

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

PATENTSCHRIFT

(11) DD 292 864 A5

5(51) B 27 K 5/00

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD B 27 K / 338 804 2	(22)	16. 03. 90	(44)	14. 08. 91
(71)	siehe (73)				
(72)	Wagenführ, André, Dr. Dipl.-Ing.; Scheithauer, Margot, Dr. rer. nat. Dipl.-Chem., DE				
(73)	VEB Wissenschaftlich-Technisches Zentrum der Holzverarbeitenden Industrie, Zellescher Weg 24, O - 8020 Dresden, DE				
(54)	Verfahren zur Verbesserung der Tränkbarkeit von Nadelholz				

(55) Verfahren; Tränkbarkeit; Nadelholz; Bauindustrie; Möbelindustrie; Holzschutz, chemisch, biologisch, pektinolytisch; Industrieenzym; Fermentation

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verbesserung der Tränkbarkeit von Nadelholz und ist insbesondere für die Anwendung in der Bau- und Möbelindustrie, speziell in Zusammenhang mit Problemen des Holzschutzes und des Einsatzes von dimensionsstabilen Hölzern vorgesehen. Erfindungsgemäß wird das zu behandelnde Holz in einem kombinierten chemisch-biologischen Verfahren unter festgelegten Prozeßparametern einer pektinolytischen Industrieenzym-Fermentation unterzogen.

ISSN 0433-6461

3 Seiten

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Verbesserung der Tränkbarkeit von Nadelholz, dadurch gekennzeichnet, daß das zu tränkende Holz bei 20°C...55°C mehrere Stunden in eine hinsichtlich des pH-Wertes auf den optimalen Wirkungsbereich des miteingesetzten Enzyms abgestimmte Tränkmittellösung, bestehend aus 4%...30% eines wasserlöslichen Holzschutzmittels, 0,1%...10,0% eines pektinolytischen Industrieenzyms und eines Restanteiles Wasser getaucht wird.
2. Verfahren zur Verbesserung der Tränkbarkeit von Nadelholz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als pektinolytisches Industrieenzym ein Pektinase-Komplexpräparat mit Cellulase- und Hemicellulaseanteilen eingesetzt wird.
3. Verfahren zur Verbesserung der Tränkbarkeit von Nadelholz nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß als das Pektinase-Komplexpräparat das Biozym P und als wasserlösliches Holzschutzmittel Dohnalit Ull eingesetzt wird.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verbesserung der Tränkbarkeit von Nadelholz und ist insbesondere für die Anwendung in der Bau- und Möbelindustrie, speziell in Zusammenhang mit Problemen des Holzschutzes und des Einsatzes von dimensionsstabilen Hölzern vorgesehen.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Tüpfel sind Öffnungen in der pflanzlichen Zellwand und dienen der Stoffbewegung von Zelle zu Zelle, insbesondere der Querleitung. Hoftüpfel sind Zellwanddurchbrechungen toter Zellen. Die Sekundärwand hebt sich von der Tüpfelmembran ab und überragt sie uhrglasförmig mit einer Randwulst (Hof). Die aus Mittellamelle und Primärwand zusammengesetzte Tüpfelmembran verdickt sich bei den meisten Nadelhölzern zu einem Torus. Dieser wird von einer für Flüssigkeiten durchlässigen Margo umgeben. In den Tracheiden lebender Nadelbäume befindet sich die Tüpfelmembran überwiegend in Mittelstellung. Sobald aber infolge von Austrocknung oder Unterdruck die Membran in den Tüpfeltopf hineingezogen wird, legt sie sich dicht am Torus an, verklebt infolge einer chemischen Reaktion in dieser Position und verhindert so einen weiteren Flüssigkeits- und Gasaustausch, woraus in der Folge die schwere Tränkbarkeit von Nadelhölzern mit Holzschutzmitteln und dgl. resultiert und wodurch in der weiteren Folge besonders aufwendige Technologien für eine wirksame Holztränkung notwendig werden (i. d. R. Anwendung hoher Drücke).

Die radial verdickten Fibrillen der Margo bestehen aus Cellulose, der zentral verdickte Torusbereich neben Cellulose und Hemicellulose hauptsächlich aus Pektin. Es ist bekannt, daß Untersuchungen über den Einfluß von cellulolytischen und pektinolytischen Enzymen auf bestimmte Holzstrukturbestandteile durchgeführt wurden, die ergaben, daß bei Tüpfelmembranen der Torus durch Pektinase und die Margo durch Cellulase abgebaut werden. In einigen Arbeiten zum Cellulase- und Hemicelluloseabbau wurde aufgezeigt, daß ohne vorherige Delignifizierung die Polysaccharide der Holzzellwand kaum abbaubar sind.

