

II

**PROBLEMY BIOLOGII GRZYBÓW BARWIĄCYCH
I NISZCZĄCYCH DREWNO**

**ВОПРОСЫ БИОЛОГИИ ГРИБОВ ОКРАЩИВАЮЩИХ
И РАЗРУШАЮЩИХ ДРЕВЕСИНУ**

**PROBLEMS OF BIOLOGY OF WOOD-COLOURING
AND DESTROYING FUNGI**

WPLYW CZYNNIKÓW EKOLOGICZNYCH NA WYSTĘPOWANIE GRZYBÓW SINIZNY DREWNA SOSNOWEGO

Edward Tarociński, Marian H. Zieliński

Instytut Technologii Drewna w Poznaniu

WSTĘP

Grzyby w drewnie rozwijają się zazwyczaj w zróżnicowanych zbiorowiskach. O kształtowaniu się tych zbiorowisk decyduje stan drewna wywołany procesami biologicznymi drzew, sposobem obróbki oraz warunkami w jakich ono jest składowane lub użytkowane, a przede wszystkim temperaturą i wilgotnością środowiska [1-4].

Przeprowadzone zostały badania, których celem było określenie warunków porażenia drewna przez grzyby, określenie składu gatunkowego i częstości występowania ich w drewnie sosnowym. Badano to w zależności od czynników ekologicznych działających na drewno drzew stojących i ściętych, a więc także w czasie składowania surowca i tarcicy [5].

MATERIAŁ I METODYKA

Biorąc pod uwagę powyższe założenie, badaniami objęto drewno w 10 następujących sytuacjach:

- drewno drzew usychających na pniu z odpadającą korą,
- drewno drzew fizjologicznie osłabionych przez tzw. obrączkowanie kory,
- drewno spał drzew żywicowanych metodą klasyczną,
- drewno spał żywicowanych metodą chemiczną,
- drewno nieokorowane magazynowane w mygłach na lądzie,
- drewno o częściowo uszkodzonej korze składowane w mygłach na lądzie,
- drewno całkowicie okorowane składowane na lądzie,
- drewno nieokorowane składowane w taflach na wodzie,
- drewno częściowo okorowane składowane w taflach na wodzie,
- tarcica nieobrzynana suszona naturalnie.

Po przeanalizowaniu wieloletnich danych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej badania zlokalizowano w trzech regionach kraju: w okolicach Augustowa, Bydgoszczy i Rawicza. Tereny te różnią się średnimi rocznymi temperaturami i wilgotnością powietrza oraz ilością opadów. Do badań nad identyfikacją grzybów występujących w drewnie okrągłym przeznaczono z jednego regionu po 6 drzew dla każdego wariantu. Drzewa usychające na pniu, osłabione fizjologicznie oraz drzewa żywicowane ścinano we wrześniu, po czym natychmiast pobierano z nich próby drewna do badań mikologicznych. Drzewa przeznaczone do badań zbiorowiska grzybów rozwijających się w drewnie tartacznym w zależności od warunków składowania ścinano w kwietniu i niezwłocznie przewożono do tartaków w celu składowania. Składowane w wyżej opisanych warunkach kłody manipulowano we wrześniu i pobierano z nich odpowiednie próbki. Drzewa przeznaczone do badań zbiorowisk grzybów rozwijających się już w tarcicy ścinano w czerwcu (po 12 drzew w każdym regionie kraju). Kłody niezwłocznie dowożono do tartaków, przecierano na materiały nieobrzynane i suszono na powietrzu. We wrześniu rozbierano sztaple i pobierano z tarcicy próby do badań mikologicznych.

Z każdej kłody wycinano po 2 wyrzynki (krążki) drewna, z których pobierano po 1 próbce z bielu. Próbki dzielono na 3 płytki strefowe. Z każdej płytki wycinano w warunkach sterylnych po 6 inokulów drewna, pobierając je z powierzchni pierwszej płytki (głębokość 0), z wnętrza drugiej płytki (głębokość 2,5 mm od powierzchni) oraz z wnętrza trzeciej płytki (głębokość 7,5 mm). Ogółem dla każdego regionu kraju i każdego wariantu badanego drewna okrągłego wycinano po 216 inokulów.

