FOLIA FORESTALIA POLONICA

Seria B, zeszyt 13, 1979

WPŁYW SUBSTANCJI EKSTRAKCYJNYCH NA WYBRANE WŁAŚCIWOŚCI HIGROSKOPIJNE DREWNA DĘBOWEGO

Donata Krutul

Instytut Technologii Drzewnictwa SGGW-AR w Warszawie

Synopsis. Przeprowadzono badanie sorpcji i desorpcji oraz liniowego skurczu i pęcznienia próbek drewna dębowego przed i po ekstrakcji mieszaniną alkoholowo-benzenową i metanolem. Wyekstrahowanie substancji ubocznych, szczególnie przy użyciu do ekstrakcji mieszaniny alkoholowo-benzenowej (1:1), wpływa na zmniejszenie właściwości higroskopijnych drewna.

I. WPROWADZENIE

W drewnie obok składników podstawowych: celulozy, hemiceluloz i ligniny występują składniki uboczne, takie jak żywice, olejki eteryczne, garbniki, barwniki, woski, tłuszcze, gumy. Wszystkie składniki uboczne dają się wyodrębnić z drewna bez zmiany jego struktury. Niektóre z nich łatwo rozpuszczają się w gorącej wodzie, większość ekstrahuje się z drewna przy użyciu rozpuszczalników organicznych. Związki te występują w drewnie gatunków iglastych, jak i liściastych; ich wpływ na właściwości fizykochemiczne drewna nie został w pełni wyjaśniony. Zmiany równoważnej wilgotności drewna i ustalenie, jaki wpływ na te zmiany wywierają poszczególne składniki drewna, są przedmiotem często podejmowanych badań.

Schramek [8] uważa, że na właściwości higroskopijne drewna przede wszystkim wywiera wpływ anatomiczna budowa drewna, a mianowicie rozmieszczenie i zawartość podstawowych wielkocząsteczkowych składników drewna, które decydują o różnicach w jego submikroskopowej strukturze.

Wyszczególnia się [8] następujące czynniki, wpływające na właściwości higroskopijne drewna:

— budowa cząsteczkowa poszczególnych składników drewna i wiązanie pomiędzy

nimi oraz ilość występujących grup hydroksylowych i wpływ innych grup funkcyjnych;

— budowa przestrzenna poszczególnych składników drewna, głównie celulozy, jej stopień uporządkowania oraz budowa przestrzenna ligniny i hemiceluloz;

— submikroskopowa budowa ścian komórkowych, orientacja fibryl celulozy, stosunek i rozkład substancji w submikroskopowych strukturach;

— mikroskopowa budowa ścian komórkowych;

— anatomiczna budowa drewna jako ogólny zbiór komórek z występującymi porami.

O wiązaniu wody przez drewno decyduje łączne działanie wszystkich wymienionych czynników.

W literaturze szereg prac poświęcono zagadnieniu wpływu substancji ekstrakcyjnych na właściwości pobierania i oddawania wody przez drewno. Ze względu na występujące różnice w poglądach autorów [4, 6, 11-15], dotyczących tego zagadnienia, niektóre z nich przedstawiono w przeglądzie literatury.

II. PRZEGLĄD LITERATURY

Udział poszczególnych substancji chemicznych w blaszce środkowej, ścianie pierwotnej i wtórnej wywiera wpływ na ilość wody pochłanianej przez drewno. We wszystkich gatunkach drewna największy udział ma celuloza, którą cechuje duża reaktywność chemiczna i duże powinowactwo względem wody. Tymi samymi cechami charakteryzują się hemicelulozy. Badania wykazały [2], że gęstość podstawowych składników drewna wynosi: celulozy 1,55 g/cm^3, hemiceluloz 1,50 g/cm^3, ligniny 1,30 g/cm^3. Z tych danych wynika, że substancje zdolne do tworzenia wiązań, mające aktywne grupy wodorotlenowe, odznaczają się dużą gęstością (gęstość celulozy jest bardzo zbliżona do gęstości hemiceluloz), natomiast lignina, która nie ma zasadniczego wpływu na wiązanie wody, charakteryzuje się niższą gęstością.

Prace Runkela i Lüthgensa [9,10] oraz Christensena i Kelseya [1] wykazały, że istnieją różnice między zawartością hemiceluloz, celulozy i ligniny między gatunkami drewna i że różnice te wywierają wpływ na właściwości higroskopijne.

Substancje ekstrakcyjne (uboczne) nie wchodzą w ścisłym znaczeniu w skład budowy ściany komórkowej. Są one produktami przemian materii zachodzących w komórce. W liściastych gatunkach substancje ekstrakcyjne rozłożone są w komórkach miękiszowych i w nieznacznej ilości znajdują się w naczyniach. W gatunkach iglastych substancje uboczne rozmieszczone są w przewodach żywicznych, biegnących wzdłuż pnia i wzdłuż promieni rdzeniowych.