In einer Arbeit von F. P. Adolf (Holzforschung [Berlin] 29 [1975] 5, S. 181-186; „Über eine enzymatische Vorbehandlung von Nadelholz zur Verbesserung der Wertsamkeit“) wurde darum vorgeschlagen, eine Holzbehandlung mit den Enzympräparaten Cellulase-C in einem Puffersystem 1 N Essigsäure/NaOH (pH 4, 2%) bzw. Pectinol-D in einem Puffersystem 0,1 M Citronensäure/Na-Citrat (pH 5, 1%) bei Behandlungstemperaturen im Bereich von 40°C...53°C vorzunehmen. Es wurde nachgewiesen, daß bereits durch die Pufferlösungen, insbesondere aber natürlich durch die Enzymeinwirkung, ein Holzaufschluß in der gewünschten Weise tatsächlich stattfand. Die Effektivität des erbrachten Lösungsvorschlages ist aber dennoch insgesamt als sehr gering einzuschätzen. Es werden erforderliche Einwirkungszeiten von zwei bis sieben Tagen angegeben. Darüberhinaus ist die Absicherung bzw. Einhaltung der geforderten Prozeßparameter als kritisch einzuschätzen. So spielen Faktoren wie das Lagerungsalter des Holzes, die Holzfeuchtigkeit oder die Anwesenheit von Aromaten eine außerordentlich bedeutsame Rolle hinsichtlich der Funktionsfähigkeit des vorgeschlagenen Verfahrens.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist die Entwicklung eines insgesamt effektiv durchführbaren und sicher beherrschbaren Verfahrens, welches eine Verbesserung der Tränkbarkeit von Nadelholz, speziell von Splintholz, insbesondere in bezug auf die Tränkintensität, auf die erforderlichen Tränkzeiten sowie auf den notwendigen Energieeinsatz (Verzicht auf eine energieintensive Druckimprägnierung) sichert.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Entwicklung eines Verfahrens zur Verbesserung der Tränkbarkeit von Nadelholz, bei dem unter vergleichsweise unkritischen Prozeßbedingungen ein schneller Abbau derjenigen Mikrostrukturbestandteile des Holzes erreicht werden soll, die eine wirksame Holztränkung verhindern bzw. behindern.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß bei der Trogtränkung des zu behandelnden Holzes einem wäßrigen Tränkmittel ein Industrieenzym mit hoher Polygalacturonase-Aktivität zugegeben wird, wonach bei Temperaturen von 20°C ... 55°C eine mehrstündige simultane Fermentation und Imprägnierung herbeigeführt wird. Der pH-Wert des Tränkmittels muß mit dem optimalen pH-Bereich des Enzyms übereinstimmen. Am besten sind Pektinase-Komplexpräparate mit Cellulase- und Hemicellulaseanteilen geeignet, insbesondere das Enzympräparat Biozym P mit einer pektinolytischen Aktivität von $50 \pm 10 \text{ gP/ml}$ (44 gP/ml Polygalacturonase- und 6 gP/ml Pektinesterase-Aktivität), was eine gleichzeitige enzymatische Auflösung der Membranen und Tori der Tracheiden-Hoftüpfeln sowie der Tüpfeln der Holzstrahlen bewirkt. Vorteilhafterweise wird das wasserlösliche Holzschutzmittel Dohnalit Ull (Natriumfluorid, Kaliumdichromat, Kaliumhydrogenfluorid) eingesetzt. Überraschenderweise wurde gefunden, daß insbesondere bei Einsatz o. g. Biozyms P, eines Industrieenzym, welches bislang ausschließlich nur in der obst- und gemüseverarbeitenden Industrie eingesetzt wurde (1), eine wesentliche Verbesserung des Tränkverhaltens, d. h. eine Erhöhung der Tränkmittelaufnahme um 50% ... 100% erreichbar ist. Beeinflußt wird dieser Effekt vor allem durch die jeweilige gewählte Enzym- und Tränkmittelkonzentration, durch die Holzfeuchte und die Tränk- bzw. Fermentationszeit. Durch die im Tränkbad erfolgende Quellung des Holzes, durch die sich bei der erfindungsgemäßen Verfahrensdurchführung ergebenden enzymstimulierenden pH-Wert- und Temperatureinstellungen sowie wegen der Verträglichkeit zwischen Enzym und Holzschutzmittel wird eine relativ gleichmäßige Auflösung der Tüpfelmembranen erreicht. Dadurch werden optimale Voraussetzungen für die Diffusion der Pektinase-Moleküle in die zu tränkende Holzsubstanz geschaffen. Das Splintholz wird auf den enzymatischen Angriff auf die Hoftüpfelmembran vorbereitet. Dort kommt es schließlich zur bereits erläuterten Auflösung der Membranen und Tori der Tracheiden-Hoftüpfeln sowie der Holzstrahlen-Tüpfeln. Die Folge ist eine deutliche Erhöhung der Permeabilität im Splintholz in axialer und vor allem in radialer und tangentialer Richtung (der ursprünglich irreversibel verklebte Tüpfelverschluß wird wieder passierbar), kurz, es wird eine deutliche Verbesserung der Tränkbarkeit des Holzes erreicht. Somit können die Tränkzeiten und der Energieaufwand (Anwendung eines drucklosen Verfahrens statt einer Druckimprägnierung ...) wesentlich gesenkt werden. Die Erfindung soll im folgenden an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

Ausführungsbeispiel

Es wurden Fichtenholzproben der Abmessungen 50 mm x 25 mm x 15 mm aus dem Splintbereich (Feuchtesatz 12%) für sechs Stunden in eine Tränklösung bei 45°C getaucht, die zu 9% aus Dohnalit Ull, zu 5% aus dem Biozym P und zu 86% aus Wasser bestand. Nach der Submersfermentation wurden die Proben gedarrt und gewogen. Die Mindestaufnahmemasse lag zwischen 50% und 70% über den Vergleichswerten. Der Effekt einer vergleichsweise erhöhten Tränkmittelaufnahme ist auch anhand unterschiedlicher Eindringtiefen in das Holz nachweisbar.