

JERZY JÓZEFACIUK

## Kształtowanie się odczynu drewna bielu sosny pospolitej (*Pinus silvestris* L.) w zależności od różnych metod żywicowania

Формирование реакции заболони древесины сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.) в зависимости от разных методов подсочки

The formation of the pH value in the Scotch pine (*Pinus silvestris* L.) sapwood as related with various methods of resin-tapping

### METODY OZNACZANIA ODCZYNU

Odczyn drewna (pH), który wyraża się przez koncentrację jonów wodorowych, ma istotne znaczenie w badaniach drewna oraz w praktyce. Znajomość jego wartości umożliwia przyjmowanie właściwej metodyki badawczej i ułatwia wnioskowanie tam, gdzie badane własności mają lub mogą mieć związek z wartością odczynu. Praktyce zaś wskazuje drogę prawidłowego postępowania przy ustalaniu metod technologicznych i innych koniecznych zabiegów.

Dotychczas stwierdzono już wiele zjawisk powodowanych lub pozostających w związku z określoną wielkością odczynu drewna. Wiadome jest na przykład, że drewno nie tylko samo ulega korozji, ale przy niskiej wartości pH powoduje uszkodzenie metali (1, 3), szczególnie takich, jak aluminium, cyna, ołów (3). Z poziomem odczynu łączy się zjawisko przebarwienia drewna; ma on również znaczenie przy konserwacji i impregnacji drewna, przy wiązaniu z tworzywami sztucznymi (klejenie drewna i pokrywanie powłokami), w przemyśle celulozowo-papierniczym i płyt pilśniowych. Gray (1) stwierdził istnienie zależności między odczynem drewna dębu i jesionu a ich własnościami mechanicznymi. Zależność ta była dość wyraźna w przypadku jesionu, mniej wyraźna u dębu. Związek taki może istnieć i u innych gatunków drzew.

Nie wszystkie badane dotąd związki są wyjaśnione w jednakowym stopniu. Wynika to głównie z dużej zmienności pH, którą obserwuje się w obrębie poszczególnych gatunków jak i w pojedynczych drzewach,

w zależności od różnych czynników. Wahania odczynu łączą się z jakością siedliska, zwłaszcza ze składem i strukturą gleby, porą roku i związaną z nią aktywnością biologiczną drzew, zawartością wody w drewnie, z położeniem na wysokości strzały oraz na przekroju pnia. Oprócz wymienionych czynników naturalnych, zmiany odczynu mogą być powodowane zabiegami wykonywanymi bezpośrednio na drzewach (np. żywicowanie) bądź w drzewostanie (np. nawożenie gleby).

Tak duża liczba czynników wpływających na poziom odczynu drewna utrudnia zarówno dobór metody oznaczania jak i wnioskowania. Badania nad tym zagadnieniem prowadzone są już od dawna, lecz tylko niektóre wyniki są w pełni ze sobą porównywalne. W większości z nich porównanie jest niemożliwe lub utrudnione, gdyż stosowano różne metody oznaczania, bądź modyfikacje w granicach tych samych sposobów (tab. 1). Wiele danych opublikowano bez szczegółowych opisów metod i badanego materiału.

Stosowane metody oznaczania odczynu można ogólnie podzielić na dwie grupy: kolorymetryczne i elektrometryczne.

Tabela 1

Dane o konstrukcji doświadczenia przy oznaczaniu odczynu drewna przez różnych badaczy

Wykonawca oznaczenia	Aparat użyty do oznaczeń	Dokładność odczytu	Pył drzewny przesiano przez sito o średnicy oczek	Konsystencja papki drzewnej (stosunek zmieszania pyłu i wody)	Okres czasu między sporządzeniem papki drzewnej a wykonaniem oznaczenia
		stopnie pH	mm	g	min.
Campbell i Bryant	—	—	—	1 : 20	—
Sandermann i Rothkamm	pH meter 44/B Polymetron, AG Zurich	0,1	1,5	2 : 20	15*
Wasilew	Potencjometr LP-58	0,05	—	4 : 50**	30—720
Gray	pH-meter firmy PYE	0,05	—	ok. 1 : 3	20
Zenkteler i Woźniak	pH-meter 22 prod. Radiometer-Copenhagen nv, Denmark	0,05	0,5	1 : 5	20
Badania własne	pH-metr 3 prod. Nowe Tychy, Polska	0,05	0,5	1 : 10	20

