

HENRYK FOBER

Przegląd doświadczeń proveniencyjnych dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.) i bezszypułkowego (*Q. petraea* Liebl.)*

Krótką charakterystyka dębu szypułkowego i bezszypułkowego

Naturalny zasięg występowania dębu szypułkowego obejmuje całą Europę, od Irlandii po Ukrainę, oraz zachodnią Azję i północną Afrykę. W Polsce najczęściej spotykany jest na nizinach. W górach dochodzi do 700 m n.p.m. Najlepiej rośnie na glebach żyznych, świeżych i głębokich. Najczęściej tworzy własne zespoły, dąbrowy. Występuje też w lasach liściastych i mieszanych, szczególnie łęgach i grądach. Ogólnie jest odporny na mrozy, ale wrażliwy na późne przymrozki. Obradza rzadko i nieregularnie. Obfity urodzaj żołądzi występuje co 3–8 lat. Dojrzałe żołądzie dochodzą do 3 cm długości, są walcowate i mają podłużne ciemnozielone prążki. Występują po 2–3 na długiej szypułce. Wielkość żołądzi jest bardzo zróżnicowana, stąd waga 1000 sztuk waha się od 2 do 7 kg. Liście są niesymetrycznie zatokowo wrębne i mają u nasady charakterystyczne uszka. Osadzone są na krótkich ogonkach. Nerwy dochodzą do końca kłap i zatok między nimi. Dąb szypułkowy wyrasta do 40 m wysokości, a maksymalnie nawet do 50 m. Okazy rosnące swobodnie mają szeroką koronę oraz krótki pień z grubymi konarami.

Dąb bezszypułkowy występuje również w Europie, do Azji Mniejszej, przy czym Polska leży na wschodniej granicy zasięgu tego gatunku. Rośnie na siedliskach uboższych i suchszych niż dąb szypułkowy. Występuje głównie w dąbrowie świetlistej oraz borach mieszanych. Wymaga łagodniejszego klimatu. Obradza rzadko, co 5–8 lat. Żołądzie są mniejsze i nieco lżejsze, około 2 cm długości, charakteryzują się przeważnie kształtem owalnym i największą szerokością bliżej nasady. Żołądzie są bardzo zróżnicowane pod względem wielkości i nie mają zielonych prążków. Osadzone są na bardzo krótkich

* Referat wygłoszony na konferencji terenowej PTL Oddział w Gdańsku nt. "Stan dębu w drzewostanach Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych Gdańsk oraz możliwości jego hodowli i wykorzystania".

szypułkach lub siedzące. Liście są bardziej regularnie klapowane, u nasady klinowato zwężone. Ogonki liściowe są długie, dochodzą do 1,5 cm, a nerwy boczne nie dochodzą do wrębów lecz tylko do końców klap. Dąb bezszypułkowy wyrasta do 20–30 m wysokości, maksymalnie do 35 m. Ma długi pień widoczny prawie do wierzchołka korony.

Zmienność wewnątrzgatunkowa

Równowiekowe drzewostany dębowe rosnące w różnych regionach geograficznych mogą wykazywać bardzo zróżnicowany wzrost wysokości, a ponadto mogą się różnić także innymi cechami. Postrzegamy bowiem fenotypy poszczególnych drzew zależnie od oddziaływania lokalnych warunków siedliskowych.

Aby poznać wartość genetyczną poszczególnych osobników bądź populacji, czyli genotypy, potrzebne są doświadczenia porównawcze, w których reprezentacje różnych populacji będą rosły w jednym miejscu, w możliwie najbardziej wyrównanych warunkach siedliskowych i dostosowanych do wymagań ekologicznych badanego gatunku. Są to tak zwane doświadczenia proveniencyjne. Prawidłowo metodycznie założone i prowadzone takie doświadczenia dają możliwość wyliczenia dla poszczególnych cech komponentu wariacji genetycznej. Pod pojęciem proveniencji rozumiemy zbiór osobników tego samego pochodzenia, czyli praktycznie porcję nasion z określonego drzewostanu. Przy czym ważne jest aby nasiona możliwie najlepiej reprezentowały daną populację drzew, a więc zebrane były z określonej ilości (co najmniej 10–30) losowo wybranych osobników w drzewostanie rodzimym lub w drzewostanie charakteryzującym się w wieku rębności dużą wartością hodowlaną.