Do badań nad identyfikacją grzybów rozwijających się w tarcicy wycinano z jednego bala po 2 próbki z bielu. Z każdej próbki pobierano inokula w identyczny sposób jak przy drewnie okrągłym. Łącznie z próbek tarcicy dla każdego regionu wycinano po 432 inokula. W sumie pobrano i wyszczepiono na podłoża agarowe 7346 inokulów. Inokula układano na pożywkę agarowo-słodową w płytkach Petriego i przechowywano w termostacie w temperaturze $20 \pm 2^\circ\text{C}$ [4]. Wyrastającą z inokulów grzybnię przeszczepiano do probówek na skosy agarowe i poszczególne izolaty grzybów poddawano przeglądowi makro- oraz mikroskopowemu. Na tej podstawie wyodrębniono i oznaczono serię tzw. kultur reprezentacyjnych, do których następnie przyrównywano wszystkie pozostałe izolaty. Po zidentyfikowaniu wszystkich grzybów ustalono liczbę określającą częstość występowania poszczególnych gatunków grzybów w zależności od badanych wariantów pochodzenia drewna i regionu kraju.

WYNIKI BADAŃ

Na ogólną liczbę 7346 badanych inokulów stwierdzono zasiedlenie przez grzyby 3987 inokulów, co stanowi 54,1⁰%. Ogółem zidentyfikowano 88 gatunków grzybów, w tym w klasach:

<i>Phycomycetes</i>	—	5 gatunków
<i>Ascomycetes</i>	—	16 gatunków
<i>Basidiomycetes</i>	—	4 gatunki
<i>Deuteromycetes</i>	—	63 gatunki

Pod względem skutków działania zidentyfikowane grzyby podzielono na następujące grupy:

grzyby powodujące siniznę	—	38 gatunków
grzyby powodujące szary rozkład drewna	—	15 „
grzyby powodujące brunatny rozkład drewna	—	2 „
grzyby powodujące biały rozkład drewna	—	2 „
inne grzyby	—	31 „

W niniejszym opracowaniu przedstawiono wyniki badań dotyczące występowania grzybów wywołujących siniznę drewna. Stanowią one najliczniejszą grupę, wynoszącą 43,2⁰% liczby wszystkich zidentyfikowanych gatunków.

Zasiedlenie drewna przez grzyby wywołujące siniznę stwierdzono u 2045 wyszczepionych inokulów drewna, co w porównaniu do ogólnej liczby 3987 zasiedlonych przez grzyby stanowi 51,3⁰%. Wykaz 38 gatunków grzybów wywołujących siniznę zestawiono w tabeli 1.

W tabeli podano również ocenę częstości występowania poszczególnych gatunków grzybów. Do grzybów sinizny bardzo często występujących zaliczono te, których udział procentowy zasiedlenia w stosunku do ogólnej liczby zasiedlonych inokulów badanego drewna wynosił ponad 1,5⁰% (tj. ponad 60 inokulów zasiedlonych przez dany gatunek). Do grzybów często występujących zaliczono te, których udział procentowy zasiedlenia wynosił od 1,0 do 1,5⁰% (od 40 do 60 inokulów zasiedlonych przez dany gatunek grzyba). Pozostałe gatunki o mniej licznych zasiedleniach zaliczono do rzadko występujących.