\* — próbnie stosowano również inne, dłuższe okresy

\*\* — 4 g w przeliczeniu na suchą masę drewna

Wartość odczynu drewna sosny (*Pinus silvestris* L.) stwierdzona przez różnych badaczy

Wykonawca oznaczenia	Wartość pH		Wilgotność drewna %	Uwagi
	biel	twardziel		
Campbell i Bryant	4,27		6,21	
Sandermann i Rothkamm	5,1		11,3	
Gray	4,75	5,15	nieznana	
	—	5,25	"	
Wasilew	5,7	6,1	świeżo ścięte	
	5,6	5,9	powietrzono suche	
	5,3	5,2	absolutnie suche	
	4,7	6,0	namoczone*	
Zenkteler i Woźniak	4 15	4,58	nieznana	
badania własne	4,54	nie badano		pow. bad. I NŻ**
	4,65	"		pow. bad. II NŻ
	4,22	"	11—15	pow. bad. I CHŻ
	4,20	"		pow. bad. II CHŻ
	4,45	"		pow. bad. II KŻ

\* — drewno zanurzone przez 34 dni w wolno płynącej wodzie,

\*\* — NŻ — drewno z drzew nieżywicowanych,

CHŻ — drewno z drzew żywicznych przy użyciu 45% kwasu siarkowego,

KŻ — drewno z drzew żywicznych klasyczną metodą polską, bez użycia środków chemicznych

Pierwszy sposób polega na oznaczaniu koncentracji jonów wodorowych za pomocą indykatorów, które zmieniają barwę w zależności od wartości pH. Metoda ta nie jest dokładna, daje duży rozrzut wartości i może być stosowana jedynie tam, gdzie wystarczą wartości przybliżone (3).

Znacznie dokładniejszy jest pomiar elektrometryczny za pomocą różnego typu potencjometrów (pehametrów) wyposażonych w dwie elektrody; najczęściej używa się szklanej i kalomelowej. Elektrody są zanurzone w papce drzewnej sporządzonej przez zmieszanie pyłu drzewnego z wodą destylowaną w określonej proporcji. Odczyt wykonuje się na tarczy przyrządu wyskalowanej w wartościach pH, w odpowiednim odstopniowaniu, po pewnym czasie od chwili sporządzenia papki drzewnej.

Istnieją duże rozbieżności w konstrukcji doświadczenia u różnych badaczy. W tabeli 1 zebrano tylko dane tych autorów, którzy oznaczali m. in. wartość odczynu drewna sosny.

Na tym nie wyczerpują się wszystkie różnice. Stwierdzono (Campbell i Bryant), że odczyn wody destylowanej wpływa w pewnym stopniu na wyniki oznaczenia. Wspomniani badacze, w celu wyeliminowania tego wpływu przygotowywali roztwory wodne o różnych wartościach pH wody, zmieniających się w określonych odstępach, a odczytane wartości odczynu papki drzewnej korygowali do wartości średniej, uznawanej za poprawną. Poza autorami tej modyfikacji, z wymienionych w tabeli 1 badaczy, posługiwali się nią Sandermann i Rothkamm (3) oraz Wasilew (4). Wiadomo, że bezpośredni odczyt,

bez wspomnianej wyżej korekty, nie zawsze różni się od skorygowanego. W dostępnej literaturze brak jest dokładnych danych, jak często i wielkie mogą być te różnice.

Rozbieżności dotyczą również dokładności odczytywania wskazań aparatu. Wspomniani już Sandermann i Rothkamm twierdzą, że z uwagi na duże naturalne wahania pH drewna, nie jest celowe podawanie wyników z dokładnością do setnych części pH; większość spotykanych w literaturze danych podawana jest jednak z taką dokładnością.