Niższy punkt nasycenia włókien gatunków o dużej zawartości substancji ubocznych Higgins [4], Nearn [6], Spalt [12], Wangaard [15] wyjaśniają tym, że substancje ekstrakcyjne spełniają rolę wypełniaczy wolnych przestrzeni w ścianie komórkowej, a tym samym uniemożliwiają wniknięcie wody w te przestrzenie. Nearn [6]

stwierdził wzrost punktu nasycenia włókien i wielkości pęcznienia po ekstrakcji gorącą wodą dla drewna gatunków charakteryzujących się dużą zawartością substancji ubocznych.

Wangaard i Granados [15] przeprowadzili badanie wpływu wyekstrahowania substancji ubocznych na właściwości higroskopijne drewna dziesięciu gatunków. Do badań użyto gatunków drewna o zróżnicowanej zawartości substancji ekstrakcyjnych (od 3 do 17%). Punkt nasycenia włókien dla tych gatunków przed ekstrakcją zawierał się w przedziale od 20,5 do 32%. Po ekstrakcji mieszaniną alkoholowo-benzenową (2:1) zaznaczył się wyraźny wzrost punktu nasycenia włókien, który zawierał się w granicach od 30,4 do 38,0%. Szczególny wpływ substancji ekstrakcyjnych na przebieg izoterm sorpcji uwidoczniał się przy względnych wilgotnościach powietrza od 60-70 do około 100%. Przebieg izoterm sorpcji drewna wyekstrahowanego i nie ekstrahowanego był bardzo zbliżony przy względnych wilgotnościach powietrza poniżej 60%.

Wzrost punktu nasycenia włókien spowodowany wyodrębnieniem substancji ekstrakcyjnych jest największy dla gatunku o najniższym punkcie nasycenia włókien i najmniejszy dla gatunku o najwyższym punkcie nasycenia włókien przed ekstrakcją.

Z uzyskanych przez Wangaarda i Granadosa [15] danych wynika, że równoważna wilgotność drewna jest uzależniona od objętości zajmowanej przez substancje ekstrakcyjne i jest zawsze wyższa w przypadku drewna ekstrahowanego. Różnice w wilgotnościach drewna nie ekstrahowanego i ekstrahowanego zaznaczają się najbardziej przy wysokich względnych wilgotnościach powietrza, co potwierdza, że substancje uboczne spełniają w drewnie rolę wypełniaczy.

Koncepcja funkcji substancji ekstrakcyjnych jako wypełniaczy w ścianie komórkowej została potwierdzona w pracach [4, 6, 12-14]. Spalt [12] doszedł do wniosku, że zwiększenie się właściwości higroskopijnych poszczególnych gatunków drewna po ekstrakcji jest ściśle związane z ich zabarwieniem i wysoką zawartością substancji ekstrakcyjnych. Natomiast Seborg [11] stwierdził wyraźne obniżenie punktu nasycenia włókien po wyodrębnieniu z drewna substancji ekstrakcyjnych mieszaniną alkoholowo-benzenową i wodą.

III. CEL I METODYKA PRACY

Celem niniejszej pracy było określenie wpływu wyekstrahowania substancji ubocznych na właściwości sorpcyjne, desorpcyjne, skurczu i pęcznienia twardzielowego drewna dębowego.

Badania obejmowały: analizę chemiczną drewna, sorpcję i desorpcję pary wodnej przez drewno przed ekstrakcją, sorpcję i desorpcję pary wodnej przez drewno po wyekstrahowaniu substancji ubocznych mieszaniną alkoholowo-benzenową i alkoholem metylowym, pęcznienie i skurcz drewna przed i po ekstrakcji.

Oznaczanie krzywych sorpcji i desorpcji drewna wykonano na próbkach o długościach boków stycznego i promieniowego wynoszących 30 mm i długości boku

wzdłuż włókien wynoszącej 10 mm. Do każdego doświadczenia (drewno nie ekstrahowane, ekstrahowane mieszaniną alkoholowo-benzenową, drewno ekstrahowane alkoholem metylowym) wzięto po 100 próbek. Twardzielowe drewno dębu charakteryzowało się zawartością substancji ubocznych wynoszącą 4,94%, gęstością 0,61 g/cm^3 i średnią słoistością.

W celu scharakteryzowania materiału użytego do badań przeprowadzono analizę chemiczną, której wyniki są następujące (wartości średnie): celuloza K-H — — 49,23 %, lignina J-K—31,40 %, substancje rozpuszczalne w 1-proc. NaOH — — 17,50 %, substancje rozpuszczalne w mieszaninie alkoholowo-benzenowej — 4,94 %, popiół — 0,37 %.

