

Kamil Rogaliński, Jerzy Michalak i Marian Kubiak

BADANIA NAD WPŁYWEM DZIAŁANIA GRZYBA
TRAMETES QUERCINA (FR. EX L.) PIL. NA FIZYCZNE
 I MECHANICZNE WŁASNOŚCI DREWNA DĘBU
 SZYPUŁKOWEGO

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ВЛИЯНИЮ ДЕЙСТВИЯ ГРИБА
TRAMETES QUERCINA (FR. EX L.) PIL.
 НА ФИЗИЧЕСКИЕ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ
 ЧЕРЕЩАТОГО ДУБА

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DEN EINFLUSS DES PILZES
TRAMETES QUERCINA (FR. EX L.) AUF PHYSIKALISCHE UND MECHANISCHE
 EIGENSCHAFTEN VON STIELEICHENHOLZ

WSTĘP

Zwalczanie grzybów niszczących drewno i szeroko pojęta ochrona drewna od wielu lat stanowi przedmiot zainteresowania nauki i praktyki na całym świecie. Ekonomiczne znaczenie rozkładowej działalności grzybów znajduje swój wyraz, między innymi, w próbach ustalenia strat gospodarczych, wynikających ze zniszczenia lub uszkodzenia surowca drzewnego.

Literatura szeregu państw podaje dane statystyczne dotyczące strat gospodarczych wywołanych działaniem grzybów i uwypukla ważkość tego problemu w skali światowej (2, 3, 5). W Polsce do niedawna dotkliwie dawał się we znaki zupełny brak danych obrazujących liczbowo wartość strat, spowodowanych zgnilizną drewna. Sprawozdanie z konferencji poświęconej problemom konserwacji drewna, odbytej w roku 1958 w Poznaniu, podaje przykłady wielomilionowych strat ponoszonych z tego tytułu przez gospodarkę narodową (17). Z drugiej strony, w piśmiennictwie można znaleźć szereg przykładów obrazujących liczbowo wpływ należytej ochrony i konserwacji drewna na spadek wielkości strat wywołanych działaniem grzybów.

Miernikiem spadku wartości użytkowej surowców i materiałów drzewnych, jako wyniku działania grzybów, jest stopień obniżenia się ich włas-

ności technicznych lub estetycznych. Badania w tym zakresie mają poważne znaczenie teoretyczne i praktyczne.

PRZEGLĄD LITERATURY. CEL I ZAKRES PRACY

Literatura naukowa z tej dziedziny, pomimo dużej wagi zagadnienia, jest nader skąpa i sprowadza się do kilkudziesięciu ważniejszych pozycji bibliograficznych. Do najważniejszych należą prace A. Kołdaszewa (6) i S. Wanina (20), poświęcone wpływowi sinizny na własności fizyczne i mechaniczne drewna sosny oraz kilku innych gatunków drewna, F. Komarowa (17) — zbadaniu wpływu działania grzybów na skład chemiczny drewna. Temu ostatniemu problemowi są również poświęcone prace N. Nikitina (12). Spadkowi własności mechanicznych drewna pod wpływem działania grzybów są poświęcone prace J. Andriejewa (1), W. Milera i J. Majera (10,11) oraz Ł. Pieriełygina (15). Badania te dotyczą zmian w zakresie ciężaru właściwego, kurczliwości, nasiąkliwości i higroskopijności, wytrzymałości na ściskanie i zginanie oraz twardości drewna.

Cechą charakterystyczną większości wymienionych prac oraz szeregu pomniejszych, pominiętych w przeglądzie literatury, jest ich fragmentaryczność, brak podstawy porównawczej wynikającej z wybitnie zróżnicowanych warunków badania oraz, jak to podkreśla J. Ważny, specyfika charakteru badań, opartych z jednej strony na metodyce mikologicznej, z drugiej — na technologiczno-wytrzymałościowej (21).

Bardziej wszechstronne są nowsze publikacje z tej dziedziny, zwłaszcza zaś K. Cartwrighta, W. Campbella i F. Armstronga (3), poświęcone badaniom wpływu działania *Polyporus hispidus* na własności techniczne drewna jesionu, Scheffera (16), dotycząca wpływu działania *Polyporus versicolor* na własności świerka i dąglezji, Lisego i Stammera, (9) badających wpływ działania grzybów domowych na ciężar właściwy sosny, świerka i buka, Trendelenburga (9,23), badającego wpływ działania grzybów na udarność, oraz Göhrego (4), który określił liczbowo wpływ działania wyżej wymienionych gatunków na wytrzymałość drewna sosny na zginanie statyczne.

Z prac autorów polskich należy wymienić prace J. Ważnego poświęcone wpływowi działania *Leptoporus fodinarum* na własności techniczne drewna (22) oraz rozprawę tego autora na temat wpływu działania *Merulius lacrymans* i *Coniophora cerebella* na własności fizyczne i mechaniczne drewna sosny, świerka, buka i dębu (21). Ostatnia praca po raz pierwszy w literaturze ujawnia dynamikę rozwoju procesów rozkładowych drewna.

Z dalszych prac polskich na uwagę zasługuje praca B. Zyski (24), w której autor podaje wyniki badań wytrzymałości na zginanie statyczne drewna sosny porażonej grzybem *Coniophora cerebella* oraz *Lentinus*

squamosus z uwzględnieniem wzrostu odporności drewna na działanie tych grzybów przez zaimpregnowanie fluorokrzemianem.

