

WYTYCZNE

POSTĘPOWANIA OCHRONNEGO PRZED HUBĄ KORZENI POWODOWANĄ W DRZEWOSTANACH ŚWIERKOWYCH PRZEZ *HETEROBASIDION PARVIPORUM* (KORZENIOWCA DROBNOPOREGO)



Wytyczne opracowali prof. dr hab. Zbigniew Sierota, dr inż. Anna Zółciak i dr inż. Monika Małecka na podstawie pracy badawczej BLP 359 wykonanej na zlecenie DGLP pt. „Opracowanie nowych zasad stosowania w Lasach Państwowych grzyba *Phlebiopsis gigantea*, zwłaszcza w drzewostanach świerkowych, również z użyciem maszyn wielooperacyjnych; ocena ekologicznej i ekonomicznej efektywności jego działania”

Zdjęcia. na okładce:

Pniak świerka z owocnikami korzeniowca drobnoporego (fot. Z. Sierota) oraz pniak zabezpieczony preparatem Rotstop z liofilizowanymi zarodnikami *P. gigantea* i barwnikiem (fot. M. Małecka)

WYTYCZNE
POSTĘPOWANIA OCHRONNEGO PRZED HUBĄ KORZENI
POWODOWANĄ W DRZEWOSTANACH ŚWIERKOWYCH
PRZEZ *HETEROBASIDION PARVIPORUM*
(KORZENIOWCA DROBNOPOREGO)

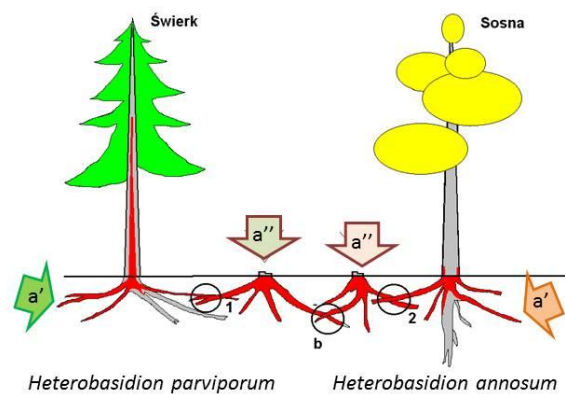
Choroba korzeni powodowana w drzewostanach świerkowych przez patogen *Heterobasidion parviporum* – korzeniowiec drobnopory, ma odmienny przebieg, niż rozwój huby korzeni powodowany przez korzeniowca wieloletniego - *Heterobasidion annosum* w drzewostanach sosnowych. Ma na to wpływ wiele czynników – genetycznie determinowana odmienność gatunkowa sprawcy, odmienna struktura anatomiczna i biochemiczna rośliny - gospodarza, a także inny przebieg samego procesu chorobowego i wywoływanych konsekwencji.



Owocniki opieńki (a) i korzeniowca drobnoporego (b) w drzewostanie świerkowym

W przypadku *H. annosum* i sosny atakowana, i w pierwszej kolejności rozkładana, jest część bielasta drzewa, zazwyczaj jedynie w korzeniach i części odziomkowej. Choroba trwa dość krótko i w fazie pasożytniczej (infekcyjnej) może trwać zaledwie kilka lat, zależnie od wieku drzewa (wielkości systemu korzeniowego oraz średnicy w części odziomkowej). Z chwilą zniszczenia przez grzybnię lub jej metabolity strefy miazgi i łyka następuje przerwanie mechanizmu funkcjonowania przepływu związków odżywczych – produktów

fotosyntezy do korzeni oraz zamieranie drzewa. Pojawiają się charakterystyczne symptomy choroby – więdnienie lub/i niedorozwój pędów wierzchołkowych, przejaśnienie igliwia, wreszcie jego rudzenie i opadanie. Następuje kolejna faza rozwoju patogena – rozkład celulozy i ligniny zawartej w tkankach. W szyi korzeniowej drzewa, na naderwanych korzeniach, a także na pniakach, złomach czy wywrotach wytwarzają się wieloletnie owocniki patogena. Metodą ograniczania zagrożenia chorobowego drzewostanów sosnowych, zwłaszcza na gruntach porolnych, jest biologiczne zabezpieczanie pniaków przed infekcją pasożytniczą przez wprowadzanie grzyba konkurencyjnego *P. gigantea*, do niedawna w preparacie „PgIBL”. Zjawiska te są powszechnie znane i opisane w licznych publikacjach. Znajdują także odpowiedni wymiar w Zasadach Hodowli Lasu i Instrukcji Ochrony Lasu, a także w roboczych wytycznych i instrukcjach postępowania ochronnego.