Wilgotność drewna oznaczona metodą suszarkowo-wagową wynosiła: przed ekstrakcją 7,1 %, po ekstrakcji — 8,9 %. Na tych samych próbkach wykonano badanie skurczu i pęcznienia.

Do ekstrakcji próbek użyto mieszaniny alkoholowo-benzenowej (1:1) oraz alkoholu metylowego.

Ekstrakcję próbek przeprowadzono w aparacie Soxhleta, stosując czas ekstrakcji 72 godz liczony od momentu początku wrzenia rozpuszczalnika.

Wszystkie próbki przeznaczone do badań sorpcji pary wodnej wysuszono do około 0 % wilgotności. Próbki nie poddane ekstrakcji suszono w komorze klimatyzacyjnej nad lustrem stężonego kwasu siarkowego do ustalenia (w przybliżeniu) powtarzających się wyników ważeń. Próbki zważono i zmierzono w kierunku promieniowym i stycznym. Natomiast próbki poddane ekstrakcji suszono w suszarce w temp. 100±3° C. Po uzyskaniu w przybliżeniu stałego ciężaru próbek przyjęto, że osiągnęły one około 0 % wilgotności. Następnie próbki zważono i zmierzono, po czym umieszczono je w komorach klimatyzacyjnych z wymuszonym obiegiem powietrza o założonej względnej wilgotności powietrza: 10, 20, 35, 48, 66, 76, 84, 93, 98 i 100 %.

Wilgotność względną równą 10 % uzyskano przez umieszczenie w komorze klimatyzacyjnej naczynia z kwasem siarkowym o stężeniu odpowiadającym założonej względnej wilgotności powietrza, a wilgotność względną około 100 % — przez umieszczenie w komorze klimatyzacyjnej naczynia z wodą. Założone pozostałe względne wilgotności powietrza uzyskano przez umieszczenie w komorach klimatyzacyjnych naczyń z nasyconymi roztworami soli. Użyto następujących soli do osiągnięcia założonej względnej wilgotności powietrza: 20 % — CH_3COOK, 35 % — $MgCl_2 \cdot 6H_2O$, 48 % — KSCN, 66 % — $NaNO_2$, 76 % — NaCl, 84 % — KBr, 93%—$NH_4H_2PO_4$ i 98 % — K_2SO_4. W każdej komorze umieszczano po 10 próbek dla każdego rodzaju przeprowadzanych badań. Czas klimatyzacji w temp. 20±2° C trwał do momentu uzyskania w przybliżeniu powtarzających się wyników ważeń. Następnie próbki zważono i zmierzono.

W celu uzyskania wilgotności równoważnej drewna przy względnej wilgotności powietrza 100% próbki z poprzednich badań umieszczono w komorze próżniowej nad lustrem wody. W komorze tej względna wilgotność powietrza wynosiła około 100 %, temperatura — 20±2° C, a podciśnienie — około 1 atmosfery.

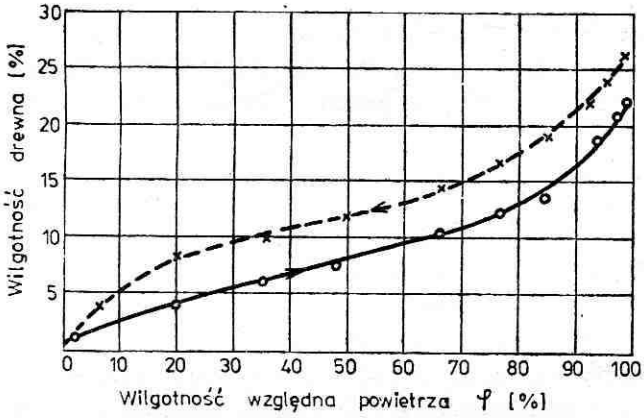
Po ustaleniu się ciężaru próbek zważono je i zmierzono. W celu określenia krzywej desorpcji próbki umieszczono w komorach klimatyzacyjnych z wymuszonym obiegiem powietrza o założonej względnej wilgotności, przy zachowaniu identycznych warunków, jak przy badaniu sorpcji. Czas klimatyzacji w temp. 20±2°C trwał do momentu uzyskania powtarzających się wyników ważeń. Następnie próbki zważono i zmierzono.

Równocześnie z badaniami sorpcji i desorpcji przeprowadzono pomiary skurczu i pęcznienia.