Wśród omawianych w literaturze grzybów, gmatkowi dębowemu *Trametes quercina* Fr. ex L. Pil.¹ przypisuje się na ogół mniejsze znaczenie niż wielu innym grzybom składowym niszczącym drewno liściaste. Wynika to przypuszczalnie z tego powodu, że grzyb ten występuje niemal wyłącznie jako roztocz surowca dębowego i w bardzo rzadkich jedynie wypadkach atakuje drewno innych gatunków liściastych. Przeprowadzone obserwacje terenowe wykazały, że występowanie tego grzyba jest bardziej częste i masowe, niż to podaje literatura podręcznikowa. Można przyjąć zatem, że zbadanie wpływu tego szkodnika surowca dębowego jest zagadnieniem o dużym znaczeniu naukowym i technicznym.

Dlatego postanowiono zbadać następujące własności fizyczne i mechaniczne drewna dębowego, porażonego tym grzybem, a mianowicie: ciężar właściwy, nasiąkliwość, higroskopijność, kurczliwość, udarność, wytrzymałość na zginanie statyczne, ściskanie, rozciąganie wzdłuż oraz w poprzek włókien, twardość czołową i boczną drewna.

MATERIAŁ DOŚWIADCZALNY

Badania zmierzające do scharakteryzowania własności technicznych dębu postanowiono przeprowadzić na wybranych metodą Hartiga drzewach próbnych. W tym celu założono na terenie Lasów Doświadczalnych WSR w Poznaniu w Nadleśnictwie Zielonka powierzchnię próbną o rozmiarze 1 ha. Jak wynika z operatu urządzeniowego, drzewostan należy do II klasy bonitacji.

W celu wytypowania drzew modelowych zmierzono pierśnice wszystkich drzew znajdujących się na powierzchni próbnej oraz pomierzono ich wysokość. Na podstawie pomiaru pierśnic wszystkich drzew podzielono drzewostan na 3 klasy o równej powierzchni przekrojów. Dla każdej klasy obliczono pierśnicę drzewa próbnego i określono wysokość z wykreślonej krzywej wysokości. Dla I klasy wycięto 3 drzewa, dla II klasy — 2 drzewa i dla III klasy — 4 drzewa, zaznaczając na pniach kierunek stron świata.

Pobrane z drzew próbnych wyrzynki przetarto, a z otrzymanej tarcicy wyrobiono listwy i następnie próbki. Listwy i próbki do badania poszczególnych własności technicznych drewna wykonano według opisu i schematu podanego w podręczniku F. Krzysika (8). Badania prowadzono na drewnie twardzielowym z wyjątkiem nasiąkliwości, którą określano również na drewnie bielastym.

Liczbę prób w poszczególnych seriach podano w zestawieniach wyników badań.

¹ W literaturze starszej grzyb ten występuje pod nazwą *Daedalea quercina* (L.) Fr.

METODYKA BADAŃ LABORATORYJNYCH

Serie próbek dębowych zainfekowano sztucznie grzybem *Trametes quercina*. Do badań użyto czystej kultury grzyba o pełnej żywotności, świeżo wyodrębnionej w pracowni Konserwacji Drewna Instytutu Technologii Drewna w Poznaniu.

Zagrzybienia dokonano zgodnie z przepisami niemieckiej normy DIN 52176. Kultury hodowano na specjalnie przygotowanych pożywkach agarowych o składzie następującym: agar — 20 g, ekstrakt słodowy — 25 g, woda destylowana w ilości niezbędnej do uzupełnienia do objętości 1 litra; pH pożywki utrzymano w granicach 5,5 do 6,0. Pożywkę przygotowano przez dwukrotne rozpuszczenie jej pod przepływem pary wodnej w autoklawie, a następnie rozlano do kolb Kollego oraz specjalnych cylindrów szklanych. Cylindry przeznaczone były do zainfekowania próbek dużych, służących do badania wytrzymałości porażonego drewna na rozciąganie, zginanie statyczne oraz udarność. Miały one długość około 450 mm oraz średnicę około 60 mm. Powierzchnia boczna była na części obwodu spłaszczona, przez co uzyskano stateczność cylindrów w pozycji leżącej. Pożywkę wlewano do cylindrów przez otwory znajdujące się w ich podstawie. Pożywka rozmieszczona była w cylindrach regularnie na całej powierzchni dolnej ścianki, zapewniając pełny styk badanej próbki z rozwijającą się grzybnią.

Rozlaną do naczyń pożywkę poddano dwukrotnej sterylizacji w autoklawie pod ciśnieniem 0,8 atm przez 45 minut. Po 14 dniach, licząc od momentu przeszczepienia grzyba, w naczyniach szklanych zawierających pożywkę umieszczono próbki badawcze. Przed zainfekowaniem próbki wysterylizowano w autoklawie pod ciśnieniem 1—2 atm, po czym poddano 10-dniowej klimatyzacji w sterylnych szafach w temperaturze

Tabela 1

Zmiana ciężaru właściwego

Lp.	Rodzaj próby ¹	Ciężar właściwy G/cm ³			Błąd średni wartości średniej <i>m</i>	Średnie odchylenie kwadratowe <i>σ</i>	Współczynnik zmienności <i>v</i>	Wskaźnik dokładności <i>p</i> %
		rozrzut G/cm ³	wartość średnia	%				
1	Próba kontrolna (nie zagrzybiona)	0,572—0,771	0,686	100,0	±0,0092	±0,061	8,9	1,34
2	Próba zagrzybiona, po 60 dniach	0,507—0,750	0,677	98,7	±0,0103	±0,057	8,4	1,52
3	Próba zagrzybiona, po 90 dniach	0,471—0,734	0,644	93,9	±0,0183	±0,078	12,1	2,84
4	Próba zagrzybiona, po 12 dniach	0,460—0,740	0,601	87,6	±0,0159	±0,069	11,5	1,93

¹ Po 50 szt. w każdej serii wykonanych z drewna twardego.

