

IRENEUSZ HERNIK

Fenologiczne formy dębu szypułkowego

Фенологические формы черешчатого дуба

Phenological forms of the English oak

CEL BADAŃ

Według K r a h l a U r b a n a (6) rodzaj dąb obejmuje 320 gatunków, a według innych autorów około 600 gatunków na świecie. U nas w kraju najpowszechniej występuje dąb szypułkowy — *Quercus robur*. Na terenie Wielkopolski w drzewostanach dębowych stwierdzono pojedyncze osobniki dębów wczesnie i późno rozwijających liście. Formami tymi zajmowało się wielu autorów, jednak bliżej nie określili oni, jaki czynnik wpłynął na ich powstanie i w jakim stopniu te cechy dziedziczą się.

Zagadnienie to wymagałoby przeprowadzenia badań fizjologicznych i genetycznych w celu wyjaśnienia przyczyn powstania form wyróżniających się dodatnio w populacji cechami biologicznymi i wartością techniczną jak również określenia stopnia przekazywania przez nie swych właściwości potomstwu.

Stąd też powstała potrzeba bliższego poznania fenologii dębu, a przede wszystkim ustalenia podstawowych różnic w rozwoju oraz właściwościach fizycznych i mechanicznych form dębu wczesnie i późno rozwijających się. Chodziło o określenie, która forma dębu szypułkowego szybciej rośnie, w jakim stopniu spóźnione przymrozki oddziałują na poszczególne formy dębu i jak kształtują się cechy mechaniczne ich drewna.

OPIS TERENU BADAŃ

Doświadczenia wykonano w nadl. Glińnica, leśn. Borowina w pow. Ostrów Wielkopolski.

1. Oddz. 76c. I piętro drzewostanu — 9 Db 200—220 l, 1 So 140—150 l, pjd Gb, spor. Św. 110 l, zadrz. 0,7, bon. II; II piętro — Gb, pjd. Św., Bk, Os, Db 70 l, podsz. 20% Gb, mjsc. so.

2. Oddz. 67f. Db, mjsc. So 85 l, zw. umiark., podsz. 100% : św., krusz., głóg, zadrz. 0,8, bon. II.



Ryc. 1. Dęby wczesnie i późno rozwijające się w fazie listnienia (Nadl. Glińnica, oddz. 76c)

Fot. I. Hernik

3. Oddz. 67c. 7 Db, 2 Św., 1 Dbc, mjsc. Św, Brz, Gb, 34 l, zmiesz. jedn. i grp., zw. pełne, podsz. 50% — wb, krusz, jrż, zadrz. 0,8, bon. I.

4. Oddz. 77a. 9 Db, 1 Gb 13 l, zw. pełne, zmiesz. jedn., na całej powierzchni gb, jarz., wb., zadrz. 1,0, bon. I.

5. Oddz. 63g — 7 Db, 2 Md, 1 Św zadrz. 1,0, bon. II, 7 l.

WARUNKI KLIMATYCZNE

Przeciętne wieloletnie z okresu 1881—1930 zebrane przez *Ermicha* (2) dla stacji meteorologicznej w Ostrowie Wlkp., odległej o 20 km od terenu badań, przedstawiają się następująco:

Średnie miesięczne	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
temperatury °C	—1,9	—1,1	2,7	7,5	13,2	16,3	18,3	17,0	13,5	8,4	3,0	—0,4	8,0
ilości opadów mm	40	33	37	39	60	61	80	59	44	43	40	42	581

Według *Karlińskiego* (4) zasadniczym czynnikiem wpływającym na pojawienie się listnienia i kwitnienia drzew jest temperatura kwietnia, która w 1967 r. wynosiła 7,2°C, w 1968 r. 9,3°C, w 1969 r. 7,1°C, natomiast średnia wieloletnia wynosi 7,5°C.

Wniosek Karlińskiego znalazł potwierdzenie w poczynionych obserwacjach nad rozpoczęciem listnienia dębu szypułkowego.

Stachak (11) uzależniała rozwój liści buka od amplitudy temperatury, czego jednak nie zdołano przebadać na dębie. Bednarek (1) uzależnia rozwój drzew i krzewów od wzrostu dobowej temperatury powietrza i gleby do 10°C.

