

143

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN — POLONIA

VOL. XXII, 13

SECTIO C

1968

Z Zakładu Ogrodu Botanicznego Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi UMCS
Kierownik: doc. dr Dominik Fijałkowski

Dominik FIJAŁKOWSKI

**Badania nad okresami rozwijania się i zrzucania liści
u dębu szypułkowego *Quercus robur* L.**

Studies of Periods of Developing and Falling down of Leaves in *Quercus robur* L.

Duża zmienność morfologiczna i fenologiczna dębu szypułkowego znana jest już od dawna. Poszczególne formy wyróżnia się na podstawie wielkości liści i kształtu kłap liściowych (np. *macrophylla*, *acutifolia*, *latiloba*, *lobulosa*), długości szypułek (formy *vera* i *brevis*), zmienności żołędzi (formy *tubulosa* i *perrobusta*). Najbardziej znane są jednak formy wcześniej i późno się rozwijające. Późno rozwijające się formy zrzucają swoje liście dopiero wiosną, a wcześniej — już w jesieni. Celem zbadań tych zagadnień rozpoczęto obserwacje w kompleksie lasów zemborskich pod Lublinem (ryc. 1), wybierając i oznaczając jesienią 1966 r. 50 dębów, rosnących w kilku skupieniach, w różnych warunkach fitosocjologicznych i różniących się porą zrzucania liści.

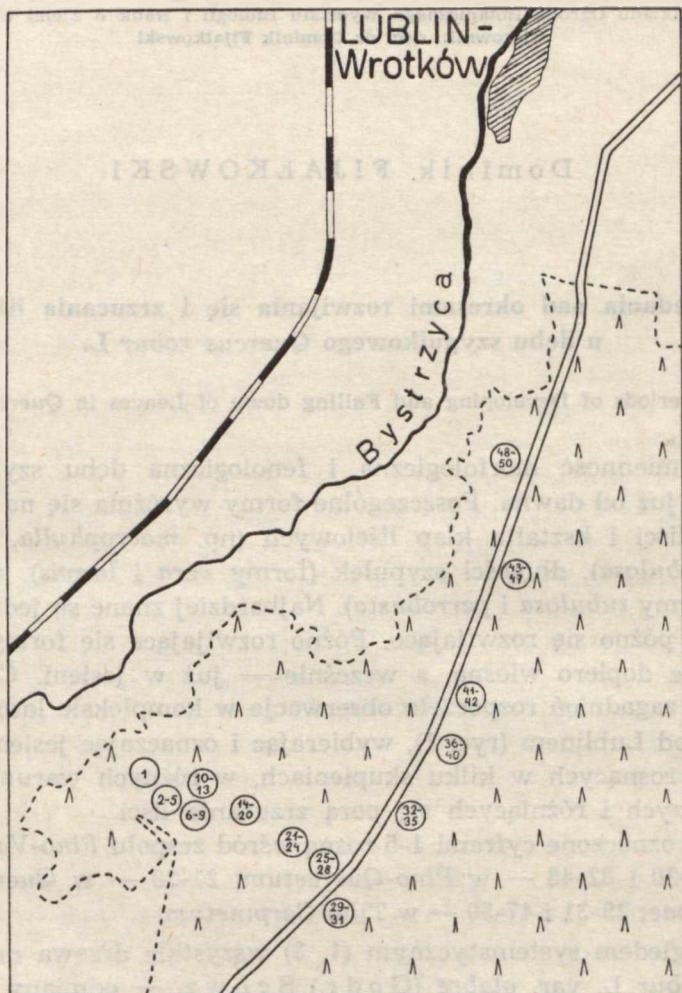
Drzewa oznaczone cyframi 1-5 rosną wśród zespołu *Pino-Vaccinietum myrtilli*; 6-20 i 32-46 — w *Pino-Quercetum*; 21-28 — w *Querco-Potentilletum albae*; 29-31 i 47-50 — w *Tilio-Carpinetum*.

Pod względem systematycznym (1, 3) wszystkie drzewa należały do *Quercus robur* L. var. *glabra* (G o d r.) S c h w z. — odmiany charakteryzującej się liśćmi od spodniej strony nagimi. W obrębie tej odmiany wyróżniono 5 form.