Wymienione wyżej przyczyny wahań odczynu drewna oraz różnorodność sposobów wykonywania doświadczeń sprawiają, że osiągnięte wyniki mają niejednorodny poziom, ale pozwalają stwierdzić rząd wartości oraz tendencje wahań. Dla ilustracji dalszych rozważań zebrano w tabeli 2 wyniki oznaczeń pH drewna sosny pospolitej stwierdzone przez różnych autorów. Poza innymi różnicami (tab. 1) dane Gray'a, Zenktera i Heleny Woźniak oraz autora nie uwzględniają korekty na odczyn wody.

#### CEL I ZAKRES BADAŃ

Praca stanowi część szerszych badań nad własnościami technicznymi drewna części bielastej sosny pospolitej, żywicowanej różnymi metodami, głównie przy użyciu kwasu siarkowego jako stymulatora wycieku. Przypuszczano, że ten silnie reagujący środek chemiczny, oprócz innych ewentualnych wpływów, może zmienić poziom odczynu drewna. Uznano za celowe zbadanie, czy dokonały się takie zmiany i w jakich granicach kształtują się wówczas wartości pH. Przez określenie odczynu drewna z drzew porównawczych (nieżywicowanych) uzyskano oprócz tego dane dla sosny z siedlisk Polski.

Zakres badań ograniczono do części bielastej zgodnie z przyjętym założeniem rozpatrywania tylko strefy bezpośredniego oddziaływania kwasu, którego głębokość wnikania w drewno nie przekracza warstwy bielu.

#### MATERIAŁ BADAWCZY I SPOSÓB WYKONANIA OZNACZEŃ

Próbki pochodziły z drzew ściętych na dwóch powierzchniach doświadczalnych: 1) w nadl. Zagożdżon, leśn. Kociołki, w pobliżu Pionek, OZLP Radom<sup>1</sup>; 2) w nadl. Długosiodło, leśn. Jeziorko, OZLP Siedlce.

#### Skrócony opis siedliskowo-taksacyjny powierzchni

	Pionki	Długosiodło
teren	równy	równy
gleba	piaszczysta, średniozbielicowana z domieszką gliny;	piaski słabogliniaste, słabo zbielicowane, umiarkowanie

<sup>1</sup> W dalszym ciągu artykułu, do oznaczania pochodzenia próbek stosuje nazwy Pionki i Długosiodło.

piaski różnoziarniste, głębokie, wilgotne;  
świeże;

pokry- zazieleniona; czernica, poziom- zarośnięta, miejscami zamszo-  
wa ka, miejscami konwalia, ma- na; czernica, brusznica, wrzos,  
jownik; miejscami paprocie;

siedlisko	Bśw na przejściu w BM	Bśw
bonitacja	II	III
rodzaj panujący	So	So
wiek (lat)	110—114	110—129
przeciętna wysokość (m)	21	22
przeciętna pierśnica (cm)	33	34
zadrzewienie	0,6	0,6

Drzewa żywicowane były w obiegach: dwuletnim (Pionki) i trzyletnim (Długosiodło). Metody żywicowania: Pionki — powierzchniowo — korowa, kwasowa wgłębna; Długosiodło — powierzchniowo — korowa, pastowa wgłębna, klasyczna (polska). Z obu powierzchni pobrano kontrolne drzewa nieżywicowane. W sumie materiał obejmował trzy metody żywicowania chemicznego, metodę klasyczną i grupy porównawcze.

Rozróżnienie metod żywicowania jest konieczne z uwagi na inny sposób nanoszenia środka chemicznego i jego postać oraz związane z tym różnice wnikania w drewno.

Metoda powierzchniowo-korowa polega na zdejmowaniu żłobikiem paska kory o szerokości 3 cm, bez naruszania drewna. Tak wykonane nacięcia traktowane są określoną dawką 45% kwasu siarkowego rozpylonego z opryskiwacza. Wymywanie i rozcieńczanie kwasu przez soki komórkowe jest tu znikome, gdyż nie są przecinane włókna drzewne, a powierzchnia reagowania duża ze względu na znaczną szerokość nacięcia.