WARUNKI SIEDLISKOWE

Badania przeprowadzono na 5 powierzchniach próbnych położonych na siedlisku lasu liściastego, na piaskach gliniastych mocnych, zalegających na glinie średniej, typu bielcowego, z poziomem wody gruntowej poniżej zasięgu korzeni drzew. Właściwości fizyczne tych gleb przedstawiają się następująco: ciężar właściwy 2,51—2,68 G/cm³, ciężar objętościowy 1,41—1,79 G/cm³, porowatość 32—53%, zwięzłość w poziomie 0—40 cm głębokości 10—30 kg/cm², przepuszczalność wody bardzo słaba, pojemność kapilarna 23,45—32,20% ciężaru suchej masy gleby, pojemność powietrza 8,4—11,1%.

Właściwości chemiczne: kwasowość czynna pH 4,7—5,4, kwasowość wymienna pH 3,9—4,4, węglany nie występują do głębokości 100 cm, zawartość węgla organicznego 1,29—3,25%, zawartość azotu 14,3—18,0%, P₂O₅ 0,4—4,2 mg/100 g gleby i K₂O 1,0—13,0 mg/100 g gleby.

Ze sporządzonych list florystycznych wynika, że zbiorowisko roślinne jest ubogie na badanym siedlisku z przewagą gatunków roślin mezotroficznych, a według Krotoskiej (7) charakterystyczne dla grądu słabo acidofilnego.

Na grądzie wysokim według Izdebskiego (3) istnieje równowaga procesu glebowego eutroficznego i oligotroficznego. Wyrazem tych procesów na badanym terenie są występujące rośliny mezotroficzne, które stanowią 35% wszystkich roślin. Gatunki acidofilnych lasów mieszanych stanowią około 23%, gatunki roślin olesów występują w około 4%, a pozostałą część stanowią różne gatunki roślin towarzyszących.

Charakterystycznymi gatunkami zespołu *Querceto-Carpinetum* i związku *Carpinion* są: *Carpinus betulus*, *Stellaria holostea*, *Festuca heterophylla*.

Z gatunków charakterystycznych rzędu *Fagetalia* i klasy *Querceto-Fagetea* występują: *Millium effusum*, *Asperula odorata*, *Viola silvestris* oraz sporadycznie *Galeobdolon luteum*, *Viburnum opulus*, *Carex remota*, *Pirus communis*, *Convallaria maialis*, *Festuca gigantea*, *Anemone nemorosa*, *Mycelis muralis*, *Crataegus monogyna*.

PRZEBIEG I WYNIKI BADAŃ

Powierzchnie próbne w nadl. Glińnica wybrano w maju 1967 r. w drzewostanach dębowych różnego wieku, położonych w niewielkiej odległości od siebie, na jednolitym siedlisku.

Na wszystkich powierzchniach próbnych oznaczono farbą czarną na korze dęby wcześniej rozwijające się. Dębów późno rozwijających się nie oznaczano. Za wyjściową powierzchnię przyjęto 1 ha w oddz. 76c z liczbą 59 drzew. Na wszystkich pozostałych powierzchniach próbnych było także po 59 drzew, lecz powierzchnie te były mniejsze.

Obserwacje fenologiczne dębu szypułkowego na wszystkich powierzchniach prowadzono w okresach wegetacyjnych lat 1967—1969, w poszczególnych fazach rozwojowych dębu, dla których przyjęto niektóre oznaczenia za Obmińskim (9) i w pewnej modyfikacji za Stachak (11).

II. Faza listnienia — a_3 początek listnienia (rozchylanie się stulonych blaszek liściowych); III. Faza kwitnienia; 2. Faza dojrzewania owoców; V. Faza przebarwienia liści — a_7 początek masowego przebarwienia 5—10% liści.

Wyniki licznych badań fenologii dębu i jego form wcześniej i późno rozwijających się zebrał Krahl Urban (6). W okresie 3-letnich badań stwierdzono, że cechy wczesnego lub późnego rozwijania się liści są stałe. Wierciński (13) za Enkowem oraz Matejka (8) podają, że są to cechy dziedziczne. Stwierdzono także różnice w terminie rozwoju i przebarwienia liści, kwitnienia oraz dojrzewania żołędzi u obu form dębu. Wyniki przedstawiono w tabeli 1, w której formę wczesną dębu oznaczono literą A, a formę późną — literą B.

Rozwój liści dębów rozpoczął się od wierzchołków drzew, przez środek koron, do dolnych gałęzi. Faza listnienia dębu A była wcześniejsza przeciętnie o 7 dni od listnienia dębu B. Faza kwitnienia różniła się u dębu A i B także o 7 dni, a dojrzewanie żołędzi następowało w tym samym terminie u obu form. Faza przebarwienia liści była przeciętnie o 4 dni wcześniejsza u dębu A.