Tabela 2a

Zmiany nasiakliwości

L. p.	Rodzaj próby	Materiał	Nasiakliwość wodna % po upływie								
			2 godzin	1 dnia	2 dni	4 dni	7 dni	12 dni	20 dni	30 dni	40 dni
1	Próba kontrolna	biel, twardziel	77,76 14,93	89,33 49,83	95,16 64,34	100,43 76,33	107,51 82,72	116,63 91,66	119,50 98,09	126,05 100,73	126,05 101,01
2	Po 60 dniach zagrzybienia	biel, twardziel	78,21 27,59	101,17 68,93	110,23 78,52	119,88 87,89	125,30 94,87	130,51 99,98	138,62 102,17	138,62 103,24	— —
3	Po 90 dniach zagrzybienia	twardziel	20,02	65,25	74,89	83,17	92,00	97,97	106,28	109,26	—
4	Po 120 dniach zagrzybienia	twardziel	27,01	69,71	79,81	96,13	99,08	99,17	116,46	117,11	120,60

Tabela 2b

Wskaźniki statystyczne badań nasiakliwości (po 30 dniach nasiakliwości)

L. p.	Materiał	Wartość po 30 dniach		Błąd średni wartości średniej	Średnie odchylenie kwadratowe	Współczynnik zmienności		Wskaźnik dokładności
		rozrzut %	średnia %			m	v	
1	Próba kontrolna	84,90—132,16	100,73	1,92	11,83	11,7	11,83	1,89
2	Po 60 dniach zagrzybienia	86,45—138,98	103,24	3,60	14,41	13,9	14,41	3,43
3	Po 90 dniach zagrzybienia	95,18—139,41	109,26	3,51	12,18	11,1	12,18	3,23
4	Po 120 dniach zagrzybienia	97,01—139,40	117,11	3,76	11,39	9,7	11,39	3,64

1 - Próbkę z drewna twardzielowego.

około 10° C i względnej wilgotności powietrza ponad 75%. Wilgotność początkowa próbek drewna wynosiła 18 do 24%. Kolby Kollego oraz cylindry umieszczono w termostatach w stałej temperaturze 23° ± 1° C, przy względnej wilgotności powietrza powyżej 75%.

Obserwacji badanych próbek dokonywano codziennie, notując w dzienniku badań dane dotyczące rozwoju grzyba. Ilość odpadu, wynikłego wskutek porażenia pleśniami, wynosiła poniżej 3% ogólnej ilości zainfekowanych próbek.

Badanie własności technicznych drewna, zarówno na próbkach zdrowych, jak i zainfekowanych, przeprowadzono zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie polskimi normami. W przypadku braku tych norm, w odniesieniu do poszczególnych własności przestrzegano wytycznych normy radzieckiej GOST 63—36. Uzyskane wyniki badań opracowano statystycznie. Zestawienie wyników podano w tabelach 1 do 11 oraz na wykresach 1 do 6.

Tabela 3a

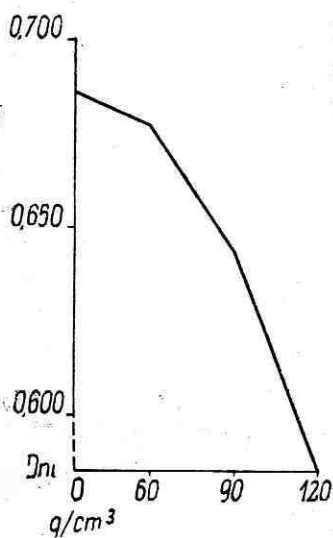
Lp.		Materiał	Higroskopijność w % po upływie							
			1 dnia	2 dni	3 dni	5 dni	8 dni	13 dni	20 dni	30 dni
1		Próba kontrolna	5,22	7,63	9,28	12,70	15,50	17,60	19,02	20,09
2		Próba zagrzybiona po 60 dniach działania grzyba	5,61	8,43	10,40	13,11	14,90	16,48	18,03	18,32
3		Próba zagrzybiona po 90 dniach działania grzyba	5,80	9,15	11,37	14,15	16,15	17,88	18,65	19,14
4		Próba zagrzybiona po 120 dniach działania grzyba	6,01	7,93	10,96	13,91	15,96	17,31	18,07	18,71

Tabela 3b

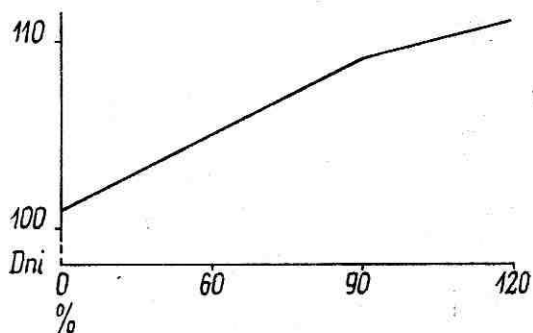
Wskaźniki statystyczne wyników badań higroskopijności

