

WYSTĘPOWANIE I ZWALCZANIE *LOPHODERMIIUM PINASTRI* W UPRAWACH SOSNOWYCH

Walter Luthardt

Instytut Nauk Leśnych w Eberswalde

Od początku obecnego stulecia pracownicy naukowcy wielu krajów zajmują się osutką sosny. Mimo tego nie można dziś jeszcze w sposób jasny określić, od jakich warunków zależy epidemiczne występowanie tej choroby, dlaczego zasięg jej występowania co pewien okres bywa szczególnie wielki lub jak duże straty może spowodować porażenie o wiadomych rozmiarach. Im bardziej jest problematyka pogłębiana, tym więcej wyłania się otwartych pytań. Dlatego celem niniejszego referatu może być jedynie przedstawienie naszych doświadczeń zebranych w tej dziedzinie, przy czym przede wszystkim ma to być informacja o sposobach skutecznego zwalczania osutki sosny.

WYSTĘPOWANIE OSUTKI SOSNY

W celu określenia czasu trwania lotu zarodników i największego nasilenia tego zjawiska, na poszczególnych powierzchniach doświadczalnych przeprowadzono zwykle pomiary lotu zarodników za pomocą szkiełek podstawowych eksponowanych na wysokości 10 cm nad glebą. Z pomiarów dokonanych w latach 1966 do 1968 można wysunąć następujące wnioski końcowe:

1) w uprawach sosnowych północnej części NRD największe nasilenie lotu zarodników przypada przeważnie na pierwszą połowę września;

2) również w październiku występuje duże nasilenie lotu zarodników, w dwóch przypadkach lot zarodników w tym miesiącu osiągnął swe maksimum;

3) w sierpniu lot zarodników był na ogół słaby.

Najsilniejszy lot zarodników w latach od 1966 do 1968 obserwowano między 26 sierpnia a 2 września w rewirze Sonnenburg koło Eberswalde; wynosił on 43 zarodniki na dzień i na cm² powierzchni chwytnej. Znaczny lot zarodników w październiku jest widocznie spowodowany przez ciepłą i słoneczną pogodę, gdyż w latach 1966 i 1967, kiedy taki

silny lot zarodników zaobserwowano w pierwszej połowie października, średnie wartości dzienne temperatury wynosiły od 3 do 6°C (maksymalnie 10,4°C) więcej niż średnia wieloletnia.

Długotrwałość lotu zarodników powoduje, że postępowanie choroby od infekcji do wystąpienia widocznych symptomów odbywa się również w miesiącach zimowych. Szybkość przebiegu choroby uzależnia się tym samym od temperatury miesięcy zimowych. Łagodne zimy sprzyjają rozszerzaniu się grzyba wewnątrz igły. *Lophodermium* rośnie również przy bardzo niskich temperaturach, gdy igła sosny jest w tym czasie zarówno fotosyntetycznie, jak i w zakresie pozostałej przemiany materii we względnym zastoju. Jedną z takich łagodnych zim była zima 1966/67. Wartości pentadowe temperatur od listopada 1966 do marca 1967 były niemal zawsze wyższe od wieloletniej średniej. W ten sposób do silnej infekcji z jesieni 1966 dołączyły się pomyślne warunki dla rozszerzania się grzybni w igłach. Doprowadziło to do silnego osypywania się igieł na wiosnę 1967.

Podobnie kształtowały się temperatury również w zimie poprzedzającej osypywanie się igieł wiosną 1957.

Zbadajmy bliżej przebieg choroby na powierzchni doświadczalnej Kastaven z roku 1967/68. Lot zarodników wykazuje pierwsze maksimum w połowie września, drugie — w pierwszej dekadzie października, ale nawet w listopadzie lot zarodników trwał do pierwszych opadów śniegu.

