kontroli zagrożeń oraz działaniach ochronnych w przypadku wystąpienia zagrożeń. Profilaktyka obejmuje szeroki zakres działań mających na celu utrzymanie właściwej kondycji zdrowotnej lasu i zapobieganie gradacji owadów. Należą do nich m.in. ochrona różnorodności biologicznej, preferowanie działań hodowlanych zwiększających trwałość ekosystemów leśnych oraz renaturalizacja zdegradowanych obszarów leśnych. Kontrola, ocena i prognozowanie zagrożeń lasu polega na monitorowaniu występowania szkodników, jak również ocenie zagrożeń ze strony czynników abiotycznych antropogenicznych. Działania z tego obszaru obejmują kontrolę szkodników korzeniowych, liściożernych, oraz owadów kambio- i ksylofagicznych. Postępowanie ochronne w warunkach zagrożeń ma na celu ochronę ekosystemów leśnych przed szkodnikami poprzez ograniczenie ich populacji do poziomu, który nie powoduje istotnych szkód. Zabiegi ochronne są wykonywane w ostateczności, tylko gdy istnieje bezpośrednie zagrożenie dla trwałości lasu. Dodatkowo, istotne jest podejmowanie działań zapobiegawczych wobec szkód od czynników abiotycznych, takich jak wiatr, śnieg czy przymrozki. Przestrzeganie zasad zgodności składu gatunkowego drzewostanów

z warunkami siedliskowymi oraz stosowanie właściwych cięć pielęgnacyjnych są kluczowe dla zapobiegania tego rodzaju szkodom. Podniesienie odporności biologicznej drzewostanów odgrywa istotną rolę w ochronie lasu. Działania w tym zakresie obejmują ochronę mrowisk, pozostawianie drzew dziuplastych, biologiczne wzbogacanie obrzeży lasu oraz dokarmianie ptaków w okresach trudnych dla zdobywania pożywienia. Ważne jest również skuteczne zapobieganie szkodom od chorób grzybowych i zwierzyny. Usuwanie drzew zainfekowanych, monitorowanie stanu zwierzyny oraz stosowanie grodzeń i innych zabezpieczeń są kluczowymi działaniami w tym obszarze. Ostatecznie, integralną częścią planu ochrony lasu są mapy przeglądowe ochrony lasu, które pomagają w identyfikacji obszarów zagrożonych i podejmowaniu odpowiednich działań prewencyjnych oraz ochronnych. Wszystkie te działania są kluczowe dla zachowania zdrowia i zrównoważonego rozwoju lasów, zarówno dla dzisiejszych, jak i przyszłych pokoleń.

Literatura

1. Gutowski, J.M., Buchholz, L. (1999). Owady leśne – zagrożenia i propozycje ochrony. *Wiadomości etymologiczne*, *18*(2), 43-72.
2. Lasy Państwowe. (2023). *Instrukcja Ochrony Lasu*. Warszawa: Lasy Państwowe.
3. Nowacki, J. (2008). Ochrona owadów jako istotny element ochrony różnorodności biologicznej. *Wiadomości Etomologiczne*, *27*, 77-88.
4. Sebesta, R. (2005). Monitoring doskonały. Owady pod kontrolą. *Przegląd Piekarski i Cukierniczy*, *53*(09), 56-57.
5. Skibińska, E., Chudzicka, E. (1999). Owady w monitoringu przyrodniczym. *Wiadomości Entomologiczne, XVIII*(Supl. 2), 289-302.