Metoda kwasowa wgłębna różni się od poprzedniej miejscem oraz powierzchnią strefy podania kwasu. Nacięcia o szerokości 0,5 cm wykonane są w drewnie do głębokości około 0,5 cm. Ze względu na przecięcie dużej ilości komórek drzewnych następuje znaczny wypływ soków komórkowych, które wymywają i rozcieńczają kwas, stopniowo osłabiając jego działanie. Obszar reagowania jest mniejszy niż przy metodzie powierzchniowo-korowej.

Przy metodzie pastowej wgłębnej na nacięcia, wykonane jak opisano powyżej, nakłada się za pomocą dozatora pastę kaolinową 45% kwasu siarkowego. Pasta jest mieszaniną kwasu i kaolinu technicznego w proporcji objętościowej około 1 : 1. Wymywanie i rozcieńczanie kwasu następuje tu wolniej niż przy obu poprzednich metodach, gdyż pewną osłonę stanowi kaolin, który ponadto powoduje wolniejsze lecz znacznie dłużej trwające wnikanie kwasu w drewno.

Przy metodzie klasycznej nacięcia wykonane w drewnie do głębokości około 0,3 cm nie są traktowane żadnym preparatem.

Na opisywanych powierzchniach doświadczalnych wielkość dozy środka chemicznego wynosiła około 2 g na jedną parę nacięć, w każdej z metod.

Drzewa próbne wybrano metodą Hartiga, przyjmując trzy klasy grubości. Pomiary pierśnic wykonano przed założeniem spał. Dla każdej metody żywicowania wybrano po 3 drzewa; po jednym w klasie grubości. W ten sposób liczba drzew z powierzchni I (Pionki) wyniosła 9, z II (Długosiodło) 12, łącznie 21.

Drzewa ścięto w 1963 r.; z kłód odziomkowych w obrębie spał i pasów życiowych wylupano strefę bielastą i wylupki sezonowano przez rok. W 1964 r. wyrobiono próbki do badań własności fizyko-mechanicznych, które przeprowadzono w 1965 r. Po ich wykonaniu próbki rozdrobniono na pile tarczowej, a trociny przesiano przez sito o oczkach 0,5 mm i ten materiał przeznaczono do oznaczeń odczynu. Wilgotności trocin nie określono, gdyż uczyniono to uprzednio na próbkach, w trakcie badań własności mechanicznych. Przed ich wykonaniem próbki były klimatyzowane i wykazały niewielkie wahania zawartości wody.

Wybierając metodę oznaczania odczynu brano pod uwagę możliwość porównania wyników z innymi, już znanymi, zwłaszcza uzyskanymi przez badaczy polskich. Dlatego zdecydowano posłużyć się metodą Gray'a (1), zastosowaną przez Zenktera i H. Woźniak (5), których wyniki są bodajże jedynymi opublikowanymi materiałami polskimi z tego zakresu. Porównywalność danych wzrastała jeszcze dzięki temu, że w obu przypadkach materiał był po dwuletnim okresie sezonowania.

Oznaczenia wykonano mieszając pył drzewny z wodą podwójnie destylowaną (pH wody 6,5) i przegotowaną w celu wyeliminowania dwutlenku węgla. Zastosowano proporcję mieszania 1:10 (1 g pyłu na 10 g wody), co było jedyną różnicą w porównaniu z doświadczeniem Zenktera i H. Woźniak, gdyż stwierdzono w seriach próbnych, że papka o proporcji 1:5 jest zbyt gęsta, trudniejsza do sporządzenia i bardziej kłopotliwa przy pomiarze. Papkę, dokładnie wymieszaną, odstawiano na 20 min. w temperaturze pokojowej, a następnie po zanurzeniu do niej elektrod, z tarczy aparatu odczytywano wynik. Dla każdej próby robiono trzy powtórzenia, przyjmując średnią z nich za końcowy rezultat. Posługiwano się pehametrem 3, produkcji polskiej (Sp. Pracy „Piezoelektronika”, Nowe Tychy), z elektrodami: szklaną typu H-2 i kalomelową K 55. Dokładność odczytów wynosiła  $\pm 0,05$  pH.