Lp.	Materiał ¹	Wartość po 30 dniach		Błąd średni warto- ści średniej <i>m</i>	Średnie odechy- lenie kwa- dratowe <i>σ</i>	Współ- czynnik zmien- ności <i>v</i>	Wskaź- nik dokład- ności <i>p</i> %
		rozrzut %	średnia %				
1	Próba kontrolna	19,27—20,76	20,09	0,554	0,350	1,74	2,76
2	Po 60 dniach działania grzyba	17,59—19,76	18,32	0,103	0,585	3,19	0,56
3	Po 90 dniach działania grzyba	18,23—20,36	19,14	0,146	0,686	3,59	0,76
4	Po 120 dniach działania grzyba	17,74—18,71	20,01	0,294	0,472	4,11	1,94

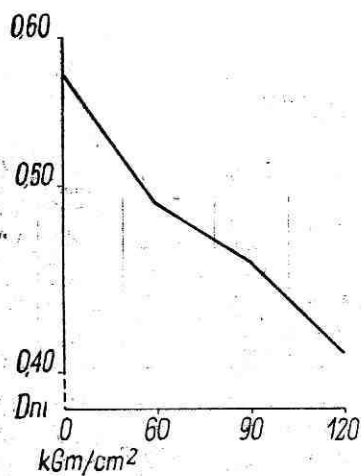
¹ 50 sztuk próbek w każdej serii doświadczalnej z drewna twardego.



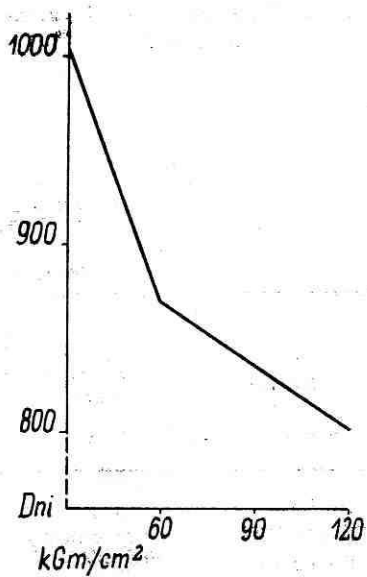
Rys. 1. Przebieg spadku ciężaru właściwego drewna w zależności od okresu działania grzyba



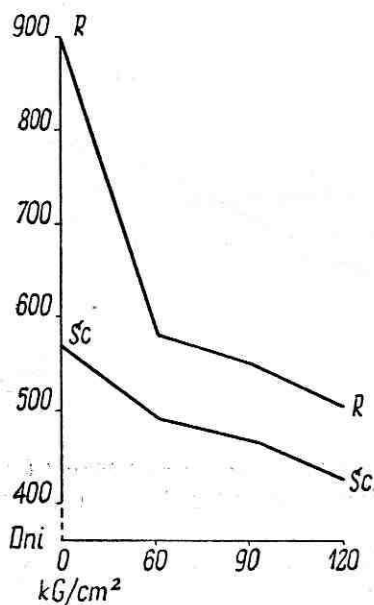
Rys. 2. Przebieg wzrostu nasiąkliwości drewna zależnie od okresu działania grzyba



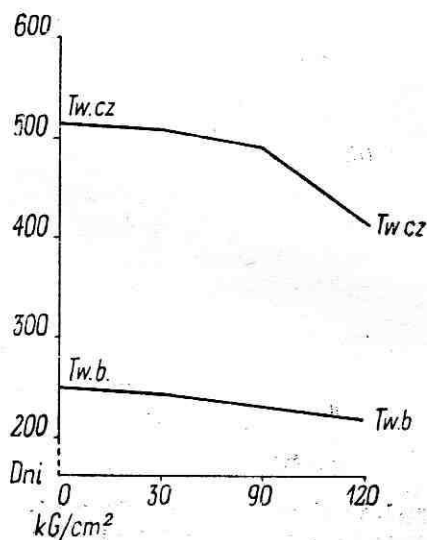
Rys. 3. Przebieg spadku udarności drewna zależnie od okresu działania grzyba



Rys. 4. Przebieg spadku wytrzymałości drewna na zginanie statyczne zależnie od okresu działania grzyba



Rys. 5. Przebieg spadku wytrzymałości drewna na rozciąganie i ściskanie wzdłuż włókien zależnie od okresu działania grzyba



Rys. 6. Przebieg zmiany twardości bocznej i czołowej drewna zależnie od działania grzyba

Tabela 4a

Zmiany kurczliwości liniowej

Lp.	Materiał ¹	Przekrój drewna	Wartość %		Błąd średni wartości średniej <i>m</i>	Średnie odchylenie kwadratowe <i>σ</i>	Współczynnik zmienności <i>v</i>	Wskaźnik dokładności <i>p</i> %
			rozrzut	średnia				
1	Próba kontrolna	styczny	7,51—11,55	9,17	0,140	0,860	9,38	1,52
		promieniowy	4,76—9,94	7,35	0,217	1,336	18,17	2,95
2	Po 60 dniach zagrzybienia	styczny	6,05—9,85	8,44	0,254	1,015	12,02	3,01
		promieniowy	3,87—8,78	6,85	0,340	1,359	18,84	4,96
3	Po 90 dniach zagrzybienia	styczny	6,25—9,54	7,91	0,301	1,043	13,18	3,81
		promieniowy	5,14—7,28	6,10	0,205	0,708	11,60	3,35
4	Po 120 dniach zagrzybienia	styczny	6,03—9,41	7,90	0,243	1,046	9,43	3,01
		promieniowy	5,16—7,01	6,09	0,217	0,614	9,17	2,74

¹ Po 30 próbek w każdej serii z drewna twardego.

