

ZYGMUNT MILER, TADEUSZ JAKUSZEWSKI

Niektóre własności techniczne drewna brzozy czeczotowatej z Gorców

Некоторые технические свойства древесины берёзы с капями из возвышенности Горце

Some technical properties of the wood of *Betula nodosa* from Gorce

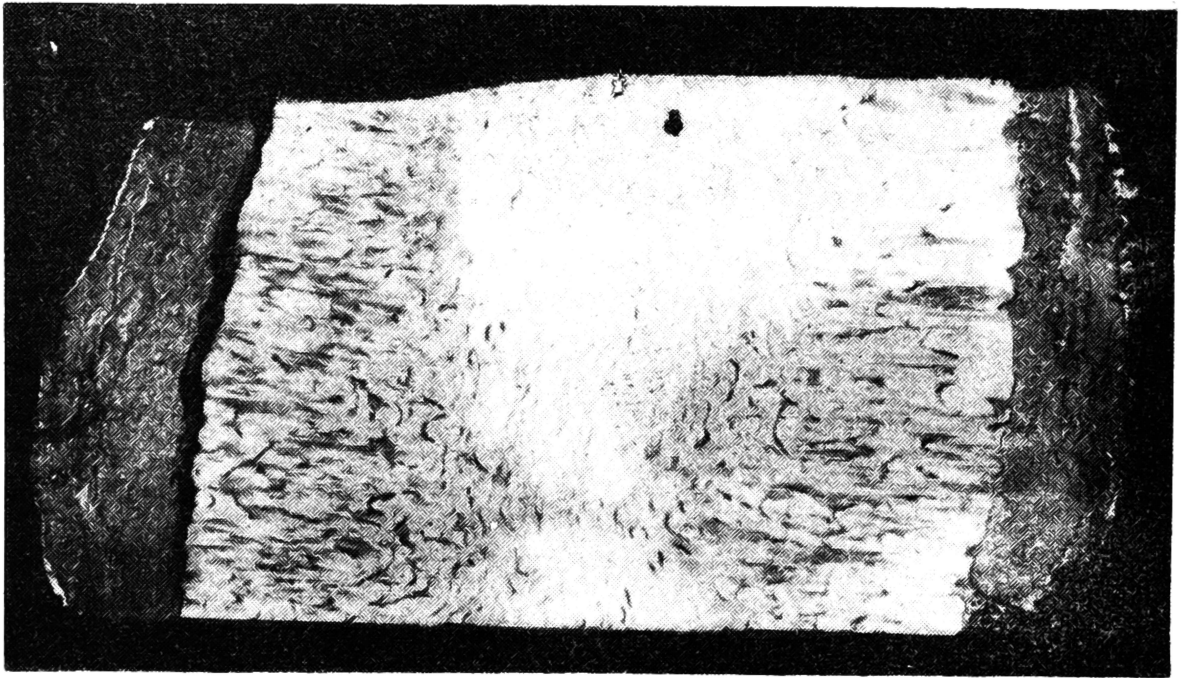
WSTĘP

W dostępnej literaturze fachowej nie spotyka się danych o własnościach technicznych drewna brzozy czeczotowatej. Podawane są jedynie wyniki badań własności fizycznych i mechanicznych brzozy omszonej (*Betula pubescens* Ehrh.) i brzozy brodawkowatej (*Betula verrucosa* Ehrh., 4). Drewno brzozy czeczotowatej nadaje się szczególnie do wyrobu okleiny meblowej i galanterii artystycznej. Ze względu na znane wysokie wartości estetyczne drewna brzozy czeczotowatej podjęto badania, których celem było określenie niektórych fizycznych i mechanicznych własności jej drewna.

STANOWISKO SYSTEMATYCZNE

Stanowisko systematyczne brzozy czeczotowatej do chwili obecnej nie jest jeszcze dokładnie wyjaśnione. Prawdopodobnie jest ona identyczna z opisaną przez N. S o k o ł o w a odmianą brzozy brodawkowatej zwanej karelską (*Betula verrucosa* var. *carelica* Sokolov, 8). Odmiana ta należy do gatunku *Betula verrucosa* Ehrh, na co wskazuje morfologia owoców, blaszek liściowych i młodych pędów oraz częściowo forma korony. Ma ona również podobne wymagania ekologiczne, jakimi odznacza się brzoza brodawkowata. Od typowej brzozy brodawkowatej brzoza czeczotowata odróżnia się następującymi cechami: 1) silną zbieżystością pnia i obfitym ugałęzieniem, 2) występującymi blisko obok siebie na pniu guzowatymi wypukłościami, 3) guzowatymi i żeberkowatymi zgrubieniami niektórych pędów, 4) morfologią i budową anatomiczną drewna.