#### ANALIZA WYNIKÓW

Uzyskane rezultaty zestawiono w tabelach 3 i 4.

Wartości pH oznaczone na drzewach porównawczych osiągają rząd wielkości zbliżony do wyników innych autorów (tab. 2). Największa zbieżność istnieje z rezultatami Gray'a, następnie Zenktera i Woźniak, a znaczne rozbieżności z wynikami Wasilewa. Potwierdza to pogląd o dużej zmienności odczynu; pewne znaczenie może mieć odmiennosc sposobu oznaczania. Dotyczy to zwłaszcza porównania z danymi Wasilewa, które mieszczą się w strefie odczynu

Odczyn drewna bielu z drzew na powierzchni badawczej I (Pionki)

Numery drzew	Położenie próbki na wysokości kłody m	S (spała) P (pas ży- ciowy)	Wartość pH przy określonych meto- dach żywicowania		
			powierzchnio- wo-korowa	kwasowa wglębna	drzewa porównawcze
			pH		
1-4-7	0-1	S	4,10	4,57	4,49
		P	4,38	4,30	
	1-1,8	S	4,13	4,67	4,53
		P	4,43	3,80	
2-5-8	0-1	S	4,32	3,92	4,41
		P	4,48	4,53	
	0-1,8	S	4,30	3,90	4,61
		P	4,42	4,40	
3-6-9	0-1	S	3,60	4,55	4,48
		P	3,63	4,15	
	0-1,8	S	3,28	4,72	4,74
		P	4,10	4,58	
wartość średnia dla metody			4,10	4,34	4,54

Tabela 4

Odczyn drewna bielu z drzew na powierzchni badawczej II (Długosiodło)

Numery drzew	Położenie próbki na wysokości kłody m	S (spała) P (pas ży- ciowy)	Wartość pH przy określonych meto- dach żywicowania			
			powierzchnio- niowo- korowa	pastowa wglębna	klasyczna	drzewa porównaw- cze
			pH			
10-13-16-19	0-1	S	4,02	4,38	4,38	4,38
		P	4,23	4,35	4,45	
	1-1,8	S	4,13	4,30	4,35	4,51
		P	4,23	4,33	4,47	
	1,8-2,5	S	4,33	4,07	4,47	4,55
		P	4,37	4,35	4,35	
11-14-17-20	0-1	S	4,28	4,43	3,92	4,82
		P	4,77	4,42	3,87	
	1-1,8	S	3,42	4,10	4,35	4,76
		P	4,58	4,18	4,47	
	1,8-2,5	S	4,37	4,18	4,48	4,70
		P	4,57	4,68	4,57	
12-15-18-21	0-1	S	3,80	3,30	4,78	4,58
		P	4,30	4,17	4,48	
	1-1,8	S	3,92	3,30	4,48	4,70
		P	4,32	4,47	4,47	
	1,8-2,5	S	4,22	3,57	4,85	4,81
		P	4,32	4,63	4,95	
wartość średnia dla metody			4,23	4,18	4,45	4,65

słabo kwaśnego, zbliżonego do obojętnego, a były uzyskane przy innym sposobie postępowania.

Wszystkie wartości średnie odczynu drewna żywicowanego uzyskane w opisywanych badaniach znajdują się w przedziale odczynu słabo kwaśnego z tendencją ku silnie kwaśnemu w przypadku drzew żywicowanych chemicznie. W grupach metod żywicowania chemicznego znajdują się rezultaty z kilku prób wykazujące odczyn silnie kwaśny, czego nie stwierdzono w grupach porównawczych.

Zgodnie z oczekiwaniem drewno z drzew żywicowanych metodą klasyczną wykazuje odczyn zbliżony do grup porównawczych.