Różnice w przebiegu infekcji i choroby systemów korzeniowych świerka i sosny (Sierota 2001)
a – infekcje pierwotne: a' od strony korzeni, a'' od strony pniaka i zranień pnia (u świerka);
b – infekcje wtórne 1 – zrastanie się korzeni; 2 – stykanie się korzeni

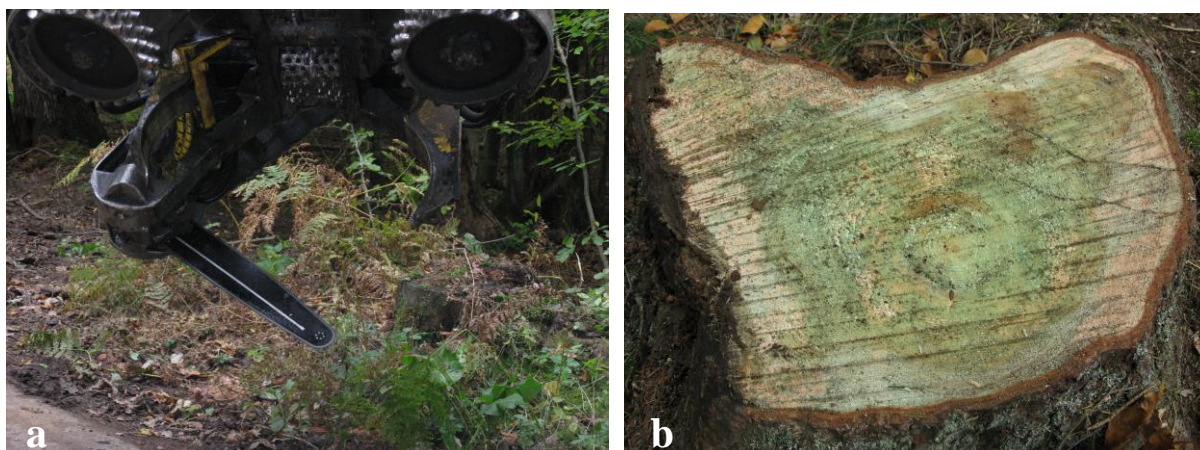
U świerka zapoczątkowanie infekcji jest mniej poznane, a metody ograniczania choroby są dopiero w Europie rozwijane. Zakażenie drzew w drzewostanach świerkowych zachodzi przez korzenie lub zranienia strzały zwykle w części odziomkowej. Zarodniki korzeniowca drobnoporego kielkują, a strzępki wnikają w tkanki w rejonie inwazyjnym i przemieszczają się do części twardej drzewa. Z uwagi na zrosty korzeni świerka grzybnia z drzew porażonych może przenikać do korzeni drzew zdrowych. Z chwilą przezwyciężenia mechanizmów obronnych drzewa atakowanych tkanek przez aktywne enzymy patogena, sprawca przemieszcza się zarówno w stronę korzeni, jak w górę strzały (strzępki cechuje geotropizm dodatni i ujemny). Reakcje obronne i przebieg procesu infekcyjnego nie są tak spektakularne, jak w drzewostanach sosnowych. U atakowanych

(infekowanych) drzew, a następnie u drzew znajdujących się w fazie choroby (tzw. generalizacja patogena), praktycznie nie uwidoczniają się żadne symptomy fizjologiczne wskazujące na stan choroby. Korona nie wykazuje cech uszkodzenia, igły zachowują właściwą sobie w danych warunkach liczbę roczników, barwę i aktywność. Dopiero ścinka drzewa i przekroje sekcyjne wykazują obecność zgnilizny wewnętrznej na wiele metrów w górę strzały (nawet na 12-15 m).

Przy różnicowaniu symptomów w terenie odmienności te wyrażają się innym okresem inkubacji choroby - u sosny do kilku lat, u świerka nawet kilkadziesiąt lat, a także innymi symptomami - u sosny zamieranie pędów i igieł, wytwarzanie owocnika w szyi korzeniowej, u świerka brak symptomów w koronie, zgnilizna wewnętrzna strzały, owocniki tylko na pniaku. Łączy je jednak podobny mechanizm przebiegu infekcji pierwotnych i wtórnych (schemat).

