



Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
w Warszawie

Instytut Nauk Drzewnych i Meblarstwa

mgr inż. Agnieszka Mielnik

**Wpływ grzybów pleśniowych na niektóre
właściwości fizyczne, mechaniczne i chemiczne
drewna jesionu wyniosłego
(*Fraxinus excelsior* L.)**

The influence of filamentous fungi on some physical, mechanical
and chemical properties of European ash (*Fraxinus excelsior* L.)

Rozprawa doktorska

Doctoral thesis

Rozprawa doktorska wykonana pod kierunkiem

prof. dr hab. inż. Krzysztof J. Krajewski

Instytut Nauk Drzewnych i Meblarstwa SGGW w Warszawie

Promotor pomocniczy

dr hab. inż. Agnieszka Laskowska

Instytut Nauk Drzewnych i Meblarstwa SGGW w Warszawie

Warszawa rok 2024

Streszczenie

Wpływ grzybów pleśniowych na niektóre właściwości fizyczne, mechaniczne i chemiczne drewna jesionu wyniosłego (*Fraxinus excelsior* L.)

Wpływ grzybów pleśniowych występujących w pomieszczeniach mieszkalnych na zdrowie ich mieszkańców jest stosunkowo dobrze poznany, brakuje natomiast informacji z zakresu wpływu na materiały budowlane poddawane długotrwałej eksploatacji. W pracy podjęto próbę zrozumienia procesów degradacji drewna jesionu (*Fraxinus excelsior* L.) oraz identyfikację czynników wpływających na rozwój nań grzyba *Aspergillus niger* (van Tieghem). W celach porównawczych do badań wykorzystano drewno dwóch gatunków (*Fagus sylvatica* L., *Pinus sylvestris* L.), które są powszechnie stosowane w budownictwie drewnianym i w przemyśle meblarskim. Określono wpływ czynnika biotycznego - porażenia przez grzyba *A. niger* na takie właściwości drewna jak: zmiana barwy, kąta zwilżania powierzchni drewna, nasiąkliwość, twardość badaną metodą Brinella, zawartość substancji nierozpuszczalnych w 1% roztworze NaOH. Dla zapewnienia szerszego kontekstu wyników pracy, jej zakres poszerzono o analogiczne badania wpływu grzyba *Chaetomium globosum* (Kunze).

W ramach przeprowadzonych badań wykazano, że obserwuje się jednoczesne zmiany właściwości powierzchni drewna tj. barwa, kąta zwilżania, zmiany nasiąkliwości, a także zmiany właściwości mechanicznych i chemicznych drewna wywołane oddziaływaniem obu grzybów pleśniowych. Drewno jesionu było najszybciej kolonizowanym materiałem przez *Ch. globosum*, bowiem po 6 dniach badań drewno jesionu zostało porośnięte przez grzybnie grzyba *Ch. globosum* w 100%, podczas gdy drewno buka i sosny jedynie w 45 - 48%. Degradacja drewna przez grzyba pleśniowego *A. niger* spowodowała większe zmiany barwy drewna (ΔE) niż przez *Ch. globosum*. Wartości kąta zwilżania dla drewna jesionu porażonego przez *Ch. globosum* były niższe w porównaniu do drewna jesionu porażonego przez *A. niger*. Podobne zależności odnotowano w przypadku oznaczonej nasiąkliwości porażonego drewna jesionu. Degradacja drewna jesionu przez grzyby testowe spowodowała obniżenie twardości drewna jesionu badanej metodą Brinella, przy czym średnie wartości uzyskane dla próbek drewna porażonych przez *Ch. globosum* w zestawieniu z próbkami drewna jesionu porażonego przez *A. niger* były niższe o 35%. Zawartość substancji nierozpuszczalnych w 1% NaOH w drewnie jesionu porażonym przez *Ch. globosum* (80,20%) była zbliżona do wartości uzyskanych przez *A. niger* (80,00%), co może oznaczać, że badane grzyby pleśniowe mają podobny wpływ na skład chemiczny drewna. Drewno jesionu w porównaniu do innych gatunków drewna wydaje się być najbardziej dynamicznie kolonizowanym materiałem, a następnie degradowanym przez *Ch. globosum*.

Słowa kluczowe: grzyby pleśniowe, *Aspergillus niger*, jesion wyniosły, *Fraxinus excelsior*, ochrona drewna, rozkład drewna

Summary

The influence of filamentous fungi on some physical, mechanical and chemical properties of common ash (*Fraxinus excelsior* L.)

The health effects of filamentous fungi on residential properties' occupants are comparatively well-established; nevertheless, the effects on building materials used over an extended period remain unknown. The research endeavors to comprehend the processes involved in the deterioration of ash wood and to indicate the variables impacting the growth of the fungus *Aspergillus niger* (van Tieghem). For comparative purposes, wood of two species (*Fagus sylvatica* L., *Pinus sylvestris* L.), which are commonly used in wooden construction and the furniture industry, was used for research purposes. The influence of the biotic factor - infection by the fungi *A. niger* - on such wood properties as: change in colour, surface contact angle, water absorption, Brinell hardness, and the content of substances insoluble in 1% NaOH was determined. To provide a broader context for the results of the work, its scope was expanded to include analogous studies on the impact of the fungi *Chaetomium globosum* (Kunze).

The research showed that simultaneous changes in the properties of the wood surface are observed, i.e. colour, contact angle, changes in water absorption, as well as changes in the mechanical and chemical properties of wood caused by the impact of both mold fungi. Ash wood was the material colonized most quickly by *Ch. globosum*, because after 6 days of research, the ash wood was overgrown with the mycelium of the fungus *Ch. globosum* 100%, while beech and pine wood only 45 - 48%. Wood degradation by the mold fungi *A. niger* caused greater changes in wood colour (ΔE) than by *Ch. globosum*. Contact angle values for ash wood infected by *Ch. globosum* were lower compared to ash wood infected by *A. niger*. Similar relationships were noted in the case of the determined water absorption of infected ash wood. Degradation of ash wood by test fungi resulted in a decrease in the Brinell hardness, and the average values obtained for wood samples infected by *Ch. globosum* compared to ash wood samples infected by *A. niger* were 35% lower. The content of substances insoluble in 1% NaOH in ash wood infected by *Ch. globosum* (80.20%) was close to the values obtained by *A. niger* (80.00%), which may mean that the tested mold fungi have a similar effect on the chemical composition of wood. Ash wood, compared to other wood species, seems to be the most dynamically colonized material and then degraded by *Ch. globosum*.

Key words: filamentous fungi, *Aspergillus niger*, European ash, *Fraxinus excelsior*, wood protection, wood decay