W drewnie brzozy czeczotowatej występują często nieregularności strukturalne, które tworzą specyfikę jego rysunku (ryc. 1).



Ryc. 1. Rysunek drewna brzozy czeczotowatej na przekroju stycznym

Fot. K. J a k u s z

GEOGRAFICZNE ROZMIESZCZENIE BRZOZY CZECZOTOWATEJ W EUROPIE

Dokładne rozmieszczenie brzozy czeczotowatej nie jest dotąd dobrze poznane. B. Lindquist (6) pisze, że w Szwecji występuje brzoza brodawkowata o charakterystycznym rysunku drewna. Nie używa on jednak terminu brzoza karelska lub czeczotowata, ale w obrębie *Betula verrucosa* Ehrh. odróżnia kilka odmian o podobnym rysunku, jaki spotyka się u brzozy karelskiej i czeczotowatej. Brzoza ta występuje od Skane do środkowego Norrlandu.

Liczne i bogate stanowiska znajdują się głównie w środkowym Smaland, na terenach dookoła jeziora Vättern i w Uppland. Brzoza czeczotowata znana jest także w południowo-zachodniej Finlandii. W Związku Radzieckim występuje w Republice Karelskiej na obszarze od jeziora Onega do miejscowości Miedwieżegorsk oraz w Republice Białoruskiej na terenie położonym pomiędzy Witebskiem i Smoleńskiem a Mozyrem. Ponadto stanowiska jej są rozproszone w republikach nadbałtyckich (1). Poza obszarem północno-wschodniej Europy, brzoza czeczotowata występuje również w Czechosłowacji (3). O stanowisku brzozy czeczotowatej w Polsce pisze Dziewolski (2). Znajduje się ono w Gorcach, na północnym i północno-wschodnim stoku szczytu Marszałka, na wysokości 500 — 750 m n. p. m.

OPIS STANOWISKA W GORCACH

Brzoza czeczotowata występuje w postaci pojedynczych drzew, rzadziej krzewów, w drzewostanie o dość jednolitym składzie gatunkowym. Dominującym gatunkiem jest brzoza brodawkowata (*B. verrucosa* Ehrh.) w wieku około 40 lat, o pierśnicy 6—21 cm i wysokości 2—15 m. Sporadycznie występuje brzoza czarna (*B. obscura* Kot.) i świerk (*Picea*

abies L. (Karst.). W podszyciu znajduje się, jałowiec pospolity (*Juniperus communis* L.), miejscami wierzba iwa (*Salix caprea* L.), leszczyna (*Corylus avellana* L.) i maliny (*Rubus* sp.).

Gleba jest zazieleniona, a na małych fragmentach w dolnej części stoku zadarniona bądź zachwaszczona.

METODYKA BADAŃ

Materiał do określenia własności fizycznych i mechanicznych drewna brzozy czeczotowatej pozyskano ze stanowiska w Gorcach. Do badań pobrano wyrzynki z siedmiu drzew w wieku 8—36 lat. Średnica wyrzynków bez kory wynosiła 3,8—18 cm. Oznaczono ciężar właściwy drewna i wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien na zginanie statyczne, udarność oraz twardość metodą Brinella.

Badania wykonano metodami konwencjonalnymi.

WYNIKI BADAŃ

Ciężar właściwy (γ_{15}). Średnie wartości ciężaru właściwego różnią się między sobą wskutek niejednorodnej budowy drewna brzozy czeczotowatej oraz zróżnicowanego rozmieszczenia próbek w poszczególnych wyrzynkach doświadczalnych. Z uwagi na duże zróżnicowanie wieku oraz średnicy wyrzynków doświadczalnych nie obliczono średniej wartości obejmującej wszystkie wyniki. Średnie wartości ciężaru właściwego, obejmujące 60 oznaczeń, wahają się od 0,650 do 0,809 g/cm³. Wartości te nie odbiegają od średnich wartości ciężaru właściwego drewna brzozy brodawkowatej.

Porowatość obliczona z ciężaru właściwego wynosi 48,94—56,90%.

Udarność (U_{15}). Wykonano 26 prób na udarność.