W drzewostanach świerkowych w Europie (Wielka Brytania, Skandynawia) jedynym sprawdzonym, pod względem skuteczności i stosowanym w praktyce gospodarczej działaniem pozwalającym na rozpraszanie ryzyka infekcyjnego, zmniejszanie baz pokarmowych dla patogena oraz ograniczanie wytwarzania przez *H. parviporum* owocników, jako źródła kolejnych propagacji sprawcy, jest (podobnie jak w drzewostanach sosnowych) metoda biologiczna z zastosowaniem odpowiednio wyselekcjonowanych izolatów grzyba konkurencyjnego *P. gigantea*. Poza działaniami z zakresu selekcji odpornościowej, szkółkarstwa (właściwe mikoryzy) oraz hodowli (właściwe przygotowanie gleby, odpowiednie sadzenie) jest to jedyna metoda - dostępna, bezpieczna dla środowiska i rekomendowana przez ośrodki naukowe w Europie zajmujące się tą problematyką.

Metoda polega na wyprzedzającym atak patogena ukierunkowanym działaniu profilaktyczno – ochronnym, polegającym na naniesieniu na pniak odpowiedniego preparatu zawierającego zarejestrowany izolat grzyba *P. gigantea*. Nanoszenie preparatu na pniak odbywa się zazwyczaj w trakcie ścinki drzew przy użyciu harwesterów zaopatrzonych w specjalną prowadnicę łańcucha pilarki w głowicy ścinającej. Umożliwia to specjalny program komputerowy, dozujący specjalną pompą ciecz roboczą preparatu z grzybem ze zbiornika o pojemności 25 l.



Prowadnica łańcucha w głowicy harwestera (a) i wygląd pniaka (b) po zastosowaniu preparatu z barwnikiem oraz liofilizatem grzyba *P. gigantea*

W Polsce, jakkolwiek w Lasach Państwowych pracują harwestery, jednak tylko kilka posiada urządzenie przystosowane do zabiegu biologicznego. Biorąc pod uwagę perspektywy coraz powszechniejszego dysponowania sprzętem natryskującym z jednej strony, z drugiej zaś powszechność metody ścinki drzew przy użyciu pilarki – proponuje się wykonywanie zabiegu ochronnego w niżej przedstawiony sposób, zapewniający najwyższą skuteczność zabiegu.

Przed przystąpieniem do opryskiwania pniaków należy zaopatrzyć się w odpowiednią liczbę opakowań preparatu (Rotstop lub PGSuspension), zależnie od liczby przewidywanych pniaków do zabezpieczenia i ich średnicy. Przeciętnie 1 opakowanie 25 g preparatu wystarcza na zabezpieczenie 600 – 650 pniaków o średnicy około 20 cm.. Następnie należy przygotować roztwór cieczy roboczej zgodnie z instrukcją producentów zamieszczoną w poniższej tabeli. Przy ręcznym zabiegu zaleca się stosowanie opryskiwacza o pojemności do 12 l (większe opryskiwacze wypełnione cieczą roboczą są zbyt ciężkie do obsługiwania). W zależności od liczby i wielkości pniaków, które mają być zabezpieczone w trakcie jednego cyklu ścinki w danym miejscu, należy zaopatrzyć się w odpowiednią ilość wody, stanowiącej nośnik preparatu. Do zbiornika opryskiwacza wsypać zawartość opakowania i wlać odpowiednią ilość cieczy roboczej. Należy zwracać uwagę na odpowiednie przechowywanie cieczy roboczej, która w danym momencie jest nie używana. Pojemnik z taką cieczą musi być odpowiednio zabezpieczony przed nagrzewaniem, tzn. należy go umieścić w ocienionym (najlepiej ciemnym) oraz chłodnym miejscu (szczególnie zarodniki z preparatu PGSuspension). Proponowane aktualnie przez producentów opakowania są odpowiednie do mechanicznego zabezpieczania pniaków z użyciem harwestarów i przeznaczone do sporządzenia 25 l cieczy roboczej. W przypadku zabiegu ręcznego należy zatem dysponować

zbiornikiem o takiej pojemności i przygotować jednorazowo 25 l cieczy roboczej lub starannie podzielić zawartość opakowania na dwie części i każdą z nich użyć do 12-litrowego zbiornika opryskiwacza. Nie wyklucza się, że w przyszłości producenci będą konfekcjonować mniejsze opakowania przeznaczona do sporządzenia 2, 5 czy 10 l cieczy roboczej.

