Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Wydział Leśny i Technologii Drewna

Katedra Mechanicznej Technologii Drewna

mgr inż. Jakub Kawalerczyk

Wykorzystanie zrębków narażonych na działanie grzybów pleśniowych do produkcji płyt zrębkowych

Praca doktorska

Promotor

Prof. UPP dr hab. Dorota Dziurka

Poznań, grudzień 2021

Streszczenie

Wykorzystanie zrębków narażonych na działanie grzybów pleśniowych do produkcji płyt zrębkowych

Celem niniejszej pracy było zbadanie wpływu dodatku zrębków porośniętych grzybami pleśniowymi na właściwości wytworzonych z ich udziałem płyt zrębkowych. Ponadto sformułowano również cel szczegółowy, polegający na określeniu wpływu porośnięcia grzybami pleśniowymi na właściwości fizykochemiczne zrębków sosnowych oraz utylitarny, prowadzący do ustalenia czy rodzaj składowiska ma wpływ na rozwój badanych mikroorganizmów.

Aby zrealizować określone cele plan badawczy podzielono na 3 etapy. Pierwszy obejmował badania charakteryzujące surowiec pod względem rozwoju mikroorganizmów oraz identyfikację rodzajów i gatunków grzybów pleśniowych porastających zrębki składowane na różnych typach składowisk. Drugi etap obejmował badania fizykochemicznych właściwości zrębków inkubowanych przez 3, 6 oraz 9 tygodni. Trzeci etap polegał na zbadaniu właściwości płyt zrębkowych zawierających różne ilości zrębków inokulowanych grzybami rodzaju *Aspergillus* i *Penicillium* (0%, 30%, 50%, 70%), porośniętych w różnym stopniu.

Wyniki badań przeprowadzonych w ramach pierwszego etapu pracy, obejmujące analizę różnorodności gatunkowej, stopnia porośnięcia ocenianego metodą wizualną oraz stężenia ergosterolu, kwasu cytrynowego i szczawiowego wykazały, iż sposób składowania zrębków ma istotny wpływ na rozwój grzybów pleśniowych. Stwierdzono, iż najkorzystniejszym sposobem przechowywania drewna w formie rozdrobnionej jest składowanie go w silosie, najmniej korzystnym natomiast na placu niewybetonowanym. Inokulacja zrębków sosnowych grzybami rodzaju *Aspergillus* i *Penicillium* doprowadziła do intensywnego porośnięcia ich powierzchni. Nie doprowadziło ono jednak do zmian w składzie chemicznym surowca i istotnych zmian w przebiegu widma FTIR. Ponadto nie zaobserwowano również ubytku masy oraz zwiększenia higroskopijności zrębków. Istotną zmianą natomiast było obniżenie pH ich powierzchni w przypadku dziewięciotygodniowej inkubacji. Konsekwencją zmiany odczynu było prawdopodobnie obniżenie wytrzymałości połączeń klejowych, pogorszenie właściwości mechanicznych płyt oraz zwiększenie spęcznienia i nasiąkliwości w wariantach zakładających udział całkowicie porośniętych zrębków. Niezależnie od wariantu surowca i dodanej ilości nie zaobserwowano zmian w gęstości, higieniczności oraz rozkładzie brunatnym płyty. Podsumowując, dodatek częściowo porośniętych zrębków nie wpływa istotnie na właściwości płyty. W przypadku zaawansowanego, całkowitego porośnięcia należy natomiast dostosować ilość zdegradowanego surowca, która powinna być mniejsza niż 30%.

Summary

The possibility to use a wood chips exposed to mould growth in a chipboard manufacturing process

The aim of presented work was to investigate the effect of wood chips infested with microfungi addition on the properties of manufactured chipboard. In addition, studies were also aimed to determine the influence of microfungi growth on the physicochemical properties of pine wood chips. Moreover, the utilitarian aim of the research was to investigate if the type of wood chips storage has the effect on the fungal development.

In order to complete the assumed objectives, the research plan was divided into 3 stages. The first stage was to characterize the collected wood chips in terms of the development of microorganisms and the identification of the genera and species of mould fungi growing on the wood chips stored in a various types of yards and in silo. Second stage was to determine the physical and chemical properties of wood chips incubated for 3, 6 and 9 weeks. The third stage of the research was focused on the properties of chipboard containing various amounts of wood chips inoculated with *Aspergillus* and *Penicillium* fungi (0%, 30%, 50%, 70%), covered with mould to a different degree.

Based on the results of the fungal diversity, infestation class and the content of ergosterol, oxalic and citric acid it was found that the storage type had a significant effect on microfungi development. Moreover, it was concluded that the most advantageous type of storage was the silo and the least favourable was unpaved yard without the roof. Wood chips inoculation with *Aspergillus* and *Penicillium* fungi resulted in the intensive fungal growth on their surface. However, the presence of moulds has not caused a significant changes in the wood chemical composition and in the course of FTIR spectra. Furthermore, no mass loss and no changes in chips hygroscopicity were observed. In case of the nine weeks incubation, the pH of wood chips surface was decreased which probably resulted in a deterioration of bonding strength and consequently it decreased mechanical properties, increased both water absorption and thickness swelling of the chipboards. Regardless of the wood chips variant and the amount of decayed chips added there was no effect on the density, formaldehyde emission and brown-rot decay of the boards. In summary, it was found that the addition of partially infested wood chips has no significant effect on the chipboard properties. However, in case of wood pieces fully covered with mould their amount has to be adjusted and it should be less than 30%.