Na podstawie tego kryterium do grupy grzybów sinizny często i bardzo często występujących w drewnie zaliczono 16 gatunków, w tym 10 gatunków do bardzo często i 6 gatunków do występujących często. Pozostałe 22 gatunki uznano za rzadko występujące. W stosunku do 38 zidentyfikowanych grzybów sinizny średnia częstość występowania

Tabela 1

Występowanie grzybów wywołujących siniznę w badanym drewnie

Lp.	Gatunki grzybów	Liczba zasiedlonych inokulów	Udział zasiedlonych inokulów w stosunku do ogólnej liczby zasiedlonych inokulów przez wszystkie grzyby	Częstość występowania
1	2	3	4	5
Klasa <i>Ascomycetes</i>				
1	<i>Ophiostoma acoma</i> Mill. et Cernz	23	0,6	+
2	<i>Ophiostoma coeruleum</i> (Münch) H. et P. Syd.	45	1,1	++
3	<i>Ophiostoma coerulescens</i> (Münch) Nannf.	56	1,4	++
4	<i>Ophiostoma imperfectum</i> Mill. et Cernz.	64	1,6	+++
5	<i>Ophiostoma piceae</i> (Münch) H. et P. Syd.	41	1,0	++
6	<i>Ophiostoma pini</i> (Münch) H. et P. Syd.	80	2,0	+++
7	<i>Phoma herbarum</i> Westend	17	0,4	+
Klasa <i>Deuteromycetes</i>				
8	<i>Acrophialophora fuzispora</i> (Saksona) M. B. Ellis comb. nova.	17	0,4	+
9	<i>Alternaria geophila</i> Daszewska	184	4,6	+++
10	<i>Alternaria grisea</i> Szilvinyi	51	1,3	++
11	<i>Alternaria humicola</i> Oudemans	69	1,7	+++
12	<i>Alternaria tenuis</i> Ness ex Fries	284	7,1	+++
13	<i>Aureobasidium pullulans</i> (De Bary) Arnoud	188	4,8	+++
14	<i>Cladosporium elatum</i> (Harz) Nannf.	23	0,6	+
15	<i>Cladosporium herbarum</i> Link	34	0,8	+
16	<i>Curvularia affinis</i> Boedijn	144	3,6	+++
17	<i>Curvularia lunata</i> (Wakker) Boedijn	8	0,2	+
18	<i>Cylindrocarpon didymum</i> (Hartig) Wollenweber	6	0,1	+
19	<i>Diplodia conigena</i> Desm.	47	1,2	++
20	<i>Discula pinicola</i> (Naumov.) Petrak	48	1,2	++
21	<i>Discula pinicola</i> (Naumov) Petrak var. <i>mamosa</i> Lag.	104	2,6	+++
22	<i>Hormodendrum cladosporioides</i> (Fries) Sacc.	8	0,2	+
23	<i>Leptographium lundbergii</i> Lag. et Mel.	92	2,3	+++
24	<i>Oidiodendron griseum</i> Robak	19	0,5	+
25	<i>Oidiodendron nigrum</i> Robak	14	0,3	+
26	<i>Papularia arundinis</i> (Corda) Fries	2	0,1	+
27	<i>Papularia sphaerosperma</i> (Persson) van. Höhnelt	29	0,7	+
28	<i>Pestalotia hartigi</i> Tubenf.	13	0,3	+
29	<i>Phialophora americana</i> (Nannf.) Con.	13	0,3	+
30	<i>Phialophora fastigiata</i> (Lag. et Mel.) Con.	23	0,6	+
31	<i>Phialophora mellini</i> (Nannf.) Cen.	28	0,7	+
32	<i>Phialophora Richardsiae</i> (Nannf.) Con.	34	0,8	+

cd. tab. 1

1	2	3	4	5
33	<i>Rhinocladiella atrovirens</i> Nannf.	25	0,6	+
34	<i>Sclerophoma pityophila</i> (Corda) v. Höhn	155	3,9	+++
35	<i>Sphaerosporium lignatile</i> Schw.	16	0,4	+
36	<i>Spondylocladium xylogenum</i> A.L. Smith	13	0,3	+
37	<i>Stemphylium pyriforme</i> Bonorden	12	-0,3	+
38	<i>Trichocladium asperum</i> Harz	20	0,5	+
Razem		2045	51,1	