Przyjmując odczyn drewna drzew porównawczych za poziom naturalnie ukształtowany i uzależniony od wymienionych już uprzednio warunków, stwierdzono różnej wielkości odchylenia od niego w drzewach żywicowanych różnymi metodami. Najmniejsze odchylenia zanotowano przy klasycznej metodzie polskiej; różnice średnich wartości odczynu (0,2 pH) mogą tu nie być nawet związane z zabiegiem żywicowania lecz wynikać z innych przyczyn powodujących wahania odczynu w obrębie drzew.

W drewnie drzew żywicowanych chemicznie różnice wielkości odczynu są bardziej wyraźne i można je z dużą pewnością wiązać z procesem żywicowania. Najbardziej kwaśny odczyn miało drewno drzew żywicowanych metodą pastową wgłębną, następnie powierzchniowo-korową i wreszcie kwasową wgłębną. Wyniki takie są uzasadnione zważywszy na sposób nacinania, dozowania środka chemicznego, jego wnikanie i powierzchnię reagowania, co omówiono przy rozróżnianiu metod.

W celu stwierdzenia istotności wpływu kwasu siarkowego na odczyn drewna przy różnych metodach żywicowania wykonano analizę statystyczną. Postanowiono sprawdzić trzy, uznane za podstawowe, zależności:

- a) między poziomem odczynu grup kontrolnych z obu powierzchni,
- b) między metodami w granicach danej powierzchni,
- c) między strefą spały i pasa życiowego dla metod żywicowania chemicznego w obrębie każdej powierzchni.

Wskazane wyżej zależności zbadano stosując metodę analizy wariancyjnej; średnie porównano za pomocą testu wielokrotnego *D u n c a n a* oraz przez porównanie ortogonalne.

Analiza wariancji (tab. 5) wykazała, że różnice w poziomie odczynu drewna z drzew nie poddanych żywicowaniu na obu powierzchniach są nieistotne. Świadczy to o podobieństwie siedlisk w sensie ich wpływu na kształtowanie się poziomu pH w drewnie i pozwala przypuszczać, że wpływ żywicowania powinien uzewnętrzniać się w podobny sposób w obu drzewostanach. Ponieważ tylko jedna metoda żywicowania była wspólna dla obu powierzchni, pozostałe były inne, zdecydowano wpływ metod rozważyć oddzielnie dla każdej z nich.

Wyniki analizy dla powierzchni I (Pionki) zestawiono w tabeli 6, dla II (Długosiodło) w tabeli 7.

Potwierdziły one potrzebę rozróżnienia metod żywicowania. Poza jednym przypadkiem różnice między wpływem poszczególnych sposobów okazały się istotne. Nieistotne były tylko różnice między metodą pastową wgłębną i powierzchniowo-korową, co można uzasadnić zbli-



Tabela 5

Analiza wariancji dla średnich wartości odczynu drewna z drzew kontrolnych na obu powierzchniach badawczych

Źródło zmienności	Suma kwadratów	Liczba stopni swobody	Średni kwadrat	F <sub>emp.</sub>	F <sub>teor.</sub>
siedliska	0,0200	1	0,2000	<1	4,96
błąd	0,2251	10	0,0225	—	—
całkowita	0,2451	11	—	—	—

Tabela 6

Analiza wariancji i porównanie średnich wartości pH dla metod żywicowania na powierzchni I (Pionki)

Źródło zmienności	Suma kwadratów	Liczba stopni swobody	Średni kwadrat	F <sub>emp.</sub>	F <sub>teor.</sub>
zabiegi	2,6905	4	0,6726	16,33*	2,76
błąd	1,0309	25	0,0412	—	—
całkowita	3,7214	29	—	—	—

Porównanie średnich dla metod:

1. Metoda powierzchniowo-korowa	4,10	4,34*	4,54*
2. Metoda kwasowo wgłębna	4,34	4,54*	
3. Drzewa kontrolne	4,54		

Uwaga: istotność różnic badano przy poziomie ufności  $P = 0,95$

Tabela 7

Analiza wariancji i porównanie średnich wartości pH dla metod żywicowania na powierzchni II (Długosiodło)