W celu sprawdzenia prawidłowości funkcjonowania systemu natryskującego oraz kontroli jakości wykonania zabiegu producent Rotstopu zaleca zastosowanie niebieskiego barwnika w postaci rozpuszczalnych w wodzie tabletek „*Turf Mark Tablets – Blue Spray Indicator*”. Barwnik ten jest produkowany przez Becker Underwood, Inc. w USA, także w postaci proszku i w formie płynnej. Barwnik nadaje niebieski odcień drewnu pniaka i utrzymuje się na powierzchni pniaków do 30 dni od oprysku. Do każdego pojemnika z 25 l cieczy roboczej należy dodać 1 tabletkę barwnika. W przypadku stosowania preparatu Rotstop w mniejszych opakowaniach – 2, 5, czy 10 g można tabletkę barwnika podzielić i dodać odpowiednią jej część lub użyć barwnika w postaci proszku (dostępny w torebkach o pojemności 20 ml - wówczas barwnik i preparat należy rozpuścić w 2 l wody) w odpowiedniej proporcji do sporządzonego roztworu cieczy roboczej.

Szczegółowy sposób postępowania jest zamieszczony w Instrukcji aplikacji preparatów biologicznych z grzybem *Phlebiopsis gigantea* na pniaki świerkowe na str. 6 – 8.

**INSTRUKCJA APLIKACJI PREPARATÓW BIOLOGICZNYCH
Z GRZYBEM *PHLEBIOPSIS GIGANTEA* NA PNIKI ŚWIERKOWE**

I. ZABIEG MECHANICZNY PRZY UŻYCIU HARWESTERA Z PROWADNICĄ NATRYSKUJĄCĄ I 25 L ZBIORNIKIEM	
„PGSuspension” [1 opakowanie (saszetka) - 10 ml (żywe zarodniki w roztworze sacharozy); konsystencja płynna]	„Rotstop” [1 opakowanie (torebka) - 25 g (zliofilizowane zarodniki i substancja nośna); konsystencja proszku]
A. Przygotowanie cieczy roboczej.	
Zawartość opakowania preparatu rozpuścić w 25 litrach wody.	
1. Do pojemnika (o pojemności 25 l) wlać 25 l czystej wody (wodociągowej)	
2. Odciąć jeden rożek plastikowej saszetki i dokładnie wycisnąć jej zawartość do pojemnika harwestera z 25 l wody.	2 a. Potrząsnąć torebką tak, aby preparat umiejscowił się w jej dolnej części, b. Oderwać ok. 1,5 cm pasek w górnej części torebki, c. Rozchylić torebkę i delikatnie wlać do środka ok. 30 ml wody, d. Uchwycić i zacisnąć w dłoni górną część torebki, potrząsnąć kilka razy w celu rozmieszania preparatu w wodzie (barwa roztworu powinna być beżowa), e. Całą zawartość torebki przelać do pojemnika systemu opryskującego harwestera z 25 l wody oraz dodać 1 tabletkę barwnika „Turf Mark Tablets” lub odpowiednią ilość tego barwnika w postaci proszku „Turf Mark” (dostępne opakowania proszku o pojemności 20 ml, który dodaje się do 2 g preparatu Rotstop rozpuszczonego w 2 l wody).
B. Wykonanie zabiegu ścinki drzew z jednoczesnym opryskiwaniem powierzchni ścięcia pniaków zgodnie z procedurą systemu harwestera.	