Tabela 1

Fazy rozwojowe dębów wczesnych i późnych

Faza	Rok	Oddziały									
		76c		67f		67c		77a		63g	
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
II- a_3	1967	12.V	19.V	12.V	20.V	17.V	19.V	16.V	25.V	18.V	24.V
	1968	6.V	16.V	6.V	19.V	6.V	18.V	7.V	19.V	7.V	20.V
	1969	12.V	18.V	12.V	20.V	11.V	17.V	11.V	18.V	11.V	17.V
III	1967	3.V	10.V	7.V	11.V	—	—	—	—	—	—
	1968	4.V	13.V	5.V	16.V	—	—	—	—	—	—
	1969	10.V	14.V	10.V	15.V	—	—	—	—	—	—
2	1967	22.X	22.X	24.X	24.X	—	—	—	—	—	—
	1968	18.X	18.X	15.X	15.X	—	—	—	—	—	—
	1969	25.X	25.X	25.X	25.X	—	—	—	—	—	—
V- a_7	1967	16.X	21.X	16.X	24.X	21.X	25.X	21.X	25.X	21.X	25.X
	1968	10.X	13.X	16.X	20.X	13.X	16.X	13.X	16.X	19.X	24.X
	1969	26.X	30.X	22.X	28.X	28.X	31.X	24.X	28.X	30.X	3.X

Z tabeli 1 wynika, że średnia długość okresu wegetacyjnego z 3 lat była przeciętnie dłuższa u dębu wcześniej się rozwijającego.

W celu ustalenia masy drzewnej poszczególnych form dębu dokonano pomiaru wysokości drzew przy pomocy lunety Weisego i łaty mierniczej z dokładnością do 0,1 m oraz pomierzono pierśnicę wszystkich drzew na powierzchniach w oddz. 76c, 67c, f z dokładnością do 1 cm. Masę drzew obliczono przy użyciu tablic miąższości drzew stojących M. Czura ja. Wyniki pomiarów przedstawione w tabeli 2 wskazują, że dęby wcześniej się rozwijające w starszym wieku są przeciętnie niższe o 0,30 do 0,61 m od dębów późno się rozwijających, natomiast w młodym wieku są wyższe o 0,41—1,090 m niż formy późnej.

Odpowiednio do różnic wysokościowych występowały różnice w przeciętnej masie jednego drzewa polegające na tym, że dęby wczesne w starszym wieku miały mniejszą masę drewna niż dęby późne. Dla dębów w I klasie wieku nie obliczano masy drewna.

Tabela 2

Przeciętne miąższości i wysokości dębów

Oddz.	Pow. ha	Sztuk	Dąb wczesny			Sztuk	Dąb późny		
			przeciętne				przeciętne		
			wiek	wys. m	masa 1 drz. m ³		wiek	wys. m	masa. 1 drz. m ³
76c	1,00	42	200	25,33	5,26	17	200	25,94	5,43
67f	0,125	9	85	23,00	0,69	50	85	23,30	0,74
67c	0,022	48	34	10,10	0,041	11	34	10,45	0,052
77a	0,014	11	13	5,63	—	48	11	5,22	—
63g	0,011	11	7	3,23	—	48	8	2,14	—

Różnice wysokości i masy między dwoma formami dębów są bardzo niewielkie, a więc przyrost masy drewna u obu tych form jest prawie równy. Podobny wniosek wyciągnął Kostin (5). Natomiast Krahl Urban (6) donosi o dużych różnicach przyrostu masy drzewnej tych dwóch form. Zapas u dębu wczesnego w wieku 69 l był większy o około 110 m³/ha w stosunku do zapasu dębu późnego.

Tabela 3

Charakterystyka długości włókien drewna dębowego

Oddz.	Dąb wczesny			Dąb późny		
	wiek lat	średnica cm	średnia długość włókien μm	wiek lat	średnica cm	średnia długość włókien μm
76c	200	73,0	1460,0	200	76,0	1327,9
67f	83	34,0	1328,0	86	37,5	1346,9
67c	34	12,0	1276,3	34	11,0	1014,9
77a	13	7,5	1034,8	13	9,5	1052,1
63g	7	3,5	913,4	7	3,0	932,5

Szkody wyrządzone przez spóźnione przymrozki u dębów wczesnych w młodym wieku były większe niż u dębów późnych, jednak nie miały one wpływu na przyrost wysokości, gdyż dąb wczesny osiągnął przeciętnie większą wysokość niż dąb późny.