Najniższą wartość wynoszącą 0,109 kGm/cm², otrzymano dla drewna, wykazującego szczególnie duży stopień zawilego przebiegu włókien. Maksymalna wartość wynosząca 2,139 kGm/cm², dotyczy drewna, które wykazuje stosunkowo mały stopień zawilego przebiegu włókien. Udarność drewna brzozy czeczotowatej jest wyższa niż brzozy brodawkowatej (7). Należy jednak zaznaczyć, że stosunkowo mała liczba prób oraz ich losowy wybór z przekroju poprzecznego (co powoduje większą niejednorodność wyników) wyrzynka nie stanowi wystarczającej podstawy porównawczej, wyniki mają więc charakter orientacyjny. Odpowiadający przedstawionym w pracy wartościom współczynnik jakości wytrzymałościowej dla udarności drewna czeczotowatego zamyka się w granicach 0,142—3,064. Dolna granica udarności dla drewna brzozy czeczotowatej leży poniżej wartości odpowiadającej drewnu brzozy brodawkowatej.

Wytrzymałość na ściskanie (R_{C15}). Wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien waha się od 229,5 do 622,3 kG/cm². Natomiast odpowiadający tym wartościom współczynnik jakości wytrzymałościowej wynosi 2 847,9—7 117,4 m. Współczynnik jakości według Z. Millera dla drewna brzozy brodawkowatej z terenu województwa poznańskiego, a więc z terenu nizinnego, wynosi 7 210,3—8 595,0 m. Według Wanina i Pierężygina współczynnik jakości wytrzymałościowej dla gatunku brzoza (bez rozróżnienia brzozy brodawkowatej

czy omszonej) wynosi 7 370 m (5). Przyczyny tak małego współczynnika jakości drewna brzozy czeczotowatej należy doszukiwać się w budowie anatomicznej, a zwłaszcza w nieregularnym (zawiłym) przebiegu włókien.

Stwierdzenie to znajduje swoje uzasadnienie w tym, że najwyższej wartości wytrzymałości na ściskanie wzdłuż włókien odpowiada największy liczbowo współczynnik jakości wytrzymałościowej i przede wszystkim ciężar właściwy. Położenie próbki na przekroju poprzecznym pnia nie wpływa na zmianę wytrzymałości badanego drewna.

Ogółem z 8 wyrzynków wyrobiono i poddano próbie wytrzymałościowej 53 próbki. Przy ściskaniu niektórych próbek, zwłaszcza wykazujących bardziej nieregularną budowę, nie zaobserwowano zjawiska raptownego obniżenia wytrzymałości w niebezpiecznym dla nich momencie. Drewno tych próbek było w czasie przeprowadzania próby jednostajnie zginiatane, podobnie jak materiał plastyczny o budowie jednorodnej.

Pomimo jednak nietypowego charakteru w porównaniu z przebiegiem próby na ściskanie drewna o prostowłóknistej budowie próba na ściskanie stanowi najbardziej pewną podstawę, z uwagi na stosunkowo małe zróżnicowanie wyników, szacowania własności wytrzymałościowych drewna brzozy czeczotowatej.

Wytrzymałość na zginanie statyczne ($R_{g_{15}}$). Wytrzymałość na zginanie statyczne ($R_{g_{15}}$) wykazuje dla drewna brzozy czeczotowatej dużą zmienność. Wartości wytrzymałości wynoszą 114,7—990,2 kG/cm². Wartości te zwłaszcza zaś minimalne, znacznie odbiegają od uzyskanych przez Z. Miler a dla drewna brzozy brodawkowatej, pochodzącej z woj. poznańskiego. Zmienność ciężaru właściwego odpowiada zmianom wytrzymałości na zginanie statyczne. Spostrzeżenie to znajduje swoje uzasadnienie w paralelności zmian wytrzymałości na zginanie statyczne i zmian wartości współczynnika jakości wytrzymałościowej. Maksymalnej wartości wytrzymałości odpowiada również maksymalny współczynnik jakości oraz minimalnej wytrzymałości minimalny współczynnik jakości. Wspomniany współczynnik jakości wynosi 1456—13 734 m.

W a n i n i P i e r e ł y g i n podają, że współczynnik jakości wynosi dla brzozy 14 900 m. Najwyższy współczynnik jakości dla drewna brzozy brodawkowatej wynoszący 15 915 m, otrzymał Z. M i l e r dla drewna pochodzącego ze strefy przyobwodowej poprzecznego przekroju pnia oraz z wysokości 1,30 m; natomiast najniższy — 13 855 m dla drewna przyrdzeniowego pobranego z miejsca pod rozwidleniem korony. Stosunkowo bardzo mały współczynnik jakości dla drewna brzozy czeczotowatej jest wynikiem jego bardziej zawiłej budowy.