Źródło zmienności	Suma kwadratów	Liczba stopni swobody	Średni kwadrat	F <sub>emp.</sub>	F <sub>teor.</sub>
zabiegi	3,1821	6	0,5304	13,81*	2,25
błąd	4,2574	56	0,0384	—	—
całkowita	7,4395	62	—	—	—

Porównanie średnich dla metod:

1. Metoda pastowa wgłębna	4,18	4,23	4,45*	4,65*
2. Metoda powierzchniowo-korowa	4,23	4,45*	4,65*	
3. Metoda klasyczna (polska)	4,45	4,65*		
4. Drzewa kontrolne	4,65			

Uwaga: istotność różnic badano przy poziomie ufności  $P = 0,95$

zonymi warunkami stopnia wymywania i osłabiania działania kwasu. Istotne okazały się nawet różnice między drzewami kontrolnymi a żywiczowanymi bez użycia środka chemicznego. Zależność tę trzeba jednak traktować z zastrzeżeniem, gdyż różnice wyników mogą wpływać z innych przyczyn. Wskazywałby na to fakt dużej zbieżności wartości odczynu w tej grupie z rezultatami drzew porównawczych oraz brak istotnych różnic między strefą spał i pasów życiowych.

Istotność różnic odczynu drewna z obrębu spał i pasów życiowych sprawdzono przez porównanie ortogonalne w oparciu o analizę wariancji przedstawioną w tabelach 6 i 7.

Rezultaty porównania (tab. 8) wskazują, że intensywność działania kwasu zmieniającego odczyn drewna nie jest jednakowa w obu strefach. Poziom pH na pasach jest mniejszy i w sposób istotny różni się od strefy spał. Wniosek ten nie dotyczy tylko metody kwasowej wgłębnej. Można przypuszczać, iż rozcieńczanie i osłabianie działania kwasu jest tu tak silne i szybkie, że ilości, jakie docierają do sąsiedniej, mniejszej powierzchniowo, strefy pasa życiowego, są takie same i powodują identyczne w skutkach zmiany pH jak i w obrębie spał. Możliwe również, iż rezultat porównania jest słuszny tylko dla tego doświadczenia i nie może być uogólniany.

Tabela 8

Porównanie ortogonalne dla stwierdzenia istotności różnic odczynu drewna strefy spał i pasów życiowych

Powierzchnia badawcza	Metoda żywicowania	$F_{emp.}$	$F_{teor.}$	Różnica
I	powierzchniowo-korowa	5,91	4,24	istotna
I	kwasowa wgłębna	1,31	4,24	nieistotna
II	pastowa wgłębna	14,81	4,00	istotna
II	powierzchniowo-korowa	22,63	4,00	istotna
II	klasyczna (polska)	—	—	nieistotna

W celu pełnej orientacji w istocie wpływu żywicowania na poziom odczynu drewna konieczne byłoby doświadczenie powtarzane kilkakrotnie w czasie kolejnych lat żywicowania, tuż po jego zakończeniu i przez pewien czas w trakcie sezonowania drewna, które ma także wpływ na odczyn (2). Niniejsze wyniki dotyczą surowca po okresie równym temu, jaki w praktyce upływa od chwili ścinki do czasu przekazania go do produkcji przemysłowej (tarcica, zrżyny, sklejka itp.).

#### WNIOSKI

1. Żywicowanie, zwłaszcza przy użyciu kwasu siarkowego, w istotny sposób wpływa na zwiększenie kwasowości drewna bielu sosny, szczególnie w obrębie spał. Dlatego, wszędzie tam gdzie używane jest drewno, którego naturalny poziom odczynu ma wpływ na przebieg procesu produkcji lub powoduje określone w skutkach zjawiska, należy się liczyć z natężeniem tych wpływów i zjawisk przy korzystaniu z drewna po żywicowaniu chemicznym.