1. For. *macrophylla* (L a s c h.) S c h w z. — największe liście są duże, 14-22 cm długości i przynajmniej 7 cm szerokości; do formy tej należą drzewa nr: 2, 5, 8, 12, 13, 16, 19, 20, 24, 28, 30, 31, 35, 41, 43, 46, 50.

2. For. *vulgaris* (A. D C.) S c h w. — największe liście nie przekraczają 15 cm długości i opatrzone są 4-7 tępyimi regularnymi kłapami; należą tu drzewa nr: 1, 3, 4, 6, 7, 9, 11, 14, 15, 18, 22, 23, 25-27, 29, 32-34, 36, 37, 38, 40, 42, 44, 48, 49.

3. *For. lobulosa* Schwz. — liście do 15 cm długości, o klapach wciętych, niekiedy klapowanych; formę tę reprezentują drzewa nr: 10, 21, 45.



Ryc. 1. Rozmieszczenie badanych drzew w lesie zemborzyckim
The distribution of the trees in the Zemborzyce forest

4. *For. heterophylla* (Laud.) Schwz. — liście z tej samej gałęzi bardzo zmienne; od normalnych do prawie nieregularnie pasemkowato klapowanych albo prawie całobrzegich z wyraźnymi ogonkami; drzewo nr 47.

5. *For. acutiloba* Georg et Mor. — liście do 15 cm długości z klapami ostrymi; drzewo nr 39.

Nadto drzewo nr 17 reprezentuje dąb bezszypułkowy *Quercus sessilis*, który włączono dla celów porównawczych.

Badania nad jesiennym zrzucaniem liści przeprowadzano od października do grudnia 1966 r., a nad wiosennym — od 20 kwietnia do 9 czerwca 1967 r. Niektóre dane klimatyczne tych okresów przedstawiają tab. 1 i 2, sporządzone na podstawie badań Stacji Meteorologicznej Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie.

Opad liści u dębu szypułkowego wykazuje duże zróżnicowanie w czasie — zaczyna się jesienią po okresach niskich temperatur w drugiej i trzeciej dekadzie września. Od grudnia zaznacza się wyraźnie zahamowanie zrzucania liści i dopiero wiosną ponowne jego wzmożenie. Stosunki ilościowe w lasach zemborzyckich przedstawiają się następująco: ok. 30% drzew zrzuca niemal całkowicie liście jesienią, 30% częściowo jesienią, zimą i wczesną wiosną, a pozostałe 40% tylko wiosną. U badanych drzew stosunki te kształtowały się nieco inaczej, ponieważ wybrano do badań 25 drzew prawie całkowicie zrzucających liście i 25 drzew zachowujących je, przynajmniej w znacznej części, w okresie jesienno-zimowym (ryc. 2).

Tab. 1. Średnie, maksymalne i minimalne, dekadowe i miesięczne temperatury oraz średnie miesięczne opady w okresie od 1 IX do 30 XI 1966 r.

Mean maximal and minimal, decade and monthly temperature and mean monthly precipitation between the 1st of October and the 30th of November, 1966

Dekady Decade	Średnie w °C Mean in °C	Maksymal- ne w °C Maximal in °C	Minimalne w °C Minimal in °C	Średnie mies. w °C Mean monthly in °C	Opady średnie miesięczne w mm Mean monthly precipitation in mm
1—10 IX	14,0	22,1	6,2		
11—20 IX	13,7	26,3	1,8		
21—30 IX	9,9	21,9	1,7	12,5	18,1
1—10 X	16,9	23,8	10,5		
11—20 X	12,4	20,2	1,0		
21—31 X	7,8	15,2	— 3,0	11,8	78,5
1—10 XI	4,2	12,0	— 3,0		
11—20 XI	1,9	7,8	— 2,8		
21—30 XI	1,9	6,7	— 6,3	2,7	71,7

Przez cały okres późnej jesieni, zimy i wczesnej wiosny (okres od 1 XII do 20 IV) opad liści u drzew był mały i nie przekraczał 30% stanu sprzed 1 grudnia; u kilku drzew (nr 1, 2, 6, 14, 39, 41) — nawet 5%. Najniższy opad w okresie późnojesiennie-zimowo-wiosennym wiązał się