Tabela 4b

Zmiany kurczliwości objętościowej

Lp.	Materiał ¹	Wartość %			Błąd średni wartości średniej <i>m</i>	Średnie odchylenie kwadratowe <i>σ</i>	Współ- czynnik zmienności <i>v</i>	Wskaź- nik dokład- ności <i>p</i> %
		rozrzut	średnia	%				
1	Próba kontrolna	7,00—14,01	11,39	0,265	1,672	14,68	2,32	
2	Po 60 dniach zagrzybienia	7,42—16,13	11,97	0,365	2,068	17,27	3,05	
3	Po 90 dniach zagrzybienia	7,59—15,05	11,60	0,432	2,025	17,46	3,72	
4	Po 120 dniach zagrzybienia	7,51—15,03	11,62	0,407	3,001	16,94	2,97	

¹ Po 50 próbek z każdej serii z drewna twardego.

Tabela 5

Zmiany udarności

Lp.	Okres działania grzyba w dniach	Liczba prób ¹	Wartość kGm/cm ²			Błąd średni wartości średniej <i>m</i>	Średnie odchylenie kwadratowe <i>σ</i>	Współ- czynnik zmien- ności <i>v</i>	Wskaźnik dokładności <i>p</i> %
			rozrzut	średnia	%				
			kGm/cm ²						
1	0	49	0,38—0,77	0,58	100,0	±0,015	±0,104	17,9	2,56
2	60	12	0,41—0,63	0,49	84,5	±0,024	±0,183	37,3	2,89
3	90	11	0,41—0,53	0,46	79,3	±0,018	±0,142	30,9	2,96
4	120	12	0,37—0,49	0,41	70,7	±0,020	±0,196	47,8	2,91

Tabela 6

Zmiany wytrzymałości na zginanie statyczne

Lp.	Okres działania grzyba w dniach	Liczba prób ¹	Wartość kGm/cm ²			Błąd średni wartości średniej <i>m</i>	Średnie odchylenie kwadratowe <i>σ</i>	Współ- czynnik zmien- ności <i>v</i>	Wskaźnik dokładności <i>p</i> %
			rozrzut	średnia	%				
			kGm/cm ²						
1	0	38	870—1180	1005	100,0	±14,70	±90,35	9,0	1,46
2	60	12	702—960	867	86,3	±12,42	±43,09	5,0	1,45
3	90	12	738—964	836	83,1	±20,75	±71,80	8,6	2,48
4	120	19	418—931	801	80,7	±17,64	±68,60	7,7	1,95

¹ Z drewna twardego.

Tabela 7

Zmiany wytrzymałości na ściskanie wzdłuż włókien

Lp.	Okres działania grzyba w dniach	Liczba prób ¹	Wartość kGm/cm ²			Błąd średni wartości średniej <i>m</i>	Średnie odchylenie kwadratowe <i>σ</i>	Współczynnik zmienności <i>v</i>	Wskaźnik dokładności <i>p</i> %
			rozrzut	średnia	%				
			kGm/cm ²						
1	0	40	450—675	566	100,0	± 7,78	±49,15	8,68	1,37
2	60	28	350—688	492	86,8	±14,65	±74,71	15,18	2,97
3	90	24	314—570	477	84,2	±13,73	±67,30	14,11	2,88
4	120	29	301—511	423	74,7	± 9,18	±41,20	13,79	1,93

¹ Z drewna twardego.

Tabela 8

Zmiany wytrzymałości na rozciąganie wzdłuż włókien

Lp.	Okres działania grzyba w dniach	Liczba prób ¹	Wartość kGm/cm ²			Błąd średni wartości średniej <i>m</i>	Średnie odchylenie kwadratowe <i>σ</i>	Współczynnik zmienności <i>v</i>	Wskaźnik dokładności <i>p</i> %
			rozrzut	średnia	%				
			kGm/cm ²						
1	0	29	664—1291	899	100,0	30,0	162,2	18,04	3,30
2	60	12	384—771	579	64,4	30,3	139,9	24,16	6,96
3	90	10	348—798	548	61,0	42,8	135,8	24,78	7,82
4	120	13	321—612	501	55,7	32,1	158,7	21,06	6,37

¹ Z drewna twardego.