II. ZABIEG RĘCZNY PRZY UŻYCIU OPRYSKIWACZA PLECAKOWEGO

NP. SOLO 473P O POJEMNOŚCI 12 L

„PGSuspension” [1 opakowanie (saszetka) - 10 ml (żywe zarodniki w roztworze sacharozy); konsystencja płynna]	„Rotstop” [1 opakowanie (torebka) - 25 g (zliofilizowane zarodniki i substancja nośna); konsystencja proszku]
A. Przygotowanie cieczy roboczej.	
Zawartość opakowania preparatu rozpuścić w 25 litrach wody.	
1. Do pojemnika (o pojemności 25 l) wlać 25 l czystej wody (wodociągowej).	
2 a. Odciąć jeden rożek plastikowej saszetki i dokładnie wycisnąć jej zawartość do zbiornika z 25 l wody. b. W przypadku zastosowania opryskiwacza o pojemności zbiornika 12 l należy odlać ze zbiornika 25 l połowę, tj. 12 l cieczy roboczej, resztę cieczy należy przechowywać w chłodnym, zacienionym miejscu, najlepiej przykryć pojemnik tkaniną ze względu na szczególną wrażliwość zarodników na światło i zużyć w ciągu 24 godzin od jej sporządzenia.	2 a. Potrząsnąć torebką tak, aby preparat umiejscowił się w jej dolnej części b. Oderwać ok. 1,5 cm pasek w górnej części torebki c. Rozchylić torebkę i delikatnie wlać do środka ok. 30 ml wody d. Uchwycić i zacisnąć w dłoni górną część torebki, potrząsnąć kilka razy w celu rozmieszania preparatu w wodzie (barwa roztworu powinna być beżowa) e. Całą zawartość torebki przelać do zbiornika z 25 l wody. W przypadku zastosowania opryskiwacza o pojemności 12 l do opryskiwacza należy odlać 12 l cieczy roboczej; w przypadku opryskiwaczy o mniejszym zbiorniku należy odlać odpowiednią ilość cieczy roboczej. Pozostałą ilość cieczy roboczej należy przechowywać w ocienionym miejscu, w chłodzie i zużyć w ciągu 12 godzin od jej sporządzenia. f. Dodać barwnik „Turf Mark Tablets” (1 tabletkę na 25 l cieczy roboczej) lub odpowiednią ilość tego barwnika w postaci proszku „Turf Mark” (dostępne opakowania proszku o pojemności 20 ml, który dodaje się do 2 g preparatu Rotstop rozpuszczonego w 2 l wody)
3. Dokładnie wymieszać zawartość pojemnika opryskiwacza.	
4. Każdorazowo przed opryskiwaniem powierzchni ścięcia danego pniaka należy wymieszać zawartość zbiornika (wstrząsać).	
B. Wykonanie zabiegu opryskiwania powierzchni ścięcia pniaków	
1. Uregulować strumień cieczy roboczej i równomiernie, dokładnie opryskiwać powierzchnię ścięcia pniaka (zużycie cieczy roboczej na powierzchnię ścięcia pniaka o średnicy około 20 cm wynosi około 50 ml).	
2. Nie przykrywać opryskanej powierzchni pniaków.	
UWAGA	
Powierzchnie ścięcia pniaka należy opryskiwać zaraz po ścięciu drzewa w ciągu (maximum)	
1 godziny	4 godzin

III. UWAGI PRODUCENTÓW	
1. Używać rękawic przy:	
wyciskaniu masy zarodnikowej z saszetki i rozcieńczaniu zarodników w wodzie	przygotowywaniu cieczy roboczej
2. Dbać o czystość pojemników, w których rozcieńczane są zarodniki, nie dopuszczać do infekcji ze strony grzybów pleśniowych itp. W tym celu pojemnik należy przepłukać kilkakrotnie wodą wodociągową.	
3. Po skończonym opryskiwaniu usunąć resztkę cieczy roboczej z pojemnika, a następnie dokładnie wypłukać pojemnik wodą wodociągową .	
4. Podczas przygotowywania cieczy roboczej nie należy jeść, pić i palić. Po zabiegu dokładnie umyć ręce.	
D. Przechowywanie	
1. W oryginalnych opakowaniach (nie otwartych), w suchym miejscu, w temperaturze:	
2°C-15°C (do 7 miesięcy w temp. 4°C), w chłodziarce. W terenie – w lodzie, chronić przed promieniami słonecznymi.	do 12°C w chłodziarce, w przypadku szybkiego wykorzystania preparatu (w temp. -18°C przy przechowywaniu do 12 miesięcy).
UWAGA	
Wystawianie zarodników zawartych w preparatach zbyt długo na wysokie temperatury lub zbyt wysokie ciśnienie może spowodować ich uszkodzenie i zamarcie (dopuszczalne jest użycie aplikatorów z niskim ciśnieniem).	
2. Preparat po rozprowadzeniu z wodą może być przechowywany i użyty przed upływem:	
24 godzin	12 godzin