+++ występowanie bardzo częste,

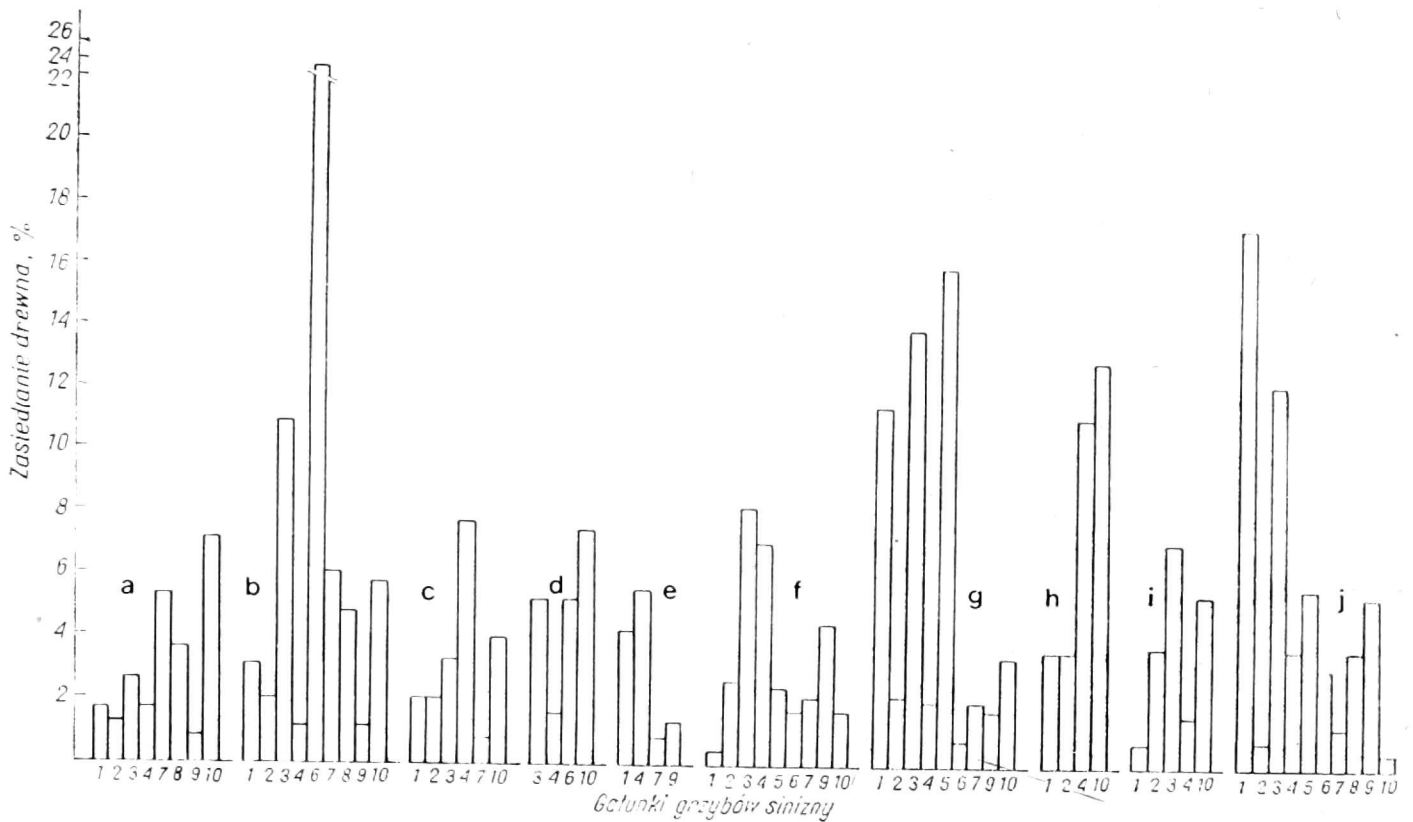
++ występowanie częste,

+ występowanie rzadkie.