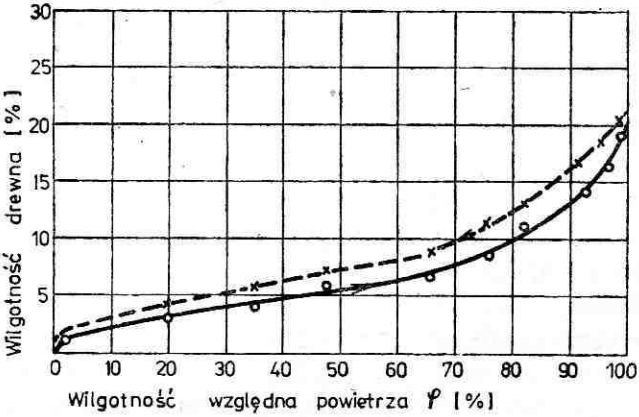
IV. WYNIKI BADAŃ I ICH ANALIZA

Wyniki badań sorpcji i desorpcji wody oraz pęcznienia i skurczu twardzielowego drewna dębowego przedstawiono na rysunkach 1-9.

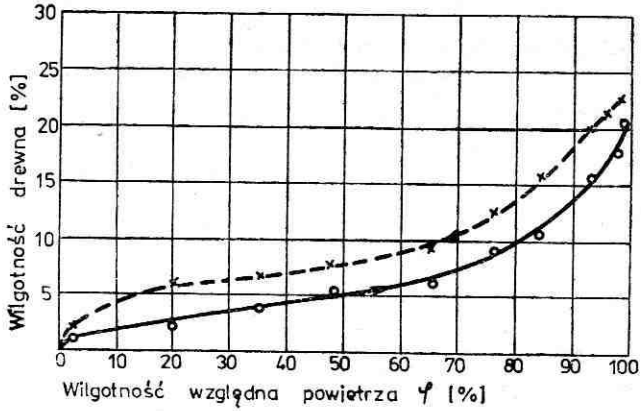
Analiza przebiegu krzywych sorpcji przed ekstrakcją i po ekstrakcji mieszaniną alkoholowo-benzenową oraz alkoholem metylowym (rys. 1-3) wskazuje, że drewno



Rys. 1. Sorpcja i desorpcja drewna dębowego przed ekstrakcją



Rys. 2. Sorpcja i desorpcja drewna dębowego po ekstrakcji mieszaniną alkoholowo-benzenową (1:1)



Rys. 3. Sorpcja i desorpcja drewna dębowego po ekstrakcji alkoholem metylowym

nie ekstrahowane charakteryzuje się wyższymi właściwościami sorpcyjnymi w porównaniu z drewnem ekstrahowanym. Właściwości sorpcyjne drewna po ekstrakcji mieszaniną alkoholowo-benzenową maleją, a różnice w przebiegu krzywych sorpcji zaznaczają się w całym obszarze względnej wilgotności powietrza od około 0 do w przybliżeniu 100%. Krzywa sorpcji drewna nie ekstrahowanego leży powyżej krzywej sorpcji drewna ekstrahowanego o około 2% wilgotności równoważnej w przedziale od 0 do 48% względnej wilgotności powietrza i około 4% w przedziale od 48 do około 100% tej wilgotności.

Z głównych składników drewna jako najbardziej chłonące parę wodną można wymienić hemicelulozy i celulozę.

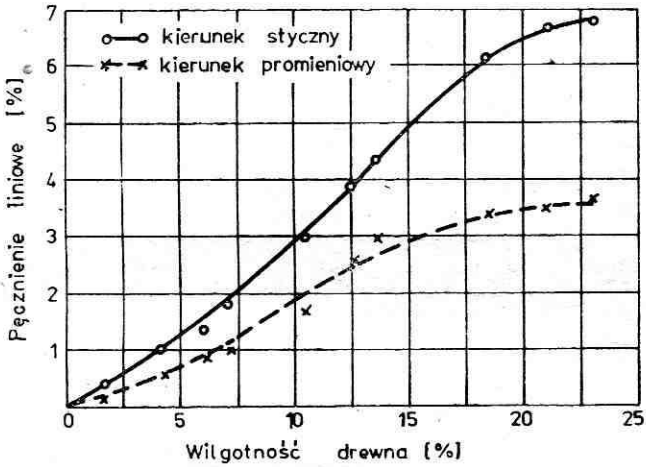
Na sorpcję pary wodnej największy wpływ wywiera nadmolekularna struktura celulozy. Z badań rentgenograficznych wynika, że cząsteczki wody nie wnikają w krystaliczne obszary celulozy [8]. Przy zwiększaniu stopnia krystalicznego uporządkowania celulozy następuje zmniejszenie pochłaniania pary wodnej. Ilość wody wiązanej przez celulozę uzależniona jest od dostępnych polarnych grup, mających zdolność tworzenia wiązań wodorowych z cząsteczkami wody. W stanie absolutnie suchym wszystkie substancje ścian komórkowych charakteryzują się wysokim stopniem uporządkowania.