2. Wpływ środka chemicznego nie jest jednakowo silny przy różnych metodach żywicowania. Największe zakwaszenie obserwuje się

przy metodzie pastowej wgłębnej, nieco mniejsze przy powierzchniowo-korowej i najmniejsze przy kwasowej wgłębnej. Średnie wyniki odczynu wszystkich metod znajdują się w przedziale odczynu słabo kwaśnego z tendencją ku silnie kwaśnemu.

3. Nie można z zupełną pewnością przesądzić istnienia wpływu żywicowania klasycznego na wartość odczynu. W świetle uzyskanych wyników można przypuszczać, że ich różnice powodowane są innymi czynnikami.

Z Katedry Użytkowania Lasu SGGW

#### LITERATURA

1. Gray V. R. — The acidity of wood. Research Report c/RR/1. Publ. The Timber Development Association Ltd, 21 College Hill, London B, C. 4.
2. Packman D. F. — The acidity of wood. Holzrorschung, nr 6, 1960.
3. Packman W., Rothkamm M. Über die Bestimmung der pH — Werte von Handelshölzern und deren Bedeutung für die Praxis. Holz als Roh- und Werkstoff, Jahr 17, nr 11, 1959.
4. Wasilew O. A. — Issledowanije kislotnosti dreviesiny sosny i jeli. Lesnoj Żurnał, nr 3, 1965.
5. Zenkteler M., Woźniak H. — Odczyn drewna niektórych krajowych gatunków drzew. Sylwan, nr 2, 1965.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 5 października 1965 r.

Формирование реакции заболони древесины сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.) в зависимости от разных методов подсочки

#### Краткое содержание

Автором были проведены исследования реакции заболони сосны (*Pinus silvestris* L.), подсочка которой проводилась тремя методами при использовании 45% серной кислоты и классическим польским методом. Для сравнения брались неподсачиваемые деревья.

Исследовательский материал был взят с двух опытных площадей сосновых насаждений, растущих в условиях местопроизрастания типичных для этого вида.

Опыты были проведены используя метод Грэя. Для исследований использовано древесную муку, просеянную через сито, отверстия которого 0,5 мм. и смешанную с дважды дистиллированной водой в весовой пропорции 1:10. Реакции проводились с точностью 0,05 рН при применении измерительной шкалы кислотности польского производства.

После обработки результатов, сформулировано следующие важнейшие выводы:

1. Подсочка при использовании 45% серной кислоты, существенным образом увеличивает кислотность заболони древесины в пределах карр. Величина этих изменений может иметь значение в тех хозяйственных отраслях, в которых применяется древесина после химической подсочки, а её реакция имеет значение для хода производства и качества продукта.

2. Исследуемые методы химической подсочки неодинаково влияют на реакцию древесины. Самая сильная реакция там, где кислота действует на большую поверхность и меньше всего подвергается разбавлению и вымыванию.

3. Полученные результаты не позволяют предопределить влияния польского метода на реакцию древесины. Констатированные различия могут иметь источники в других, кроме подсочки, причинах.

## Summary

Author carried out studies on the reaction of the sapwood of pine (*Pinus silvestris* L.) tapped according to three methods with the use of 45% sulphuric acid and the classic Polish method. Untapped trees were taken for comparison.

Research material came from two experimental areas from pine stands growing on sites the typical for this tree species.

The experiment was performed with the use of Gray method. Wood flour sieved through 0,5 mm mesh and mixed with twice distilled water to the weight proportion 1 : 10 was used for the study. Readings were taken with the accuracy to the nearest 0,05 pH with the aid of pH-meter 3 of Polish production.

After the elaboration of results following, more important conclusions were drawn.

1. Resin-tapping, which uses 45% sulphuric acid significantly increased the acidity of sapwood, particularly within the tapped face. The extent of these changes may be of importance in these fields of economy, where the wood after chemical resin-tapping is used and its reaction is significant for the course of production and for a product.

2. Studied methods of chemical resin-tapping exert an unequal effect upon wood reaction. It was the strongest, when the acid had a large area for reacting and was to the least extent diluted or leached.

3. Obtained results do not permit the evaluation of the effect of the Polish method upon wood reaction. Differences found could have the origin in other reasons, besides resin-tapping.