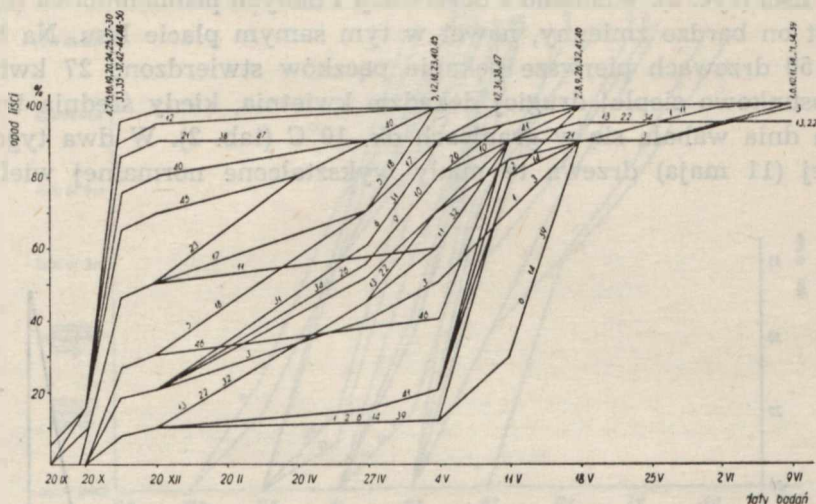
Tab. 2. Średnie temperatury dzienne i opady dekadowe w okresie
od 1 IV do 30 VI 1967 r.

Mean monthly temperature and decade precipitation between the 1st of
April and 30th of June, 1967

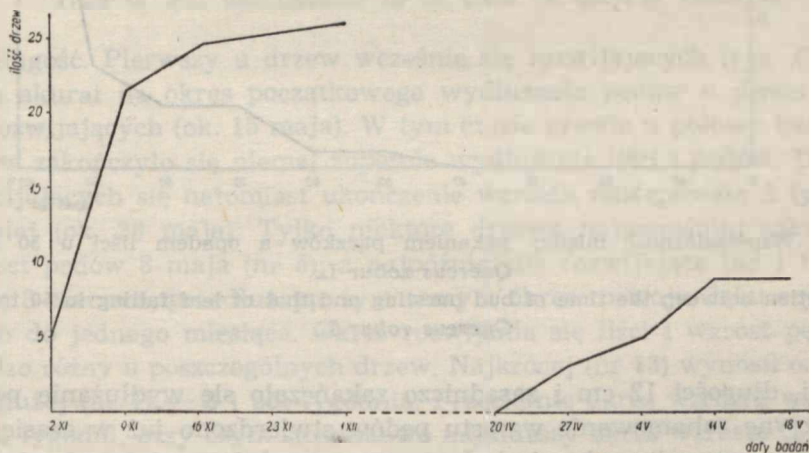
Dzień Day	Kwiecień Temp. dziennie w °C April Daily temp. in °C	Opady de- kadowe w mm Decade precipita- tion in mm	Maj Temp. dziennie w °C May Daily temp. in °C	Opady dekadowe w mm Decade precipita- tion in mm	Czerwiec Temp. dziennie w °C June Daily temp. in °C	Opady dekadowe w mm Decade precipita- tion in mm
1	5,0		16,2		15,0	
2	3,8		16,4		14,5	
3	2,6		15,4		16,5	
4	3,8		10,5		18,6	
5	4,9		6,1		15,0	
6	4,6		10,2		13,6	
7	8,2		14,8		17,8	
8	8,2		15,2		17,4	
9	10,4		15,5		14,0	
10	17,9	5,5	15,3	6,6	12,6	44,7
11	15,1		14,4		11,0	
12	12,6		16,0		11,7	
13	10,6		18,2		12,3	
14	11,0		26,6		11,4	
15	10,9		21,1		12,6	
16	11,4		21,1		16,6	
17	12,6		17,5		17,5	
18	5,1		17,5		18,1	
19	2,1		10,5		19,9	
20	9,3	0,3	11,0	8,5	20,0	51,7
21	13,7		14,4		18,4	
22	4,7		15,8		15,1	
23	1,0		16,7		20,4	
24	1,7		13,9		21,9	
25	6,0		14,2		22,8	
26	8,7		13,6		25,6	
27	9,8		11,1		25,3	
28	9,2		12,2		21,8	
29	9,7		15,1		20,5	
30	9,7		15,5		20,6	
31	—	50,2	15,4	28,2	—	12,1

najczęściej z najmniejszym ich opadem wczesnowiosennym. Również wiele drzew o wysokim opadzie liści wczesną jesienią (nr 12, 21, 38, 40, 47) zachowało mało zmieniający się stan w okresie późnej jesieni, zimy i wczesnej wiosny. Drugi (po jesiennym) znaczny opad starych liści zaznaczył się na wiosnę, szczególnie między 27 kwietnia a 18 maja