Wilgotność równoważna przed ekstrakcją drewna dębowego przy względnej wilgotności powietrza w przybliżeniu 100% wynosi 22,7%. Po ekstrakcji mieszaniną alkoholowo-benzenową następuje obniżenie właściwości sorpcyjnych drewna w całym obszarze względnej wilgotności powietrza i przy φ w przybliżeniu 100% wilgotność równoważna drewna wynosi 18,5%.

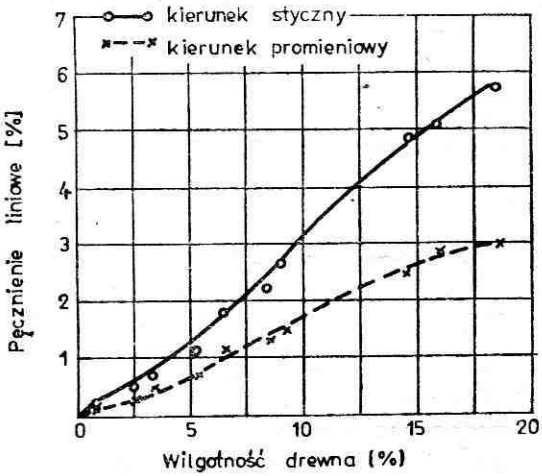
Podobne zjawisko obserwuje się po ekstrakcji drewna alkoholem metylowym. Krzywa sorpcji (rys. 3) drewna po ekstrakcji leży poniżej krzywej sorpcji drewna przed ekstrakcją (rys. 1) w całym obszarze względnej wilgotności powietrza. Wilgotność równoważna drewna po ekstrakcji alkoholem metylowym przy względnej wilgot-

ności powietrza w przybliżeniu 100% wynosi 21,50% i jest niższa o 1,2% od wilgotności równoważnej drewna przed ekstrakcją. Należy przypuszczać, że wyodrębnienie substancji ekstrakcyjnych powoduje zwiększenie kohezji między makrocząsteczkami celulozy i tworzą się obszary uporządkowane niedostępne dla cząsteczek wody.

Z porównania przebiegu krzywych pęcznienia liniowego w kierunku stycznym i promieniowym wynika, że po ekstrakcji drewna mieszaniną alkoholowo-benzenową zmniejsza się pęcznienie drewna (rys. 4 i 5).

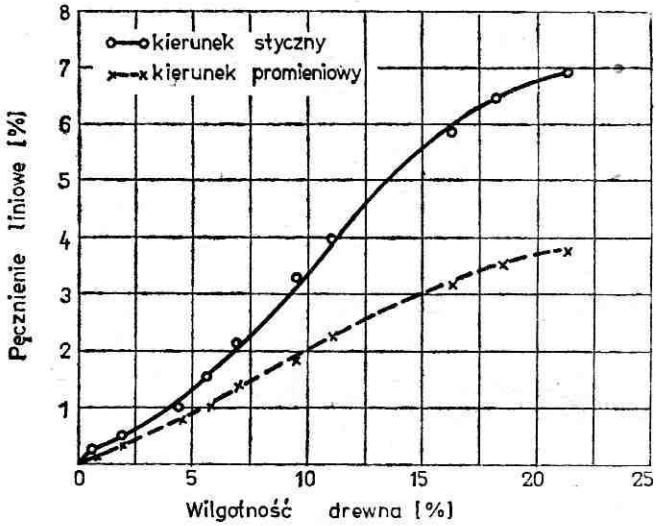


Rys. 4. Pęcznienie liniowe drewna dębowego przed ekstrakcją

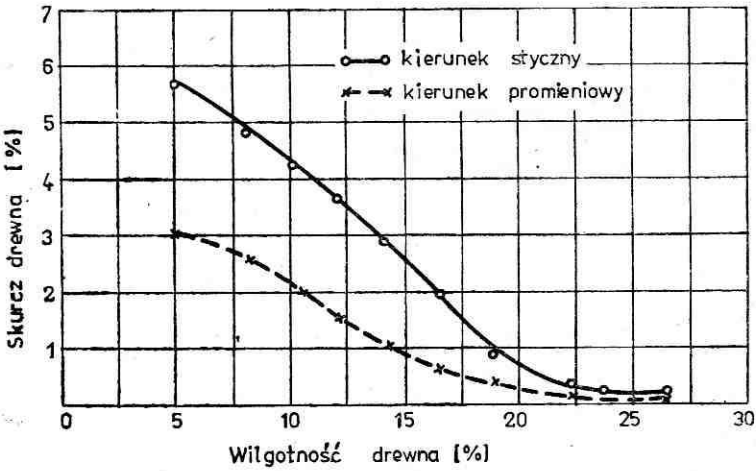


Rys. 5. Pęcznienie liniowe drewna dębowego po ekstrakcji mieszaniną alkoholowo-benzenową