Na każdej powierzchni próbnej ścięto po 1 drzewie dębu szypułkowego wczesnego i późnego o przeciętnej pierśnicy a następnie od przekroju ścięcia odcięto kręgi o grubości 10 cm, które przeznaczono do badania właściwości fizycznych i mechanicznych. Badania te wykonał Instytut Technologii Drewna w Poznaniu na próbkach drewna z partii

Tabela 4

Wybrane właściwości fizyczne i mechaniczne drewna dębu

Badana właściwość drewna	Jednostki	Drewno dębu wczesnego		Drewno dębu późnego		
		≈ 100 lat	≈ 200 lat	≈ 100 lat	≈ 200 lat	
1	2	3	4	5	6	
Gęstość	g/cm ³		+0,070	+0,027	+0,019	+0,037
		0,528	0,486	0,589	0,434	
			-0,028	-0,025	-0,019	-0,036
Wilgotność	%		+4	+7	+7	+13
		90	110	93	112	
			-4	-7	-5	-16
Wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien	kG/cm ²		+20	+33	+56	+27
		284	205	316	168	
			-26	-27	-21	-23
Umowna wytrzymałość na zgniecenie częściowe w poprzek włókien	kG/cm ²		+16	+31	+21	+6
		56	45	65	34	
			-7	-23	-14	-5
Moduł sprężystości przy ścisaniu w kierunku prostopad. do włókien	kG/cm ²	4960	3000	4860	2170	
Współczynnik jakości przy wytrzymałości na ściskanie w kierunku równoległym do włókien	km		5,38	4,22	5,55	3,87
Współczynnik jakości przy umownej wytrzymałości na ściskanie w kierunku prostopadłym do włókien	km		1,06	0,93	1,14	0,78
Współczynnik jakości przy module sprężystości przy ścisaniu w kierunku prostopadłym do włókien	km		93,94	61,73	85,41	50,00

twardzielowej wyciętych z kręgów w odległości 1,5 cm od granicy bielu. Próbkę, z których pobrano drewno do maceracji zawierały 6 słoików z lat 1944—1950. Macerację drewna do pomiarów wykonano w kwasie solnym z dodatkiem chloranu potasu. Przy badaniu podanych wyżej właściwości posłużono się Polskimi Normami: PN-68/D-04101, PN-68/D-04228, PN-68/D-04102, PN-68/D-04229.

Charakterystykę materiału drzewnego obejmującą dodatkowo ustalenia długości włókien przedstawia tabela 3.

Na podstawie tych danych można stwierdzić wyraźny wpływ wieku drzewa na długość tworzących się w nim włókien i brak zależności od okresu rozpoczynania wegetacji drzew.

Uzyskane wyniki badań właściwości fizycznych i mechanicznych przedstawiono w tabeli 4. Nie wykazują one różnic w drewnie drzew o wcześniejszym oraz o opóźnionym listnieniu. Obliczone współczynniki jakości eliminujące wpływ gęstości drewna nie pozwoliły również na stwierdzenie różnic, gdyż — jak to wynika z tab. 4 — wyniki są niekiedy sprzeczne. Poza tym liczba drzew, z których pobrano próbki była za mała, aby można było ustalić, czy występujące różnice są związane z okresem rozpoczynania wegetacji badanych dębów. Wobec tego przedstawione wyniki należy uznać jedynie za orientacyjne.

W praktycznym zastosowaniu drewno dębu szypułkowego wczesnego i późnego nie jest segregowane do użytkowania. Nawet drewna dębu szypułkowego i bezszypułkowego nie przeznaczają się na różne cele, chociaż według W a l t h e r a (12) fizyczne i mechaniczne właściwości tych gatunków są wyraźnie zróżnicowane.

WNIOSKI

1. W drzewostanach składających się z dębu szypułkowego — *Quercus robur* występują u poszczególnych drzew stałe cechy wczesnego lub późnego rozwoju.

2. Listnienie dębów formy wczesnej rozpoczyna się przeciętnie 7 dni wcześniej, a okres wegetacyjny jest 3 dni dłuższy niż formy późnej.

3. W drzewostanach starszych dąb wczesny osiąga nieco mniejszą wysokość i masę drewna w porównaniu z dębem późnym, lecz te różnice są niewielkie i nie mają znaczenia praktycznego.

4. Spóźnione przymrozki wyrządzają większe szkody u dębu wczesnego niż u dębu późnego, lecz te uszkodzenia nie mają wpływu na przyrost wysokości obydwóch form w starszym wieku.