Tabela 9

Zmiany wytrzymałości na rozciąganie w poprzek włókien

Lp.	Okres działania grzyba w dniach	Liczba prób ¹	Wartość kGm/cm ²			Błąd średni wartości średniej <i>m</i>	Średnie odchylenie kwadratowe <i>σ</i>	Współczynnik zmienności <i>v</i>	Wskaźnik dokładności <i>p</i> %
			rozrzut	średnia	%				
			kGm/cm ²						
1	0	33	24—40	33	100,0	0,65	3,7	11,3	1,9
2	60	12	29—35	32	97,0	0,58	4,0	12,5	1,8
3	90	10	27—34	31	94,0	0,63	4,2	13,8	2,0
4	120	16	18—29	26	78,8	0,61	4,1	15,7	1,9

Tabela 10

Zmiany twardości czołowej (wg Brinella)

Lp.	Materiał	Liczba prób	Wartość		Błąd średni wartości średniej <i>m</i>	Średnie odchylenie kwadratowe σ	Współczynnik zmienności <i>v</i>	Wskaźnik dokładności <i>p</i> %
			rozrzut	średnia				
			kG/cm ²					

obciążenie 50 kg/cm²

1	Próba kontrolna	60	394—498	456	3,16	22,9	5,0	1,06
3	Po 60 dniach	40	311—461	432	4,03	21,7	5,0	1,21
3	Po 90 dniach	40	308—470	416	4,23	22,8	5,4	1,19
4	Po 120 dniach	40	270—398	363	3,86	20,9	5,5	2,03

obciążenie 100 kg/cm²

1	Próba kontrolna	60	399—601	512	4,01	20,7	4,0	0,99
2	Po 60 dniach	40	381—603	506	3,73	22,6	4,5	1,74
3	Po 90 dniach	40	380—601	487	4,00	23,8	4,9	1,23
4	Po 120 dniach	40	292—547	415	3,11	20,2	4,9	0,84

obciążenie 150 kg/cm²

1	Próba kontrolna	60	422—598	516	3,14	27,01	5,2	1,76
2	Po 60 dniach	40	401—617	502	4,15	23,06	4,6	1,44
3	Po 90 dniach	40	384—619	494	2,96	21,79	4,4	0,98
4	Po 120 dniach	40	301—397	390	4,04	22,19	5,7	1,73

obciążenie 200 kg/cm²

1	Próba kontrolna	60	403—588	498	3,99	26,13	5,2	1,12
2	Po 60 dniach	40	394—527	475	4,04	19,03	4,0	1,66
3	Po 90 dniach	40	299—517	452	3,17	19,33	4,3	0,98
4	Po 120 dniach	40	201—476	349	3,98	21,40	6,1	1,11

Tabela 11

Zmiany twardości bocznej

Lp.	Materiał	Liczba prób	Wartość		Błąd średni wartości średniej <i>m</i>	Średnie odchylenie kwadratowe σ	Współczynnik zmienności <i>v</i>	Wskaźnik dokładności <i>p</i> %
			rozrzut	średnia				
			kG/cm ²					

obciążenie 50 kg/cm²

1	Próba kontrolna	60	200—246	213	1,28	9,35	4,4	1,01
2	Po 60 dniach	40	201—209	208	2,13	7,64	3,7	0,99
3	Po 90 dniach	40	184—231	201	0,84	6,70	3,3	1,30
4	Po 120 dniach	40	115—216	199	3,13	9,99	5,0	2,11

(c. d. tab. 11)

Lp.	Materiał	Liczba prób	Wartość		Błąd średni wartości średniej <i>m</i>	Średnie odchylenie kwadratowe σ	Współczynnik zmienności <i>v</i>	Wskaźnik dokładności <i>p</i> %
			rozrzut	średnia				
			kG/cm ²					
obciążenie 100 kg/cm ²								
1	Próba kontrolna	60	196—271	249	1,19	9,46	3,8	1,21
2	Po 60 dniach	40	194—266	243	2,01	11,74	4,8	0,96
3	Po 90 dniach	39	201—269	232	2,33	7,11	3,4	2,01
4	Po 120 dniach	40	117—243	219	1,88	8,89	4,0	1,92
obciążenie 150 kg/cm ²								
1	Próba kontrolna	60	211—296	270	0,94	11,00	4,1	1,01
2	Po 60 dniach	40	204—301	261	1,02	9,42	3,6	0,99
3	Po 90 dniach	40	200—294	247	1,17	7,86	3,2	2,17
4	Po 120 dniach	40	109—241	223	2,99	11,03	4,9	3,01
obciążenie 200 kg/cm ²								
1	Próba kontrolna	60	203—316	271	0,99	11,43	4,2	1,31
2	Po 60 dniach	40	190—319	265	1,02	12,19	4,6	2,00
3	Po 90 dniach	40	177—301	246	1,16	11,33	4,6	2,41
4	Po 120 dniach	40	89—294	221	1,99	13,64	6,2	1,98

Tabela 12

Zestawienie zbiorcze zmian własności technicznych drewna dębu szypułkowego pod wpływem działania grzyba *Trametes quercina* (Fr. ex L.) Pil.

Lp.	Rodzaj badanej własności	Wartości średnie własności drewna			
		próby nie zagrzybione	próby zagrzybione po upływie dni		
			60	90	120
1	Ciężar właściwy drewna (G/cm ³)	0,686	0,677	0,644	0,601
2	Nasiąkliwość drewna (po 30 dniach) %	100,73	103,24	109,26	117,11
3	Higroskopijność (po 30 dniach) %	20,09	18,32	19,14	20,01
4	Kurczliwość				
	a) liniowa				
	a) k. styczny	9,17	8,44	7,91	7,90
	β) k. promieniowy	7,35	6,85	6,10	6,09
	b) objętościowa	11,39	11,97	11,60	11,62
5	Udarność kG/cm ²	0,58	0,49	0,46	0,41
6	Wytrzymałość na zginanie statyczne w kG/cm ²	1005	867	836	801
7	Wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien kG/cm ²	566	492	477	423
8	Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż włókien kG/cm ²	899	579	548	501

(c. d. tabeli 12)

Lp.	Rodzaj badanej własności	Wartości średnie własności drewna			
		próby nie zagrzybione	próby zagrzybione po upływie dni		
			60	90	120
9	Wytrzymałość na rozciąganie w poprzek włókien kG/cm ²	33	32	31	26
10	Twardość przy obciążeniu ¹ 100 kg				
	a) czołowa	512	506	487	415
	b) boczna	249	243	232	210

¹ W kG do powierzchni odniesienia.