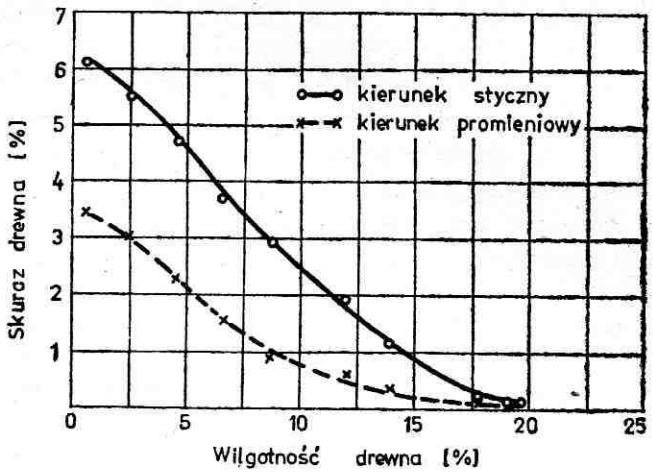
Przy względnej wilgotności powietrza w pobliżu 100% pęcznienie liniowe dla drewna przed ekstrakcją wynosi w kierunku stycznym 6,8%, w kierunku promieniowym 3,7%, natomiast po ekstrakcji drewna mieszaniną alkoholowo-benzenową wartości pęcznienia kształtują się odpowiednio: 5,8 i 3,0%. Po wyodrębnieniu substancji ekstrakcyjnych przy użyciu alkoholu metylowego następuje zwiększenie pęcznienia drewna w kierunku stycznym przy względnej wilgotności powietrza w przedziale od 15 do około 100%. Natomiast krzywe pęcznienia w kierunku promieniowym drewna przed ekstrakcją i po ekstrakcji metanolem prawie się pokrywają (rys. 4 i 6).



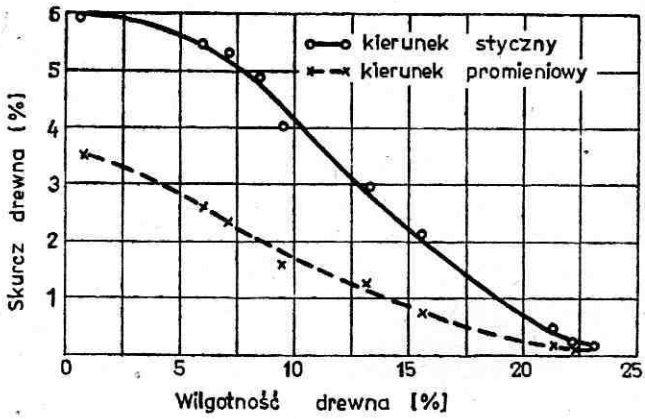
Rys. 6. Pęcznienie liniowe drewna dębowego po ekstrakcji alkoholem metylowym



Rys. 7. Skurcz liniowy drewna dębowego przed ekstrakcją



Rys. 8. Skurcz liniowy drewna dębowego po ekstrakcji mieszaniną alkoholowo-benzenową



Rys. 9. Skurcz liniowy drewna dębowego po ekstrakcji alkoholem metylowym

Przebieg izoterm desorpcji (rys. 1, 2 i 3) jest różny dla drewna nie ekstrahowanego i poddanego działaniu rozpuszczalników organicznych. Różnice w przebiegu krzywych desorpcji zaznaczają się w całym obszarze względnej wilgotności powietrza od około 0% do w przybliżeniu 100%.

Wilgotność równoważna drewna przy φ w przybliżeniu 100% kształtuje się odpowiednio: przed ekstrakcją — 26,5%, po ekstrakcji mieszaniną alkoholowo-benzenową — 19,6%, po ekstrakcji alkoholem metylowym — 22,6%.

Z danych tych wynika, że wyodrębnienie substancji ekstrakcyjnych z drewna powoduje obniżenie punktu nasycenia włókien; sugeruje to powstanie bardziej uporządkowanej struktury celulozy.

Wangaard i Granados [15] przeprowadzili badania nad wpływem wyekstrahowania substancji ubocznych na właściwości sorpcyjne i desorpcyjne drewna i stwierdzili, że zarówno w procesie sorpcji, jak i desorpcji rozbieżności w przebiegu izoterm nie występują w całym zakresie względnej wilgotności powietrza. W zależności od gatunku drewna rozbieżności w przebiegu krzywych sorpcji drewna przed i po ekstrakcji są dopiero zauważalne przy wzroście względnej wilgotności powietrza powyżej 50 do 60%, przy czym higroskopijność drewna wzrasta po wyekstrahowaniu substancji ubocznych. Na podstawie uzyskanych danych zilustrowanych na rysunkach 1, 2 i 3 można stwierdzić, że różnice w przebiegu krzywych sorpcji i desorpcji drewna przed ekstrakcją i po ekstrakcji zaznaczają się w całym przedziale względnej wilgotności powietrza. Należy podkreślić, że przebieg krzywych desorpcji drewna po ekstrakcji jest prawie zgodny z przebiegiem krzywej sorpcji drewna przed ekstrakcją. Natomiast krzywe sorpcji drewna po ekstrakcji leżą poniżej krzywej sorpcji drewna przed ekstrakcją.