10 grzybów zaliczonych do bardzo częstych wynosiła 66,9%, 6 gatunków zaliczanych do częstych — 14,0%, a 22 gatunki uznano za rzadko występujące — 19,1%.

W dalszej analizie ograniczono się do omówienia 10 gatunków grzybów bardzo często występujących.

Intensywność zasiedlenia drewna przez grzyby sinizny zaliczone do bardzo często występujących była w trzech regionach kraju różna (rysunek). Dziewięć gatunków tych grzybów występuje z większą lub mniejszą częstotliwością w drewnie pochodzącym z trzech regionów kraju. Tylko grzyb *Sclerophoma pityophila* występował w 2 regionach. Do bardzo często stwierdzonych grzybów we wszystkich trzech regionach kraju należą 3 gatunki: *Alternaria geophila*, *Alternaria tenuis* i *Leptographium lundbergii*. Bardzo często występującymi gatunkami w dwóch regionach kraju były 3 gatunki: *Alternaria humicola* (Augustów, Rawicz), *Aureobasidium pullulans* (Bydgoszcz, Rawicz), *Ophiostoma imperfectum* (Augustów, Rawicz). Pozostałe 4 gatunki występowały bardzo często w drewnie pochodzącym z jednego regionu, natomiast często, sporadycznie lub w ogóle nie spotykało się w drewnie pochodzącym z pozostałych regionów. Spośród 10 gatunków grzybów zaliczonych do najczęściej występujących stwierdzono w drewnie z regionu Augustowa 7 gatunków, z regionu Bydgoszczy 5 gatunków, z regionu Rawicza 7 gatunków. W drewnie wszystkich wariantów występował 1 gatunek, a mianowicie: *Aureobasidium pullulans*. Do gatunków występujących w ośmiu lub dziewięciu wariantach badanego drewna należą 4 grzyby: *Alternaria geophila*, *Alternaria humicola*, *Alternaria tenuis*, *Sclerophoma pityophila*. W drewnie pięciu, sześciu lub siedmiu wariantów spotkano 3 gatunki grzybów: *Discula pinicola* var. *mammosa*, *Leptographium lundbergii*, *Ophiostoma pini*. Pozostałe dwa gatunki grzybów występowały w drewnie trzech lub czterech wariantów; są to: *Curvularia affinis* i *Ophiostoma imperfectum*.



Rys. Procentowy udział bardzo często występujących grzybów sinizny w zasiedlaniu badanych wariantów drewna; 1 — *Alternaria geophila*, 2 — *Alternaria humicola*, 3 — *Alternaria tenuis*, 4 — *Aureobasidium pullulans*, 5 — *Curvularia affinis*, 6 — *Discula pinicola* var. *mammosa*, 7 — *Leptographium ludbergii*, 8 — *Ophiostoma imperfectum*, 9 — *Ophiostoma pini*, 10 — *Sclerophoma pityophila*; badane warianty drewna z drzew: a — uschniętych na pniu, b — żyjących, obrączkowanych, c — żywiczowanych metodą klasyczną, d — żywiczowanych metodą chemiczną, e — niekorowanych, magazynowanych w mygłach na łądzie, f — o częściowo uszkodzonej korze, magazynowanych na łądzie, g — okorowanych, magazynowanych na łądzie, h — niekorowanych, magazynowanych w taflach na wodzie, i — częściowo okorowanych, magazynowanych w taflach na wodzie, j — drewno z tarcicy suszonej naturalnie

W drewnie tarcicy suszonej naturalnie stwierdzono obecność wszystkich 10 gatunków grzybów; 9 gatunków występowało w drewnie drzew osłabionych przez obrączkowanie, w drewnie o częściowo uszkodzonej korze oraz w drewnie całkowicie okorowanym składowanym na łądzie; 6 gatunków stwierdzono w drewnie drzew żywiczowanych metodą klasyczną. Najmniejszą liczbę gatunków grzybów sinizny stwierdzono w drewnie drzew żywiczowanych chemicznie, w drewnie niekorowanym magazynowanym w mygłach na łądzie oraz w drewnie magazynowanym w wodzie.