WNIOSKI

1. Wyniki badań (tab. 1—12) wykazują znaczny spadek własności technicznych drewna dębu szypułkowego, zwłaszcza własności mechanicznych, pod wpływem działania grzyba *Trametes quercina*.

2. Intensywność rozkładu drewna wzrasta w miarę zwiększania się czasu działania grzyba.

3. Charakterystyczny jest wzrost współczynnika zmienności poszczególnych cech z upływem czasu od momentu zainfekowania prób. Oznacza to znaczny wzrost rozrzutu wartości cech technicznych drewna w porównaniu z własnościami próbnych populacji drewna nie zagrzybionego. Zjawisko to prowadzi do przekonania, że skutkiem działania grzyba na drewno jest nie tylko zmiana poszczególnych jego własności, lecz przekształcenie własności drewna jako tworzywa.

4. Zestawiając wyniki badań nad oddziaływaniem na drewno dębowe grzyba *Trametes quercina* z wpływem innych grzybów, można zaliczyć *Trametes quercina* do najgroźniejszych szkodników surowca dębowego.

Z Katedry Użytkowania Lasu Wyższej Szkoły Rolniczej w Poznaniu.
Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 31 grudnia 1960 r.

LITERATURA

1. Andriejew J.: Sierdcewinajna gnil. pichty. „Trudy LTA“ 19; 35; 6.

2. Cartwright K. i Findlay W.: Rozkład i konserwacja drewna. PWRiL, Warszawa 1951.

3. Cartwright K., Campbell W., Armstrong F.: Influence of fungal decay on the properties of timber. „Proc. Roy. Soc. Rot.“. 1936; 120.

4. Göhre K.: Holzschutzmittelkurzprüfung mit Hilfe der statischen Biegefestigkeit. „Archiv für Forstwesen“ 1955; 4.

5. Kollmann F.: Leistungen und Aufgaben der Mechanisch-Technologischen Holzvorschung in Westdeutschland. „Holz als Roh- und Werkstoff“ 1953; 1.

6. Kołdaszew A.: Wlijanije

okraszających grzybów na fiziko-mechaniczesczkie swojstwa drowiesiny. Moskwa 1937.

7. Komarow F.: O chemiczesczkom sostawie drowiesiny powieżdzennoj dierieworazruszajuszczimi gribami. „Bumażnaja promyslnost“ 1939; 2.

8. Krzysik F.: Nauka o drewnie. PWRiL, Warszawa 1957.

9. Liese i Stammer J.: Vergleichende Versuche über die Zerstörungsintensivität einige wichtigen holzerstörenden Pilze und die hierdurch verursachte Festigkeitsverminderung des Holzes. „Angsw. Bot.“ 1934; 16.

10. Miler K. i Mejer E.: Birzywyje griby i wlijanije ich na kaczestwo drowiesiny chwojnych porod. „Miechaniczeskaja obrabotka drowiesiny“ 1936; 8.

11. Miler W. i Mejer E.: Issledowanija chwojnoj zabołoni w dubie. „Trudy CNIMOO“. Moskwa 1934.

12. Nikitin N.: Chimija drowiesiny. Moskwa 1951.

13. Orłóś H.: Fitopatologia leśna. PWRiL, Warszawa 1952.

14. Pieriełygin L.: Wpływ wad na własności techniczne drewna. PWRiL, Warszawa 1953.

15. Pieriełygin L.: Wlijanije zadychania w stadii pieriechóda w mramor na fiziko-mechaniczesczkie swojstwa buka. Moskwa 1949.

16. Scheffer R. C.: Progressive effect of *Polyporus versicolor* Fr. on the physical and chemical properties of Red Gum sapwood. „Tech. Bull. U. S. Dep. Agric.“ 1936; 5.

17. Tarociński B.: Problemy ochrony drewna w Polsce. „Sylwan“ 1955.

18. Wanin S.: Nauka o drewnie. PWRiL, Warszawa 1953.

19. Wanin S.: Ob izuczenii fiziczesczkih i miechaniczesczkih swojstw drowiesiny s razlicznymi porokami. „Trudy LTA“ 1949; 67.

20. Wakin A.: K woprosu o priedochranenii brewien od gribnych powrzedzenij. Moskwa 1934.

21. Ważny J.: Wpływ działania grzybów *Merulius lacrymans* i *Coniophora cerebella* na fizyczne i mechaniczne własności niektórych gatunków drewna. „Folia Forestalia Polonica“ 1959; 1, seria B.

22. Ważny J.: Zmiany własności technicznych drewna sosny i świerka pod wpływem grzyba *Leptoporus fodinarum*. Warszawa 1953.

23. Trendelenburg R.: Über die Abkürzung der Zeitdauer von Pilzversuchen an Holz mit Hilfe der Schlagbiegeprüfung. „Holz a. Roh-u Werkstoff“ 1943; 3.