5. Nie ustalono istotnych różnic we właściwościach fizycznych i mechanicznych badanych form dębów.

LITERATURA

1. B e d n a r e k A. — Próba wyróżnienia i charakterystyka klimatologiczna fenologicznego okresu wegetacyjnego w Białowieży. „Sylwan” nr 6, 1966.
2. E r m i c h K. — Wskaźniki klimatyczne dla gospodarstwa leśnego w Polsce. Warszawa 1951, PWRiL.

3. Izdebski K. — Wyniki wstępnych badań nad ekologią i rozmieszczeniem dębu szypułkowego w Polsce. „Sylwan” nr 12, 1957.
4. Karliński M., Kędziora A. — Statystyczna interpretacja zależności terminu niektórych pojavów fenologicznych od temperatury powietrza. Przegląd Geograficzny. Roczniki XII (XX), z. 2, 1967.
5. Kostin S. J. — Wlijanije osadkow na prirost ranniego i pozdniego duba. Lesowiedienije, nr 2, 1968.
6. Krahl Urban J. — Die Eichen. Hamburg, 1959.
7. Krotoska T. — Lasy dębowo-grabowe Wielkopolski. Pozn. Tow. Przyjaciół Nauk, Poznań, 1966.
8. Matejka V. — O vyznamu casn a pozdne rasickich forem duba. Lesn. Prace nr 2, 1960.
9. Obmiński Z. — Projekt koncepcji badań fenologicznych nad drzewami i krzewami leszczyny w parkach narodowych. IBL — Zakład Ekologii, 1962.
10. Stachak A. — Fenologia buka zwyczajnego na tle warunków siedliskowych w Puszczy Bukowej pod Szczecinem w latach 1957—1961. Szczecińskie Towarzystwo Naukowe — Wydział Nauk Przyrodniczo-Rolniczych, t. XX, z. 2. Szczecin, 1965.
11. Stachak A. — Fenologia drzew w Puszczy Bukowej pod Szczecinem i dyluwalnej nadmorskiej części wyspy Wolin. WSR w Szczecinie, „Rozprawy” nr 6, 1968.
12. Walther S. — Fizyczne i mechaniczne własności drewna dębu szypułkowego i bezszypułkowego z lasu mieszanego. „Sylwan” nr 10, 1966.
13. Wierciński W. — Wpływ fenologicznych form dębu na jakość drzewostanów. „Las Polski” nr 23, 1968.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 23 lipca 1970 r.

Резюме

В дубовых насаждениях *Quercus robur* на территории Великой Польши выступают разновидности дуба ранне и поздно распускающие листья. Целью работы было определение основных разниц этих разновидностей в развитии, а также разниц в физических и механических свойствах древесины.

В результате исследований в надлесничестве Глисьница проведенных в периоде от 1967 до 1969 гг. в дубовых древостоях в возрасте 7—200 лет установлено, что распускание листьев у ранней формы дуба начинается на 7 дней раньше чем у формы поздней, а вегетационный период ранней формы дуба является на 3 дня длиннее чем у поздней. Ранние формы дуба достигают немного меньшую высоту и объём по сравнению с формами поздних дубов. Разницы оказались однако небольшие и не имеют практического значения.

Средняя длина волокон в ядровой древесине является зависима от возраста деревьев, но она между двумя формами дубов не очень отличимая.

Избранные физические и механические свойства древесины 100—200 л. дубов ранних и поздних, как: густота, влажность, устойчивость на сжатие вдоль волокон и на частичное поперечное сжатие волокон, а также коэффициенты качества исключают влияние густоты древесины не проявляют существенных разниц.

Summary

Varieties with an early and late development of leaves occur in oak (*Quercus robur*) stands on the area of Wielkopolska. The purpose of studies was to determine basic differences in the development as well as in physical and mechanical properties of wood in these varieties.

As a result of observations taken during years 1967—1969 in oak stands 7 to 200 years old in the Glińnica forest district it was found that leaf development in the early form of oak starts 7 days earlier than that of the late form and the vegetation period is for the early form by 3 days longer than for the late one. Early oaks attain slightly lower height and volume when compared with late ones. The differences, however, are slight and of no practical importance.

The mean fibre length in the duramen depends on the age of trees, but differs slightly between the two forms of oaks.

Selected physical and mechanical properties of wood of 100 and 200 years old early and late oaks, as density, moisture content, compressive strength along grain, crushing across grain strength, and quality coefficient eliminating the impact of wood do not reveal significant differences.