Z metodycznego punktu widzenia doświadczenie proveniencyjne powinno być założone w postaci bloków losowych, co daje możliwość obliczenia istotności różnic pomiędzy badanymi elementami. Wielkość zastosowanych poletek powinna zapewniać pozostanie na nim przynajmniej jednego osobnika w wieku rębności. Liczne starsze doświadczenia proveniencyjne nie spełniają wszystkich wymagań metodycznych, niemniej jednak stanowią cenne źródło informacji o badanych populacjach. Ponadto już w toku trwania każdego doświadczenia od samego początku prowadzone są pomiary tempa wzrostu i obserwacje licznych cech.

Doświadczenia proveniencyjne dębu szypułkowego i bezszypułkowego w Instytucie Dendrologii PAN w Kórniku

Ogromne zainteresowanie rasami dębów w całej Europie zrodziło potrzebę badań proveniencyjnych również w Polsce. Pierwsze doświadczenie zostało założone w 1968 roku z inicjatywy prof. Giertycha. Doświadczenie obejmuje 2 proveniencje dębu bezszypułkowego (nasiona pochodzą z Rezerwatu Lipiny w Nadl. Hajnówka i Rezerwatu Świnia Góra w Nadl. Bliżyn) oraz 7 proveniencji dębu szypułkowego (1. Rezerwat Radziądz w Nadl. Żmigród, 2. Leśnictwo Zwierzyniec w Kórniku, 3. Rezerwat Dębina koło Wągrowca, 4. Rezerwat Piwnice w Nadl. Toruń. 5. Ścisły Rezerwat Przyrody B.P.N., 6. Nadl. Leśna i 7. Rezerwat Bachus w Nadl. Chełm). Wszystkie dotychczasowe pomiary, to znaczy wysokość siewek w szkółce oraz wysokość drzew na powierzchni terenowej w wieku 9 i 11 lat oraz

pomiar pierśnicy w wieku 19 i 25 lat, wykazały słabszy wzrost dębu bezszypułkowego. Jednoroczne siewki były o 30% niższe, natomiast wysokość i pierśnica drzew na powierzchni terenu odpowiednio o 25% i 27% mniejsze w porównaniu z dębem szypułkowym.

Najlepiej rosnące proveniencje to Zwierzyniec (Kórnik), Dębina (Węgrowiec) i Piwnice (Toruń). Najsłabiej rosną dęby proveniencji Lipiny (Hajnówka), które w chwili obecnej mają średnio o 42% mniejszą pierśnicę niż najlepiej rosnące dęby proveniencji Zwierzyniec (Kórnik).

Drugie doświadczenie powstało w 1989 roku z inicjatywy Duńskiego Instytutu Badawczego Leśnictwa. Doświadczenie ma charakter międzynarodowy, a do współpracy oprócz naszego instytutu zgłosiły się placówki badawcze z Belgii, Niemiec, Francji, Wielkiej Brytanii, Węgier, Turcji, Norwegii i Danii. Celem projektu jest lepsze poznanie zmienności genetycznej dębu bezszypułkowego, jego możliwości adaptacyjnych do różnych warunków środowiskowych, jak również możliwości przenoszenia do odległych regionów geograficznych. Doświadczenie obejmuje 19 proveniencji, po 4 z Francji i Niemiec, 3 z Wielkiej Brytanii, po 2 z Belgii i Danii oraz po 1 z Norwegii, Polski, Turcji i Węgier.

Zróżnicowanie proveniencyjne jest bardzo duże już w cechach nasion. Średni dla proveniencji procent pełnych nasion wahał się od 0,3% do 85%, masa 100 nasion od 147 g do 426 g, a procent wschodów od 0 do 57,6%. Pod względem jakości nasion polską proveniencję Syców, razem z dwoma proveniencjami niemieckimi, Rantzau i Recklinghausen, należy zaliczyć do najlepszych. Średnia dla proveniencji wysokość 1-rocznych siewek w szkółce wahała się od 7,2 cm do 21,7 cm. Najwyższe były siewki proveniencji Recklinghausen. Do naj słabiej rosnących należy zaliczyć inną niemiecką proveniencję (Lüss) oraz turecką (Bolu), polską (Syców) i jedną z duńskich (Horbylunde).

Badane proveniencje różnią się istotnie między sobą terminem rozpoczynania wiosennego pędzenia. Wiosną 1991 r. średni dla proveniencji czas pędzenia wahał się od 26 kwietnia do 18 maja. W badanych cechach nie stwierdzono dotychczas żadnych prawidłowości geograficznych.

Przegląd zagranicznych doświadczeń proveniencyjnych

Potrzeba doskonalenia składu genetycznego populacji celem prowadzenia racjonalnej gospodarki leśnej spowodowała zainteresowanie różnymi rasami dębów i zakładanie doświadczeń proveniencyjnych już od początku bieżącego stulecia, a nawet wcześniej.