Największe zasiedlenie przez grzyby powodujące siniznę wystąpiło w drewnie drzew osłabionych fizjologicznie przez obrączkowanie, w drewnie okorowanym, składowanym na łądzie oraz w składowanej w sztaplach tarcicy. Ujawniło się w tym przypadku duże ochronne działanie kory na drewnie składowanym na łądzie. W miarę zwiększania

Tabela 2

Charakterystyka występowania grzybów najczęściej powodujących siniznę drewna sosny

Gatunki grzybów	Liczba zasiedlonych inokulów drewna	Regiony, w których grzyb występował	Liczba wariantów drewna w których grzyb występował
<i>Alternaria geophila</i>	184	3 A, B, R	9
<i>Alternaria humicola</i>	69	2 A, R	8
<i>Alternaria tenuis</i>	284	3 A, B, R	9
<i>Aureobasidium pullulans</i>	188	2 B, R	10
<i>Curvularia affinis</i>	144	1 A	3
<i>Discula pinicola</i> var. <i>mammosa</i>	104	1 R	6
<i>Leptographium lundbergii</i>	92	3 A, B, R	7
<i>Ophiostoma imperfectum</i>	64	2 A, R	6
<i>Ophiostoma pini</i>	80	1 A	6
<i>Sclerophoma pityophila</i>	155	1 B	9

A — Augustów, B — Bydgoszcz, R — Rawicz.

powierzchni drewna pozbawionej kory wzrasta stopień zasiedlenia inokulów przez grzyby sinizny [4]. W tabeli 2 przedstawiono syntetyczne ujęcie ilościowego występowania w badanym drewnie 10 gatunków grzybów, powodujących siniznę, zaliczonych do bardzo często spotykanych (stwierdzonych).

WNIOSKI

Wpływ czynników klimatycznych w badanych regionach kraju na rozmiary zasiedlenia drewna przez grzyby powodujące siniznę był nieznaczący. Decydujące znaczenie miały: stan fizjologiczny drzew, uszkodzenia kory, sposób oraz czas składowania drewna. Biorąc za podstawę liczbę zasiedlonych inokulów drewna przez grzyby sinizny i występowanie poszczególnych gatunków w badanych regionach kraju oraz w wariantach obserwowanego drewna, można uszeregować grzyby powodujące siniznę według następującej kolejności: *Alternaria tenuis* Nees ex Fries, *Aureobasidium pullulans* (De Bary) Arnould, *Alternaria geophila* Daszewska, *Sclerophoma pityophila* (Corda) v. Höhn, *Leptographium lundbergii* Lag. et Mel., *Discula pinicola* (Naumov) Petrak var. *mammosa*, *Alternaria humicola* Oudemans, *Ophiostoma pini* (Münch) H. et P. Syd., *Curvularia affinis* Boedijn, *Ophiostoma imperfectum* Mill. et. Cernz.

LITERATURA

1. Beljakowa L. A.: Niekotoryje dannyje po ekologii i flore gribow wyzywajuszczich sinevu drevesiny. Trudy Inst. Lesa 16, 1954, 352-363.
2. Bisby G. R.: Geographical distribution of fungi. Bot. Rev., 9, 1943, 466-482.
3. Butin H.: Untersuchungen zur Ökologie einiger Bläupilze an verarbeiteten Kiefernholz. Flora, 155, 1965.
4. Tarociński E., Stolarski P.: Wpływ uszkodzeń kory na zmiany wilgotności bielu i rozmiary zagrzybienia w sosnowym drewnie tartacznym składowanym w stosie ścisłym. Maszynopis, Inst. Techn. Drewn., Poznań 1969.
5. Tarociński E., Zieliński M. H., Stolarski P.: Wpływ czynników ekologicznych na skład gatunkowy grzybów powodujących siniznę drewna sosnowego. Maszynopis, Inst. Techn. Drewn., Poznań 1975.