(ryc. 2 i 3). Opad liści w tym czasie wynosił ponad 90%. Zaznaczył się on już 27 kwietnia (3 drzewa z opadem ok. 90%) i wzrastał aż do 11 maja (8 drzew z opadem ok. 90%). Przez następny tydzień utrzymywał się na tym samym poziomie. W późniejszym okresie pozostawały na drze-



Ryc. 2. Okresy opadania liści u 50 drzew *Quercus robur* L.
Periods of leaf falling in 50 trees of *Quercus robur* L.



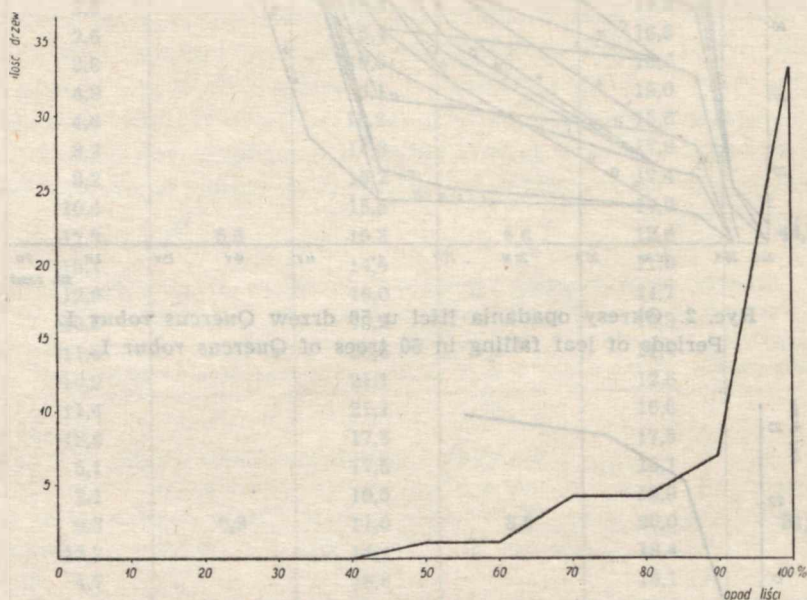
Ryc. 3. Całkowity opad liści u 50 drzew *Quercus robur* L.
Leaf falling in 50 trees of *Quercus robur* L.

wach już tylko pojedyncze liście, które można było obserwować przez cały czerwiec (np. drzewa nr 3, 13, 22).

Wiosenny opad liści nasilał się dość wyraźnie w czasie pęknięcia pączków i rozwijania pierwszych listków, co z kolei uwarunkowane było

przebiegiem temperatury i opadów. Jak wykazały badania — na 50 drzew tylko kilka (nr 1, 3, 8, 10, 18, 22, 26, 31) rozwijało pączki przy stosunkowo małym opadzie starych liści, wynoszącym 40—80% (ryc. 4).

Drugim interesującym zagadnieniem jest okres rozwijania pierwszych liści (ryc. 5). Wiadomo z obserwacji i danych piśmiennictwa (np. 2), że jest on bardzo zmienny, nawet w tym samym płacie lasu. Na badanych 50 drzewach pierwsze pęknięcie pączków stwierdzono 27 kwietnia po stosunkowo cieplej drugiej dekadzie kwietnia, kiedy średnia temperatura dnia wahała się w granicach ok. 10°C (tab. 2). W dwa tygodnie później (11 maja) drzewa te miały wykształcone normalnej wielkości