Pokorný (1958) informuje o kulturach dębowych zakładanych w Černokostecku w latach 1790–1920. Oprócz wysiewu miejscowych nasion dębu szypułkowego, w następnych latach sprowadzano nasiona z Břeclav, Nowych Zamków, Wiednia, Moraw, Śląska, Czech, Chorwacji i innych terenów. W Niemczech pierwsze próby badania ras dębów podjął Kienitz już w 1877 roku wysiewając żołędzie w Ogrodzie Botanicznym w Münden (Krahl-Urban 1957).

Do jednych z pierwszych zaliczyć należy również doświadczenie proveniencyjne dębu szypułkowego i bezszypułkowego rozpoczęte w Belgii w 1900 roku (Gathy 1956) czy doświadczenie założone w 1905 roku przez Cieślara w Neuwaldegg koło Wiednia, składa-

jące się z 21 proveniencji *Q. robur* i *Q. petraea*. Nasiona pochodziły głównie z terenu Monarchii Austro-Węgierskiej, ale także ze Szwecji, Francji i Niemiec (Krahl-Urban 1957).

W 1909 roku założono doświadczenie proveniencyjne w Bregentved i w Soro w Danii. Ta druga powierzchnia zawierała proveniencje z Jutlandii, Holandii, Rosji, Galicji, Słowenii, Węgier i Niemiec (Krahl-Urban 1957).

Założone w 1911 roku przez Ogijewskiego doświadczenie w Tulskich Zasiękach obejmuje 3 proveniencje dębu szypułkowego, lokalną oraz z Woroneża i Kazania (Dakov 1950). Jako ciekawostkę można podać, że nasadzenia w tym doświadczeniu były wykonane gniazdowo (gęste kultury) oraz w rzędach. W tym samym roku założono doświadczenie w Sofii w Bułgarii z proveniencji lokalnych sofijskich oraz wschodnio-bułgarskich (Dakov 1950).

Do starszych należy również doświadczenie założone w Szwajcarii z krajowymi i zagranicznymi proveniencjami dębu szypułkowego i bezszypułkowego (Burger 1949).

W 1923 roku rozpoczęto doświadczenie w miejscowości Rožmítal z Czechach, z proveniencjami dębu szypułkowego lokalnymi oraz ze Słowenii (Hetmáněk 1955).

Bardzo liczne powierzchnie doświadczone zakładano na Ukrainie. W latach 1902–1958 założono 7 powierzchni w obwodzie Sumskim (Patlaj 1977), w latach 1930–1931 i 1940 w Krasnotrostryanets (Patlaj 1982). W 1964 roku w Vinnitsa powstają 2 powierzchnie z 86 proveniencjami (Patlaj i Bojko 1977, 1978). Znane są doświadczenia zakładane od 1950 roku w rejonie Kurska oraz od 1976 roku w rejonie Woroneża (Šutjaev 1964a, 1968, 1987). W latach 1976–1977 powstaje sieć powierzchni założonych według ujednoliconej metody przez pracowników Pracowni Selekcji i Nasiennictwa Ukraińskiego Instytutu Naukowo-Badawczego (Patlaj i Gajda 1988). Istnieją powierzchnie doświadczone w zachodnim Kazachstanie (Karandina 1966) oraz na Kaukazie (Budjanskij 1963).

Należy jeszcze odnotować liczne proveniencyjne powierzchnie doświadczone w Danii (Poulsen i Larsen 1981, Larsen 1983, Bovre 1985), Belgii (Nanson 1978), Niemczech (Krahl-Urban 1957, Kleinschmit i Svolba 1979), Rumunii (Lázárescu i in. 1963, 1965, 1967, 1972, Nitu i Ratin 1987), Bułgarii (Kostov 1981, 1983), czy dawnej Jugosławii (Jovančević 1968).

Na szczególną uwagę zasługują doświadczenia rodowe, w których bada się zmienność wewnątrzpopulacyjną, testując potomstwo pojedynczych drzew w obrębie poszczególnych proveniencji. Doświadczenie założone w 1958 roku w miejscowości Danilovka obejmuje 130 rodów reprezentujących 8 ukraińskich proveniencji dębu szypułkowego (Davydowa 1977). Na uniwersytecie w Padwie badano 55 rodów z wolnego zapylenia należących do 4 włoskich proveniencji dębu szypułkowego (Olivieri i Ziliotto 1987). W Niemczech testowano na 7 powierzchniach potomstwo 170 dębów reprezentujących 9 proveniencji (Kleinschmit i Svolba 1979).