Э. Тароцински, М. Х. Зелински

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ВЫСТУПЛЕНИЕ ГРИБОВ СИНЕВЫ СОСНОВОЙ ДРЕВЕСИНЫ

Резюме

В работе определен состав видов и частота выступления грибов, развивающихся в сосновой древесине, а зависимости от экологических факторов, действующих на древесину растущих деревьев, а также и после вырубki во время складирования пиломатериалов.

Исследования проводились в трех районах страны, отличающихся в отношении средних годовых температур и влажностей воздуха, а также количества осадков. Исследования составляли 10 вариантов древесных материалов в зависимости от состоянии древесины, вызванного биологическими процессами деревьев, обработкой, а также условиями, в которых она складировалась.

В результате исследований индентифицированы 88 видов грибов, в том числе 38 видов, вызывающих синеву. В настоящей работе ограничили представлением результатов исследований, касающихся грибов, вызывающих синеву. Установлено, что влияние климатических факторов в исследуемых районах Польши на размеры заселения древесины грибами, вызывающими синеву, незначительно. Решающее значение имеют: физиологическое состояние деревьев, повреждение коры, способ и время складирования древесины.

Принимая за основу число заселенных инокулюмов древесины грибами синевы и выступление отдельных видов в исследуемых районах Польши, а также в вариантах наблюдаемой древесины, можно из 38 видов грибов выделить группу 10 грибов, наиболее ответственных за образование синевы, в следующем порядке: *Alternaria tenuis* Nees ex Fries, *Aureobasidium pullulans* (De Bary) Arnould, *Alternaria geophila* Daszewska, *Sclerophoma pityophila* (Corda) v. Höhn, *Leptographium lundbergii* Lag. et Mel., *Discula pinicola* (Naumov) Petrak var. *mammosa*, *Alternaria humicola* Oudemans, *Ophiostoma pini* (Münch) H. et P. Syd. *Curvularia affinis* Boedijn, *Ophiostoma imperfectum* Mill. et Cernz.

E. Tarociński, M. H. Zieliński

THE INFLUENCE OF ECOLOGICAL FACTORS ON OCCURENCE
OF FUNGI CAUSING BLUE STAIN ON PINE WOOD

S u m m a r y

Species of the fungi growing in pine wood, and the frequency of their occurrence depending on ecological factors influencing both wood of the trees still growing, and lumber during the process of storing are determined in this paper.

The experiments were carried out in three regions of the country different as the average annual temperatures, humidity and rainfalls are concerned. Ten varieties of wood materials were tested, depending on the conditions of wood effected by biological processes, woodworking and the way of storing. In the course of investigations eighty eight species of fungi were identified, thirty eight ones causing blue stain included.

The present paper presents the results of the investigations on blue-stain causing fungi only. It was ascertained that the influence of climatic conditions in the investigated regions of Poland on the quantity of blue-stain causing fungi invading wood is small. The most important factors are physiological conditions of trees, injury to bark, the way and the period of storing of wood. If the number of wood inocula invaded by blue-stain-causing fungi is considered as well as the occurrence of fungus species in the tested regions of Poland and all the varieties of tested wood, from among thirty eight fungus species a group of ten, the most responsible for causing blue stain, may be chosen, according to the following order: *Alternaria tenuis* Nees ex Fries, *Aureobasidium pullulans* (De Bary) Arnould, *Alternaria geophila* Daszewska, *Sclerophoma pityophila* (Corda) v. Höhn, *Leptographium lundbergii* Lag. et Mel., *Discula humicola* Oudemans, *Ophiostoma pini* (Münch.) A. et P. Syd., *Curvularia affinis* Boedijn, *Ophiostoma imperfectum* Mill. et Cernz.