Rozbieżności uzyskanych wyników badań z danymi Wangaarda i Granadosa [15] można wyjaśnić różną wielkością próbek użytych do badań. Autorzy ci w badaniu wpływu wyekstrahowania substancji ubocznych na efekt sorpcji i desorpcji stosowali próbki o ciężarze 1 g i grubości na przekroju poprzecznym 1 mm. Równoważną wilgotność drewna badanych gatunków przed i po ekstrakcji w procesie sorpcji i desorpcji uzyskiwali przez ekstrapolację dla względnej wilgotności powietrza 100%.

Do badań w niniejszej pracy zastosowano próbki o ciężarze około pięciokrotnie większym i o grubości na przekroju poprzecznym 10 mm. Wilgotność równoważną drewna przed i po ekstrakcji w procesie sorpcji i desorpcji podano z danych eksperymentalnych w pobliżu 100% względnej wilgotności powietrza.

Misilo [5] stwierdził, że próbki o mniejszej objętości wykazują większą skłonność do chłonięcia wody. W próbkach o tych samych powierzchniach czołowych większą zawartość procentową wody wykazują próbki o mniejszej długości. Według Perkitnego [7] z powiększeniem wymiarów próbek zmniejsza się pęcznienie. Zmniejszenie wymiarów próbek w kierunku stycznym lub promieniowym (zmniejszenie powierzchni czołowej) powoduje zwiększenie pęcznienia.

Niewątpliwie należy stwierdzić, że zdolność sorpcyjna pary wodnej przez drewno tylko częściowo uzależniona jest od chemicznej budowy poszczególnych składników oraz występujących wiązań chemicznych i wodorowych między nimi. Określoną rolę odgrywa submikroskopowa i anatomiczna budowa ścian komórkowych i szereg innych czynników towarzyszących. W pobliżu 100 % względnej wilgotności powietrza pętla histerezy pozostaje otwarta zarówno dla drewna przed, jak i po ekstrakcji. Zgodne jest to z pracami Runkela [10], Spalta [12], Wangaarda i Granadosa [15], a niezgodne z wcześniejszymi pracami Stamma [13, 14] i innych. Stamm [14] wskazywał na trudność związaną z ekstrapolacją sorpcji przy 100 % względnej wilgotności powietrza. Ze względu na duże rozbieżności w wilgotności równoważnej — szczególnie dla drewna przed ekstrakcją — w procesie sorpcji i desorpcji

(22,7 i 26,5) przy względnej wilgotności powietrza w pobliżu 100%, teza o zamknięciu pętli histerezy wydaje się błędna. Z rysunków 7, 8 i 9 wynika, że drewno nie ekstrahowane charakteryzuje się wyższym skurczem zarówno w kierunku stycznym, jak i promieniowym.

V. WNIOSKI

Z uzyskanych danych liczbowych sorpcji, desorpcji pary wodnej, skurczu i pęcznienia twardzielowego drewna dębowego przed ekstrakcją i po ekstrakcji rozpuszczalnikami organicznymi sformułowano następujące wnioski.

1. Drewno po ekstrakcji mieszaniną alkoholowo-benzenową i alkoholem metylowym charakteryzuje się niższymi właściwościami sorpcyjnymi w porównaniu z drewnem przed ekstrakcją.

2. Wyodrębnienie substancji ekstrakcyjnych z drewna powoduje obniżenie jego wilgotności równoważnej przy φ w pobliżu 100%. W procesie sorpcji obniżenie wilgotności równoważnej wynosi około 4% po ekstrakcji mieszaniną alkoholowo-benzenową i około 1% po ekstrakcji alkoholem metylowym. W procesie desorpcji obniżenie wilgotności równoważnej drewna po ekstrakcji przy względnej wilgotności powietrza w przybliżeniu 100% wynosi: 7% po ekstrakcji mieszaniną alkoholowo-benzenową i 4% po ekstrakcji alkoholem metylowym.

3. Pętla histerezy jest otwarta przy względnej wilgotności powietrza w przybliżeniu 100% zarówno dla drewna nie ekstrahowanego, jak i po ekstrakcji.

4. Drewno po ekstrakcji charakteryzuje się niższym skurczem w kierunku stycznym i promieniowym w porównaniu z drewnem przed ekstrakcją.