Proweniencyjne powierzchnie doświadczone dają możliwość wykonywania licznych pomiarów i obserwacji na rosnącym materiale w toku trwania eksperymentu. Przedstawiane w publikacjach wyniki dotyczą przede wszystkim wzrostu wysokości badanych drzew czy

pomiaru pierśnicy w starszych klasach wieku, gdy dokładny pomiar wysokości jest już trudny do wykonania.

Jovančević (1968) stwierdził istotne różnice proveniencyjne w wysokości siewek dębu szypułkowego. Ogólnie słabszy wzrost dębów pochodzenia górskiego w porównaniu z nizinnym tłumaczy efektem chowu wsobnego w obrębie małych populacji.

Na 6-letniej uprawie najlepiej rosnące proveniencje były o 1/3 wyższe od najslabiej rosnących, przy czym testowano 16 pochodzeń z regionu Krasnodarskiego (Budjanskij 1963). W innym doświadczeniu założonym na Ukrainie, różnica w wysokości 10-letnich dębów szypułkowych różnych pochodzeń geograficznych dochodziła aż do 62% (Patlaj i Gajda 1988). Wśród badanych 21 proveniencji z południowej europejskiej części Rosji, w wieku 36 lat zróżnicowanie wysokości drzew wahało się od 8,7 m do 11,5 m w grupie dębów późnopędzących i od 8,0 m do 10,1 m w grupie wczesnopędzących (Šutjaev i Terterjan 1980). Patlaj i współpracownicy (1975) stwierdzili dwukrotną różnicę w zapasie drewna między najlepszymi a najgorszymi proveniencjami dębów 30–40 letnich.

Jak wykazują badania, wzrost uzależniony jest nieraz od formy fenologicznej badanych dębów. Według Šutjaeva i Terterjana (1980) oraz Šutjaeva i Pozdorovkina (1983) proveniencje zaliczane do późnopędzących charakteryzowały się wyższym wzrostem i produktywnością od wczesnopędzących. Z kolei Kostov (1983) uważa, że wewnątrz danej proveniencji przeważająca część wczesnie pędzących odznacza się lepszym wzrostem. Również w warunkach górskich dąbrów lasostepu Ukrainy wczesne formy dębów rosły o 10–30% lepiej niż późne (Patlaj i in. 1975). Na podstawie obserwacji z terenu Węgier Koloszár (1987) uważa, że na stanowiskach zagrożonych późnymi przymrozkami bądź uszkodzeniami powodowanymi przez owady dąb późnopędzący wykazuje mniejsze straty a w konsekwencji lepszy wzrost.

Wysokość siewek w pierwszych latach może być pozytywnie skorelowana z wielkością nasion (Luk'janec 1956, Kleinschmit i Svolba 1979). Korelacja taka może być związana ze zróżnicowaniem osobniczym i nie musi się ujawniać na poziomie proveniencyjnym.

Z innych badanych cech, na uwagę zasługują obserwacje nad nasionami i aparatem asymilacyjnym. W doświadczeniu duńskim nasiona różnych proveniencji różniły się pod względem ich jakości oraz procentu kiełkowania (Bovre 1985). Jovančević (1968) stwierdził różnice w zdolności i energii kiełkowania żołędzi pochodzących ze stanowisk górskich i nizinnych. Šutjaev donosi o zróżnicowaniu proveniencyjnym pod względem tempa transpiracji liści (1964a) oraz zawartości chlorofilu (1964b). Istnieje też duże zainteresowanie składem chemicznym liści w celu charakterystyki stanu odżywiania siewek czy drzew w różnych warunkach uprawy. Utrzymywanie liści na drzewach w okresie zimowym jest cechą dziedziczną (Šutjaev 1986) i u różnych proveniencji zanika w różnym wieku. Zjawisko to występuje wyraźniej u form późnopędzących.

W doświadczeniu założonym na Ukrainie, Patlaj (1982) stwierdził różnice proveniencyjne w ciężarze właściwym drewna, a ponadto cecha ta korelowała negatywnie z szerokością geograficzną miejsca pochodzenia nasion. Istnieją też różnice pod względem formy i jakości pni. I tak na przykład na powierzchni doświadczalnej w miejscowości Rožmitál,

dęb ze Słowenii charakteryzował się między innymi bardzo regularną koroną oraz prostym cylindrycznym pniem (Hetmánek 1985).

Na podstawie wieloletnich badań sporządza się często listy proveniencji zalecanych do uprawy w danym regionie geograficznym czy kraju. Opracowane były wykazy dla Belgii (Nanson 1978). Francji (Anon, 1977a,b), Hesji (Weisgerber i in. 1980), dla północnego Kaukazu (Budjanskij 1963), dla warunków lasostepu i stepu Ukrainy (Patlaj i in. 1975, Patlaj 1977).