Tabela 1

Liczba zakażonych krótkopędów na 1000 badanych i liczba plam infekcyjnych na 1 krótkopędzie (powierzchnia doświadczalna Kastaven)

Data	Liczba plam infekcyjnych na 1 krótkopędzie						Zakażone krótkopędy w %
	brak	1-5	6-10	11-15	16-20	ponad 20	
14 XI 67	883	63	36	7	7	4	12
18 III 68	304	361	181	37	83	34	70

W celu przestudiowania przebiegu choroby pobierano z górnej strony drugiego (z reguły) kółka pędów sosnowych po 1000 krótkopędów i ustalano liczbę występujących wśród nich krótkopędów zakażonych. Przy tym równocześnie ustalano również, za pomocą mikroskopu ze światłem padającym, liczbę plam infekcyjnych na każdym z krótkopędów. Liczenie to miało miejsce w listopadzie 1967 r. i w marcu 1968 r. Okazuje się, że liczba zakażonych igieł w okresie do marca znacznie zwiększa się (tab. 1).

Z przytoczonych danych wynika, że właśnie drugie maksimum wyrzutu zarodników (z października) spowodowało silną infekcję. Plamy

infekcyjne związane z wrześnieowym lotem zarodników można obserwować częściowo już w połowie listopada. W porównaniu do innych powierzchni doświadczalnych i innych lat infekcja ta jest jeszcze stosunkowo słaba, gdyż większość zakażonych krótkopędów wykazuje tylko po 1-5 plam infekcyjnych. Takie igły nie bywają z reguły zrzucane na wiosnę i mogą wobec tego asymilować. W końcu została także uchwycona intensywność opadania igieł. Igły opadłe na powierzchnie chwytne wielkości 0,25 m² (po 8 na jeden wariant) były okresowo zbierane i liczone. Opadanie rozpoczęło się nagle w połowie kwietnia 1968 r. i było maksymalnie intensywne (po 180 krótkopędów na 1 dzień i 1 m² przez trzy tygodnie). Jest to stosunkowo wcześnie w porównaniu do innych powierzchni doświadczalnych tego samego lub poprzedniego roku.

W jesieni 1967 r. miało miejsce dalsze maksimum opadania igieł. Tylko ok. 1/3 opadłych w tym czasie igieł można było zaliczyć na poczet naturalnego zrzutu igieł, pozostałe natomiast na poczet infekcji osutkowej. Igły te na wiosnę 1967 były jeszcze zbyt mało zakażone, aby mogły opaść. Jednakże dalsze infekcje spowodowały, że do jesieni igły całkowicie obumarły. Dalsze liczenie zakażonych krótkopędów przeprowadzone w lipcu 1967 r. wykazało, że na wszystkich 3 powierzchniach doświadczalnych założonych w r. 1966/67 liczba zakażonych krótkopędów wzrosła od momentu liczenia (w lutym) o ok. 10⁰%.

Biorąc pod uwagę znaczny opad igieł z maja i czerwca 1967 r., ilość zakażonych igieł w stosunku do ogólnej ilości igliwia powinna była po tym opadzie być mniejsza.

Ponadto zwiększyła się również liczba plam infekcyjnych na jednym krótkopędzie na zakażonych igłach. Przemawia to za tym, że *Lophodermium pinastri* infekuje skutecznie również na wiosnę.

ZWALCZANIE OSUTKI SOSNY

Z faktu długotrwałości lotu zarodników wynika konieczność rozciągniętego na miesiące zabezpieczania sosny przed infekcją. Dotychczas trzeba było, przede wszystkim w szkółkach, powtarzać zwalczanie co 2-3 tygodnie, ponieważ odporność stosowanych ditiokarbaminianów na deszcz jest mała. W uprawach zatem, z ekonomicznych powodów, zwalczano *Lophodermium pinastri* tylko w odosobnionych wypadkach. Przez doświadczalne wprowadzenie nowych środków przyczepnych zdołano ostatnio znacznie zwiększyć odporność Ferbamu, Manebu i Zinebu na działanie deszczu. Metodyczną podstawą do tego rodzaju doświadczeń było oprócz biologicznego sprawdzenia skuteczności dokładne określenie złóż fungicydu na igłach sosnowych za pomocą seryjnej analizy chemicznej.