24. Zyska B.: Badania nad graniczną wartością grzybobójczą fluorokrzemianów w drewnie. Katowice 1960.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ВЛИЯНИЮ ДЕЙСТВИЯ ГРИБА *TRAMETES QUERCINA* (FR. EX L.) PIL. НА ФИЗИЧЕСКИЕ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ ЧЕРЕЩАТОГО ДУБА

Краткое содержание

Грибу *Trametes quercina* приписывается, в общем, меньшее значение, чем другим многим грибам, повреждающим древесину дуба. Это вызвано вероятно тем, что гриб этот появляется почти исключительно в виде сапрофита дубового сырья и лишь в очень редких случаях нападает древесину других лиственных пород.

Исследования, проведенные авторами на местах показали, что появление этого гриба более массовое, чем это приводится в учебниках. При-

нимая этот факт во внимание, решено исследовать влияние этого вредителя на основные технические свойства дубового сырья, а именно: удельный вес, водопоглощение, гигроскопичность, усушку, сопротивление удару, статическому изгибу, сжатию, растягиванию вдоль и поперек волокон, торцевую и боковую твердость древесины. Исследования проводились на основе сравнимости отдельных свойств здоровой и пораженной грибом древесины по истечении 60, 90 и 120 дней от срока заражения. Подготовка опытного материала, техника работы по микологическим и качественным исследованиям были обоснованы на обязующих в этой области польских стандартах, а в случае их отсутствия — на зарубежных стандартах.

В результате проведенных исследований, констатировано резкое снижение отдельных свойств дубового сырья уже по истечении сравнительно короткого срока воздействия гриба. Четыре месяца спустя от срока заражения древесины установлено следующие процентные изменения отдельных ее свойств в сравнении со свойствами здоровой древесины: удельный вес — снижение на 12%; водопоглощение — рост на более 17%; сопротивление удару — снижение на около 29%; сопротивление статическому изгибу — снижение на более 19%; сопротивление сжатию вдоль волокон — снижение на более 25%; сопротивление растягиванию поперек волокон — снижение на около 21%; торцевая твердость при нагрузке 100 кг/см² — снижение на около 20%. Приведенные данные позволяют на классификацию гриба *Trametes quercina* как одного из важнейших вредителей дубового сырья.

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DEN EINFLUSS DES PILZES *TRAMETES QUERCINA* (FR. EX L.) PIL. AUF PHYSIKALISCHE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN VON STIELEICHENHOLZ

Zusammenfassung

Dem Eichenwirrschwamm wird im allgemeinen eine kleinere Bedeutung als vielen anderen Pilzen, die das Eichenholz auf Lagerplätzen zerstören, zugeschrieben. Dieses erfolgt wahrscheinlich daraus, dass dieser Pilz fast ausschliesslich als Saprophyt des Eichenrohholzes vorkommt und nur in sehr seltenen Fällen das Holz anderer Laubholzarten befällt.

Die von den Verfassern gemachten Freilandbeobachtungen haben erwiesen, dass das Auftreten dieses Pilzes massenhafter als die Handbücher angeben ist. Dieses in Erwägung gezogen hat man beschlossen den Einfluss dieses schädlichen Pilzes auf die wichtigsten technischen Eigenschaften von Eichenrohholz zu prüfen, und zwar das spezifische Gewicht,

das Wasserabsorptionsvermögen, die Hygroskopizität, die Schrumpfung, die Schlagfestigkeit, die Festigkeit auf statische Biegung, die Druckfestigkeit, die Zugfestigkeit in der Quer- und Längsrichtung zum Faserverlauf, die Querschnitt- und Seitenhärte des Holzes.

Man verglich während der Untersuchungen die einzelnen Eigenschaften von gesundem Holz mit denselben von infiziertem Holz, und zwar nach 60, 90 und 120 Tagen nach der Infizierung. Die Vorbereitung des Versuchsmaterials, sowie die Technik der mykologischen Arbeiten und der Prüfung der Holzeigenschaften stützte man auf die in dieser Hinsicht in Polen gültenden Normen, und falls solche nicht vorhanden waren, auf ausländische Normen.

Die Untersuchungen haben eine starke Wertsenkung einzelner Eigenschaften des Eichenrohholzes bereits nach einer verhältnismässig kurzen Zeit der Pilzeinwirkung nachgewiesen. Nach Ablauf 4 Monate ab der Infizierung des Holzes erzielte man folgende Veränderung seiner einzelnen Eigenschaften in %, im Vergleich mit den Eigenschaften gesunden Holzes: das spezifische Gewicht — eine Senkung um 12%; das Wasserabsorptionsvermögen — eine Steigerung um über 17%; die Schlagfestigkeit — eine Senkung um ca 29%; die Festigkeit auf statische Biegung — eine Senkung um über 19%; die Druckfestigkeit längs der Fasern — eine Senkung um über 25%; die Zugfestigkeit längs der Fasern — eine Senkung um ca 45%; die Zugfestigkeit quer zur Faserrichtung — eine Senkung um ca 21%; die Härte am Querschnitt und die Seitenhärte bei einer Belastung von 100 kG/cm² — eine Senkung um ca 20%. Die obengenannten Angaben berechtigen den Eichenwirrschwamm als einen der wichtigsten Pilzschädlinge des Eichenrohholzes zu klassifizieren.