Zawiły przebieg włókien powoduje ponadto paczenie się beleczek przeznaczonych do wykonania próby na zginanie, co również może mieć wpływ na zmienność uzyskiwanych wyników.

T w a r d o ś ć ($T_{B_{15}}$). Twardość drewna brzozy czeczotowatej wynosi 2,78—5,10 kG/mm². Dane te pokrywają się z uzyskanymi przez Z. M i l e r a dla drewna brzozy brodawkowatej. Współczynnik jakości dla twardości drewna brzozy czeczotowatej wynosi 4,61—6,51. Nieregularna budowa drewna brzozy czeczotowatej nie wpływa na obniżenie jego

twardości. Wydaje się, że próba twardości daje stosunkowo pewną podstawę oceny jakości drewna brzozy czeczotowatej, przeznaczonego do złuszczenia.

WNIOSKI

W rezultacie analizy otrzymanych wyników badań nasuwają się następujące wnioski.

1. Z badanych własności technicznych drewna brzozy czeczotowatej największą zmienność wykazuje udarność, a następnie wytrzymałość na zginanie statyczne, na ściskanie wzdłuż włókien i twardość (według Brinella) w podanej kolejności.

2. Najmniejsze wartości wytrzymałości na zginanie statyczne oraz udarność leżą poniżej średnich wartości dla brzozy brodawkowatej.

3. Znaczne obniżenie badanych własności wytrzymałościowych jest przede wszystkim wynikiem nieregularnego przebiegu włókien, a nie ciężaru właściwego drewna.

4. Próba na ściskanie i twardość stanowi najbardziej pewną podstawę szacowania własności wytrzymałościowych drewna brzozy czeczotowatej.

LITERATURA

1. Bärner J. — Die Nutzhölzer der Welt. Verlag J. Neumann—Neudamm 1942.
2. Dziewolski W. — Rola brzozy w krajobrazie przełomowego odcinka Dunajca przez Beskidy. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą*. Rocz. XV, z. 2, 1960.
3. Hejtmánek J. — *Betula pendula* var. *carelica* Sokolov w Československu, *Pre-slia* R. 29, 1957.
4. Kollmann F. — *Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe* Bd. 1 1951.
5. Krzysik F. — Zagadnienie surowca brzożowego. Z Zakładu Użytkowania Lasu i Mechanicznej Technologii Drewna SGGW, Warszawa 1939.
6. Lindquist B. — *Genetics in Swedish Forestry Practice*. Stockholm 1948.
7. Miler Z. — Badania własności technicznych drewna brzozy brodawkowatej i om-szonej (*Betula verrucosa* Ehrh. i *Betula pubescens* Ehrh.) *Folia Forestalia Polonica* 1966.
8. Sokolov N. O. — *Karelskaja bereza*. Pietrozawodsk 1950.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 21 czerwca 1966 r.

Краткое содержание

После описания систематической области распространения берёзы с капями и её распространения в Европе, а также появления в Горцах, авторами даются результаты исследований охватывающих технические свойства этой берёзы.

1. Среди исследованных технических свойств самой большой изменчивостью отличалось сопротивление на удар, а потом сопротивление на статический изгиб, сжатие вдоль волокон и твердость (по Бринелли).

2. Самые низкие показатели сопротивления статическому изгибу и на удар ниже средних величин для бородавчатой берёзы (*Betula verrucosa* Ehrh.). Это явление является результатом прежде всего нерегулярного расположения волокон, а не удельного веса древесины.

3. Испытание на сжатие и твёрдость являются наиболее надёжной базой оценки свойств сопротивления древесины берёзы с капами.

S u m m a r y

Following to the description of a systematic position of *Betula nodosa* and its distribution in Europe as well as its occurrence in Gorce authors give results of their studies concerning technical properties of this birch wood.

1. Among examined technical properties the highest variation indicated the impact resistance, followed by the static bending strength, resistance to compression along grain and hardness (according to Brinell).
2. The smallest values of static bending and impact resistance lie below mean values for the common birch (*Betula verrucosa* Ehrh.). The phenomenon is, first of all, a result of irregular course of grain, and not of the specific gravity of its wood.
3. Tests for the compression and for hardness present the safest base for the estimation of strength properties in the wood of *Betula nodosa*.