W celu zobrazowania działania środka przyczepnego P można dla przykładu przedstawić wpływ, jaki ten środek wywarł na Ferbam 50 przy zwalczaniu *Lophodermium pinastri* w 4-letniej uprawie sosnowej.

Biorąc pod uwagę moment, w którym zostaje zmyta połowa wyjściowej ilości fungicydu, otrzymuje się:

dla Ferbamu w wodzie bez środka przyczepnego	22 dni,
dla Ferbamu ze środkiem przyczepnym P	72 dni.

Stanowi to godne uwagi zwiększenie odporności na deszcz. Na wspomnianej powierzchni przeprowadzono 8 września 1966 r. jednorazowy zabieg uwzględniający obydwie warianty. Przy ustaleniu liczby zakażonych krótkopędów przeprowadzonym w grudniu, stwierdzono bardzo wyraźną różnicę między obydwoma wariantami. W porównaniu z nie traktowaną powierzchnią kontrolną (100%) na poletku z Ferbamem w wodzie było 68% zakażonych krótkopędów, a na poletku, gdzie Ferbam stosowano ze środkiem przyczepnym P, tylko 44%. Ponadto część krótkopędów wykazująca tylko po 1-5 plam infekcyjnych, była w stosunku do ogólnej liczby zakażonych par igieł większa w wariantcie ze środkiem przyczepnym niż w wariantcie bez niego.

Równie wyraźnie zaznacza się różnica sum krótkopędów opadłych w czasie od 15 lutego do 15 lipca 1967 r.:

bez środka przyczepnego	9000 krótkopędów/m ² ,
ze środkiem przyczepnym P	3800 krótkopędów/m ² ,

co w stosunku do kontroli (100%) oznacza 82 lub 34%. Tym samym wykazano w sposób jasny, że chemicznie stwierdzalne dłuższe trwanie przyczepności wyraża się również w odpowiednim osiągnięciu biologicznym.

Na skutek pewnych technologicznych trudności ze środkiem przyczepnym P wypracowaliśmy środek przyczepy HZ, który można stosować zarówno w stosunku do oleistych środków opryskowych, jak i do zawiesin wodnych. W najbliższych latach zostanie podjęta jego produkcja w NRD.

W rewirze Kastaven był obserwowany przebieg zmywania Zinebu 80 po przeprowadzeniu zwalczania osutki. Bez środka przyczepnego preparat jest szybko zmywany. Mała jego ilość utrzymuje się potem stosunkowo długo, co w przeciwieństwie do Ferbamu zawsze można było obserwować. Przy dodatku środka przyczepnego odporność Zinebu na działanie deszczu znacznie się podnosi. W 5 tygodni po traktowaniu można wciąż jeszcze wykazać 50% wyjściowej ilości, gdy bez środka przyczepnego już po 2 tygodniach połowa fungicydu ulega zmyciu.

W doświadczalnym zwalczaniu w ostatnich latach zastosowano w różnym ujęciu preparaty Ferbam 50, Zineb 80 i Maneb 80. Z ustalenia

wyników na poszczególnych powierzchniach doświadczalnych otrzymaliśmy pokaźną liczbę wartości, które przeliczone według znanego wzoru

$$\frac{\text{wartość kontroli} - \text{wartość wariantu fungicydowego}}{\text{wartości kontroli}} \times 100$$

zostały wyrażone w procentach skuteczności. Jako wartości średnie otrzymuje się:

Ferbam 50 w wodzie	23 ⁰ / ₀ ,
Ferbam 50 + środek przyczepny P	57 ⁰ / ₀ ,
Maneb + środek przyczepny P	50 ⁰ / ₀ ,
Zineb + środek przyczepny P	56 ⁰ / ₀ .