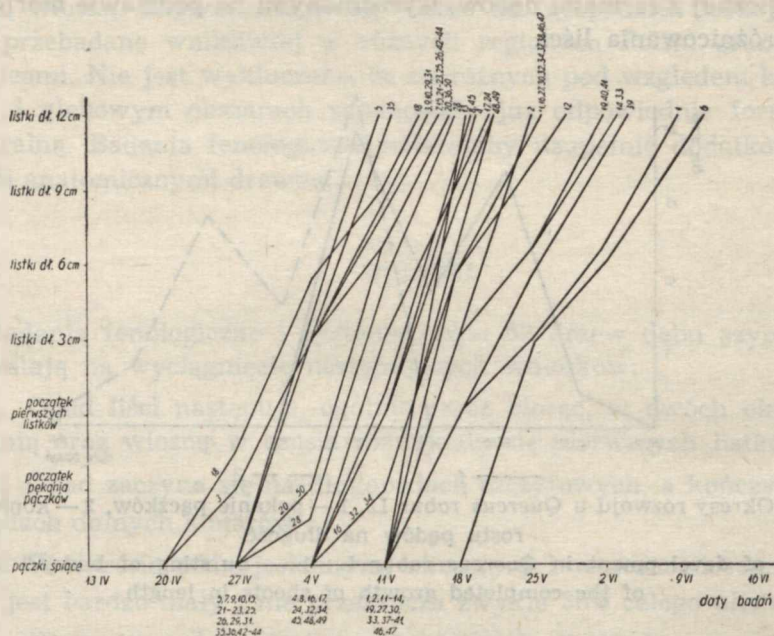


Ryc. 4. Wzajemność między pękaniem pączków a opadem liści u 50 drzew *Quercus robur* L.

Correlation between the time of bud bursting and that of leaf falling in 50 trees of *Quercus robur* L.

blaszki, długości 12 cm i zasadniczo zakańczano się wydłużanie pędów. Gwałtowne zahamowanie wzrostu pędów stwierdzono już w czasie, gdy blaszki na szczycie pędu nie były jeszcze w pełni rozwinięte i osiągnęły ok. 10 cm długości. W dalszym rozwoju pierwszych liści zaznaczyły się wyraźnie 2 okresy (ryc. 5 i 6). Pierwszy trwał od 20 do 27 kwietnia, kiedy rozwinęło się 17 drzew, a drugi od 4 do 11 maja, kiedy rozwinęło się 20 drzew. Po 18 maja zazieleniło się ostatnie drzewo (nr 8). Tak więc różnica między najwcześniej (25 kwietnia) i najpóźniej (20 maja) rozwijającymi się liśćmi wynosiła prawie jeden miesiąc; między dwoma punk-

tami kulminacyjnymi natomiast (27 kwietnia i 11 maja) — tylko 2 tygodnie. Dwa okresy rozwojowe pierwszych liści wiążą się wyraźnie z powstaniem dwu punktów szczytowych zakańczania wzrostu pędów

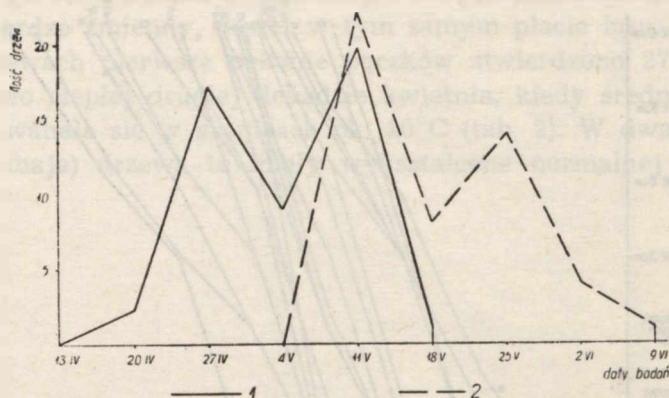


Ryc. 5. Okresy rozwoju liści u 50 drzew *Quercus robur* L.
Time of leaf development in 50 trees of *Quercus robur* L.

na długość. Pierwszy u drzew wczesnie się rozwijających (ryc. 6) przypada akurat na okres początkowego wydłużania pędów u drzew późno się rozwijających (ok. 15 maja). W tym czasie prawie u połowy badanych drzew zakończyło się niemal zupełnie wydłużanie liści i pędów. U późno rozwijających się natomiast ukończenie wzrostu następowało 2 tygodnie później (ok. 28 maja). Tylko niektóre drzewa najwcześniej zakańczyły wzrost pędów 8 maja (nr 5), a najpóźniej się rozwijające (nr 1 i 6) dopiero 8 czerwca, przedłużając tym samym okres rozwoju dębu szypułkowego do jednego miesiąca. Okres rozwijania się liści i wzrost pędu był bardzo różny u poszczególnych drzew. Najkrócej (nr 13) wynosił on 7 dni; najdłużej (nr 1) — 3 i pół tygodnia. Przeciętnie okres wzrostu wahał się ok. 2 tygodni, przy czym stosunkowo najdłuższy okres wzrostu (ok. 3 tygodni) miały drzewa najwcześniej i najpóźniej się rozwijające. Różnice te obserwowano na drzewach rosnących często obok siebie, a więc nie mogło mieć na nie wpływu siedlisko, wobec czego należy szukać przyczyn tych rozbieżności w cechach genetycznych określonych drzew.