5. Drewno ekstrahowane mieszaniną alkoholowo-benzenową charakteryzuje się niższym pęcznieniem liniowym niż drewno nie ekstrahowane. Wartości pęcznienia liniowego drewna przed ekstrakcją kształtują się następująco: w kierunku stycznym 6,8%, w kierunku promieniowym 3,7%, po ekstrakcji odpowiednio 5,8 i 3,0%.

LITERATURA

1. Christensen G. N., Kelsey K. E.: The sorption of Water Vapour by the Constituents of Wood; Determination of sorption Isotherms. „Austr. J. Appl. Sci." 1958; Vol. 9.
2. Fengel G.: The Ultrastrucutre of Cellulose from Wood. „Wood Science and Technology" 1969; Vol. 3.
3. Haufa T.: Odkształcenia higroskopijne drewna z drzew żywicowanych i nieżywicowanych sosny pospolitej. „Prace Instytutu Tech. Drewna" 1968; t. 15, nr 12.
4. Higgins N. C.: The Equilibrium Moisture Content-Relative Humidity Relationship of Selected Native and Foreign Woods. „For. Prod. J." 1957; Vol. 7.
5. Misilo P.: Ispilivanje uticaja velicine probe sorpciju i vlaznosne deformacije u sorpcji. „Pregled naucnotechnickih radova i informacija. Zavod za tehnologiju drveta". Sarajewo 1965; nr 4.
6. Nearn W. T.: Effect of Water Soluble Extractives on the Volumetric Shrinkage and Equilibrium Moisture Content of Eleven Tropical and Domestic Woods. „Penn. State Univ. School of Forestry Bull". 1955; nr 2.

7. Perkitny T.: Wpływ objętości próbek na pęcznienie drewna. „Roczniki Nauk Rol.-Leśnych" 1937.
8. Praca zbiorowa: Klietocznaja stienka driewiesiny i jejo izmienienija pri chimiczeskom wozdiejstwi. Riga 1972.
9. Runkel R. O. H.: Die Sorption der Holzfaser in morphologischchemischer Betrachtung. „Holz als Roh- und Werkstoff" 1954; Vol. 2.
10. Runkel R. O. H.; Lüthgens M.: Untersuchungen über die Heterogenität der Wasser-sorption der chemischen und morphologischen Komponenten verholzter Zellwände. „Holz als Roh- und Werkstoff" 1956; Vol. 14.
11. Seborg C. O.: Hysteresis in Water Sorption by Papermaking Materials. „Ind. Eng. Chem." 1937; Vol. 29.
12. Spalt H. A.: The Sorption of Water Vapor by Domestic and Tropical Woods. „For. Prod. J." 1957; Vol. 7.
13. Stamm A. J.: Surface Properties of Cellulosic Materials. Wise and Jahn. Wood Chemistry. New York 1952; Vol. 2.
14. Stamm A. J.: Wood and Cellulose Science. New York 1964.
15. Wangaard F. F., Granados L. A.: The Effect of Extractives of Water-Vapor sorption by Wood. „Wood Science and Technology" 1967; Vol. 1.

Доната Крутуль

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАГИРОВАННЫХ ВЕЩЕСТВ НА ИЗБРАННЫЕ ГИГРОСКОПИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ ДУБА

Краткое содержание

Работа касается исследований по влиянию экстрактивных веществ на избранные гигроскопические свойства ядровой древесины дуба. Экстрагирование проб произведено спиртно-бензольной смесью, а также метанолом. Исследование сорбции и десорбции водяного пара, а также набухания и усушки, происходило в климатизационных камерах при соответствующе принятой относительной влажности воздуха φ.

На основе полученных результатов констатировано, что выделение экстрагированных веществ из древесины вызывает снижение ее исследуемых гигроскопических свойств. Сорбционные и десорбционные свойства древесины, как после экстрагирования спиртно-бензольной смесью, так и после экстрагирования метанолом, снижаются и разница в изотермах наблюдается на всей площади относительной влажности воздуха φ с 0 до 100%.

Древесины после экстрагирования характеризуется низшей усушкой и набуханием.

Donata Krutul

EFFECT OF EXTRACTIVES UPON SELECTED HYGROSCOPIC PROPERTIES OF OAK WOOD

Summary

The paper concerns studies on the influence of the extraction substances upon selected hygroscopic properties of oak heart-wood. Extraction of samples was done with the alcohol-benzene mixture and methanol. Examination of sorption and desorption of steam, as well as swelling and shrinkage was done in air washers at adequately adjusted relative air humidities φ.

On the basis of results obtained, it was found that the isolation of extraction substances from wood causes the impairment of its hygroscopic properties studied. Sorptive and desorptive properties of wood following to extraction both with alcohol-benzene mixture and with methyl alcohol diminish and differences in the course of isotherms are marked within the entire range of relative air humidity — from 0 to 100%.

Lower swelling and shrinkage characterizes wood following to extraction.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego w maju 1978 r.