Odnoszą się one do jednorazowego zwalczania, najczęściej w końcu sierpnia. 50⁰/₀ stopień skuteczności nie jest bardzo wysoki. W praktyce jednak wynik zwalczania był jednoznaczny i dla potrzeb gospodarstwa leśnego wystarczający. Jeszcze większe ograniczenie choroby mogłoby mieć już tylko bardzo mały wpływ na przyrost lub różnicowanie się uprawy, tak że podejmowanie szerzej zakrojonych zabiegów zwalczania aniżeli te, które przeprowadziliśmy w naszych doświadczeniach, nie wydaje się ekonomicznie niezbędne. W szkółkach leśnych wszelako jeden tylko zabieg zwalczania nie wystarcza.

Podane wartości liczbowe wykazują jednoznacznie słabą skuteczność jednorazowego zwalczania Ferbamem bez dodatku środka przyczepnego. Przy dodatku środka przyczepnego P różnica między 3 fungicydami jest tak minimalna, że z punktu widzenia praktycznego zastosowania w gospodarstwie leśnym nie można podejmować żadnego różnicowania. Środek przyczepny wpływa na skuteczność. Wskazuje na to porównanie z odpornością na deszcz preparatów Ferbam-50 i Zineb-80 bez dodatku środka przyczepnego. W przypadku Ferbamu 50 w jednym wypadku już w jeden tydzień po zabiegu nie można było na igłach sosny wykazać obecności żadnej ilości preparatu. Okres ten wahał się w zależności od opadu i absolutnej ilości wyjściowej między 23 i 90 dniami. W przypadku Zinebu-80 natomiast nigdy nie osiągnięto w ramach okresu badań wynoszącego 90 dni takiego punktu, w którym można byłoby wykazać zniknięcie z igieł całej ilości preparatu. Pozostałość Zinebu najczęściej nie zmieniała się tygodniami, gdy osiągnęła poziom ok. 10⁰/₀ ilości wyjściowej. Zarówno to zjawisko, jak i niektóre dalsze obserwacje traktujemy jako wskazówkę, w myśl której w ciągu tygodni mała ilość Zinebu wnika do igieł. Wynika z tego, że bez dodatku środka przyczepnego Zineb jest bardziej deszczoodporny niż Ferbam. Co do Manebu brak odpowiednich badań.

Вальтер Лютхардт

ПОЯВЛЕНИЕ *LOPHODERMIIUM PINASTRI* В СОСНОВЫХ КУЛЬТУРАХ
И БОРЬБА С НИМ

Краткое содержание

Результаты трехлетних исследований, проведенных Институтом лесных наук в Эберсвальде, свидетельствуют о том, что расброс аскоспор *L. pinastri* начинается в июле-августе и продолжается до конца октября. Впродолжение всего этого периода аскоспоры сохраняют способность инфицирования. Кульминационный пункт расброса колеблется в разных культурах во времени в пределах до 4 недель. Эта значительная амплитуда значительно осложняет борьбу с шютте в виду того, что защитные мероприятия должны быть предприняты на долго перед появлением инфекции.

Крупным шагом вперед явилось в этой области введение новых адгезионных веществ, добавка которых к дитиокарбаматным препаратам заметно повышает их стойкость против смывания дождями. Это было проверено на сосновых культурах, даже однократное опрыскивание которых препаратами, обогащенными адгезионными компонентами дало удовлетворительные результаты. При том все три препарата — Фербам, Манеб и Цинеб — оказались практически одинаково эффективными.

Walter Luthardt

OCCURRENCE AND CONTROL OF *LOPHODERMIIUM* NEEDLE-CAST IN YOUNG
CROPS OF PINE

Summary

On the basis of 3 years long research carried out in the Institute of Forest Science, Eberswalde, it was established that the flight of *Lophodermium pinastri* spores occurs from July/August to October or sometimes November, and that during this period spores retained their infection capability. Exact time when maximum spore ejection takes place in different young crops can vary by the period up to 4 weeks. This fact calls for particularly high requirements as far as effective control of the fungus is concerned, because pine plantations must be preserved from infection a long time in advance.

Introduction of new adhesives considerably increased the rain resistance of dithiocarbamide fungicides and contributed substantially to the solution of this problem. Even one single treatment with the application of adhesive agents brought good results in pine plantations. Chemical preparations Ferbam, Maneb, and Zineb proved under these conditions to be equally effective.