Dość wyraźny związek zachodzi pomiędzy późnym opadem starych liści i późnym rozwijaniem młodych. Brak jednak analogicznego związku

u drzew zrzucających liście w jesieni. W tym przypadku udział drzew wcześniej się rozwijających jest tylko nieco większy od udziału drzew późno się rozwijających. Nie stwierdzono też wyraźnej współzależności fenologicznej z formami dębów, wyróżnionymi na podstawie morfologicznego zróżnicowania liści.



Ryc. 6. Okresy rozwoju u *Quercus robur* L., 1 — pęknięcie pączków, 2 — koniec przyrostu pędów na długość

Periods of development in *Quercus robur* L.; 1 — bursting of buds, 2 — terms of the completed growth of shoots in length

Późno rozwijające się formy dębu szypułkowego opisane zostały jako var. *tardiflora* Cernaiew, natomiast wcześniej rozwijające się zostały zaliczone do var. *primifolia* Fijałkowski nova var.

Drzewa rozwijają liście przynajmniej 15 dni wcześniej od innych. *Arbores foliis saltem 15 dies primis quem normaliter evolventibus*. Typus in Herbarium Univ. Mariae Curie-Skłodowska, Lublin, Polonia. Locus classicus: Polonia orientalis, Zemborzyce prope Lublin.

Fakt istnienia dwu wyraźnych punktów kulminacyjnych w rozwoju i wzroście dębu szypułkowego można tłumaczyć przystosowaniem się tego drzewa do warunków klimatycznych. Mianowicie, przypadające w drugiej dekadzie maja przymrozki wiosenne mogłyby całkowicie zniszczyć rozwijające się liście, jednak to nie następuje, ponieważ w tym czasie wczesna forma kończy wzrost liści i pędów, a blaszki stają się grube, dzięki czemu są odporne na przymrozki. Późno rozwijające się drzewa wydają natomiast pierwsze listki dopiero po okresie wiosennych przymrozków. Ma to niewątpliwie duże znaczenie gospodarcze, zwłaszcza przy odpowiednio planowanym rozprzestrzenianiu tych drzew. Mianowicie, na północnych i północno-wschodnich obszarach Polski, gdzie okres wegetacyjny znacznie się opóźnia, a przymrozki są silniejsze, formy późno się rozwijające mają większe szanse dobrego rozwoju niż formy wczesne, dlatego formy późne należałoby wprowadzać na obszary pół-

nocne; natomiast formy wczesne na obszary południowe, nawet na gleby suchsze, ponieważ te formy mają większe możliwości wykorzystania wczesnowiosennych zapasów wilgoci w glebie i znoszenia ich niedoborów późną wiosną. Zagadnienia te są ważne dla gospodarki leśnej i winny być przebadane wnikliwiej w różnych regionach Polski oraz poza jej granicami. Nie jest wykluczone, że na różnych pod względem klimatycznym i glebowym obszarach zapanowały już odpowiednie formy drogą naturalną. Badania fenologiczne należałoby uzupełnić dodatkowo badaniami anatomicznymi drewna.

WNIOSKI

Badania fenologiczne i systematyczne 50 drzew dębu szypułkowego pozwalają na wyciągnięcie następujących wniosków:

1. Opad liści następuje, ogólnie rzecz biorąc, w dwóch okresach — jesienią oraz wiosną w czasie rozwijania się pierwszych listków.
2. Opad zaczyna się na długopędach szczytowych, a kończy na krótkopędach dolnych konarów.
3. W okresie późnojesiennym, zimowym i wczesnowiosennym opad liści jest bardzo mały i nie przekracza zwykle 30% całego ulistnienia.
4. Nie można stwierdzić wyraźnej korelacji między wczesnym opadem starych liści i wczesnym rozwojem młodych. Jedynie drzewa późno zrzucające stare liście na wiosnę rozwijają najczęściej późno młode liście; nie jest to jednak regułą.
5. W rozwoju pierwszych liści wiosną zachodzi wyraźne zróżnicowanie na wcześnie (var. *primifolia*) i późno rozwijające się (var. *tardiflora*) drzewa. Różnica między nimi wynosi co najmniej 2 tygodnie. W krańcowych jednak przypadkach wynosi ona jeden miesiąc.
6. Wcześnie rozwijające się drzewa kończą odpowiednio wcześniej swój wzrost liści i pędów. Zachodzi to w różnym czasie, średnio po 2 tygodniach od pierwszego pojawienia się liści. Niektóre drzewa kończą swój wzrost już po jednym tygodniu od rozwinięcia pierwszych liści, a inne po jednym miesiącu.
7. Koniec wzrostu grupy wcześnie rozwijających się drzew wiąże się z początkiem rozwoju grupy późno się rozwijającej; przypada to na okres wiosennych przymrozków — druga dekada maja.
8. Nie stwierdzono wyraźnej zależności między zróżnicowaniem czasu rozwoju liści a zespołami roślinnymi i formami dębów wyróżnionych na podstawie ich cech morfologicznych.

PIŚMIENNICTWO

1. Ascherson u. Graebner: Synopsis d. Mitteleuropäischen Flora, 4, 1, 1911.
2. Büsgen M. [w:] Kirchner, Loew u. Schröter: Lebengeschichte d. Blütenpflanzen Mitteleuropas, 2, 1, 1911—1913.
3. Hegi G.: Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Bd. IV, 1, München 1957.

Период распускания и сбрасывания листьев у *Quercus robur* L.

Резюме

В Зембожицком лесе около Люблина проводились фенологические исследования 50 деревьев *Quercus robur* L. Были получены следующие результаты.

1. Опадание листьев происходит прежде всего в двух периодах — осенью и весной, во время распускания первых листьев.

2. Опадание листьев начинается на удлинённых верхушечных побегах, а кончается на укороченных побегах ветвей.

3. В позднеосеннем, зимнем и ранневесеннем периодах опадание листьев очень небольшое и обычно не превышает 30% всей листвы.

4. Нельзя установить отчетливой корреляции между ранним опаданием старых листьев и ранним развитием молодых. Только у деревьев, поздно сбрасывающих старые листья, весной молодые листья чаще всего развиваются поздно. Однако это явление не является правилом.

5. В развитии первых листьев весной происходит отчетливое деление на ранне- (var. *primifolia*) и позднераспускающиеся (var. *tardiflora*) деревья. Разница между ними составляет по крайней мере две недели, а между крайне ранними и крайне поздними деревьями — один месяц.

6. У раннеразвивающихся деревьев соответственно рано заканчивается рост листьев и побегов. Это происходит в разное время, в среднем через 2 месяца после появления первых листьев. Некоторые деревья заканчивают свой рост через неделю после распускания первых листьев, а другие — через месяц.

7. Конец роста группы раннеразвивающихся деревьев связан с началом развития группы поздно развивающихся деревьев; это происходит во время весенних заморозков (13 и 14 мая).

8. Не установлено отчетливой зависимости между временем развития листьев и растительными ассоциациями, а также формами дубов, выделенными на основе их морфологических признаков.

Studies of Periods of Developing and Falling down of Leaves in *Quercus robur* L.

Summary

The paper deals with phenological investigations of 50 trees of *Quercus robur* in the Zemborzyce forest near Lublin. The results of the investigations are as follows.

1. Leaf fall takes place in autumn and in spring when the first leaves start their development.

2. Leaf fall begins on top branches and ends on short twigs of low branches.

3. In the late autumn, winter and early spring the leaf fall is small and does not exceed 30 per cent of the whole leafage.

4. No distinct correlation is found between the fall of old leaves and the early development of young leaves. Young leaves develop late only in trees which defoliate late.

5. One can make a distinction between trees with early leaf development (var. *primifolia*) and those with late leaf development (var. *tardiflora*). The difference between leaf development of these varieties ranges from 2 to 4 weeks.

6. In early developing trees the growth of leaves and shoots ends early. The growth of leaves and shoots is completed on the average within two weeks. However, the duration of the leaf growth ranges from one week to four weeks following the appearance of the first leaves.

7. The end of the early tree development coincides with the beginning of the late tree development i.e. between the 13th and the 14th of May.

8. No correlation has been found between the time of leaf development, plant communities and the forms of *Quercus robur*, based on morphological features.