Wyniki doświadczeń z regionów europejskiej części Wspólnoty Niepodległych Państw sugerują zmienność klinalną niektórych cech. W kierunku północnym lub północno-wschodnim zmniejszała się zdolność tworzenia pędów świętojańskich (Patlaj i Bojko 1977), zwiększało się tempo transpiracji i zawartość chlorofilu w liściach (Šutjaev 1964a,b), zmniejszał się ciężar właściwy drewna (Patlaj 1982). W Rumunii natomiast stwierdzono lepszy wzrost proveniencji południowych (Lázárescu i in. 1972, Nitu i Ratiu 1987). Są to jednak doświadczenia o małej skali porównawczej z proveniencjami krajowymi. Doświadczenia o zasięgu międzynarodowym będą mogły wyjaśnić problem ewentualnych regularności geograficznych.

Tempo wzrostu poszczególnych populacji dębów wydaje się być wypadkową potencjalnych możliwości dziedzicznych danego genotypu, zdolnością do tworzenia wtórnych przyrostów, terminu wiosennego pędzenia oraz odpornością na mrozy i późne przymrozki, jak również odpornością na czynniki biotyczne. Ponadto, jak wykazują liczne badania, można się liczyć z istnieniem ras glebowych, a to z kolei może być źródłem licznych interakcji między genotypem a środowiskiem edaficznym, które mogą się objawiać na etapie przesadzania siewek ze szkółki na uprawę bądź w trakcie przenoszenia proveniencji.

Ponieważ badania sugerują duże zróżnicowanie populacji dębu nawet w obrębie małych regionów geograficznych istnieje potrzeba testowania poszczególnych populacji. Badania powinny być objęte drzewostany nasienne (doświadczenia proveniencyjne) oraz potomstwo pojedynczych drzew (doświadczenia rodowe). Doświadczenia prowadzone na różnych siedliskach, w różnych warunkach edaficznych pozwolą w pełni ocenić wartość produkcyjną różnych genotypów oraz możliwości selekcji.

Literatura

1. **Anonim.** 1977a. (Forest tree seed. Provenances of pedunculate oak) Note Technique, Groupement Technique Forestier, Centre Technique du Génie Rural, des Eaux et des Forêts (1977) No. 37: 1–29, Forestry Abstr. 39 No. 2750.
2. **Anonim.** 1977b. (Forest tree seed Provenances of sessile oak and red oak) Note Technique, Groupement Technique Forestier, Centre Technique du Génie Rural, des Eaux et des Forêts (1977) No. 36: 1–43. Forestry Abstr.. 39 No. 2751.
3. **Bovre O.** 1985. (Production of oak plants from various seed sources.) Meddelelse, Statens Planteavlfsforsog 87 (1824): 1–3, Forestry Abstr. 47 No. 5967.
4. **Budjanskij E.N.** 1963. Geografičeskie kul'tury duba letnego v Krasnodarskom krae. Lesnoe Chozjajstvo 16 (3): 62–63.

5. **Burger H.** 1949. Einfluss der Herkunft des Samens auf die Eigenschaften der forstlichen Holzgewächse. VII. Mitteilung. Die Eiche. Mitt. schweiz. Anst. forstl. Versuchsw. 26 (1): 59–90.
6. **Dakov M.P.** 1950. Vlijanie geografičeskogo proischoždenija želudej na rost i žiznestojkost' duba. Lesnoe Chozjajstvo 3 (3): 25–29.
7. **Davydova N.I.** 1977. Itogi mnogoletnego ispytaniya semennogo potomstva duba obyknovennogo. Lesovodstvo i Agrolesomelioracija, vyp. 48 Kiev "Urožaj": 10–15.
8. **Gathy P.** 1956. (A review of research in forest genetics.) Bull. Soc. for Belg. 63 (10): 393–433. Forestry Abstr. 18 No. 1307.
9. **Hetmánek J.** 1955. (Results of provenance trials with Slavonian Oak in the Vacikov forest district near Rožmitál.) Sborn. čsl. Akad. zeměd. (Lesn.) 28 (3): 433–442.
10. **Jovančević M.** 1968. (Mountain Pedunculate Oak — a distinct race II. Šumarstvo 21 (7/8): 3–16.
11. **Karandina S.N.** 1966. (Growth and development of Oak in the depressions of W. Kazakhstan.) Izdatel'stvo "Nauka" Moscow: 1–84, Forestry Abstr. 28 No. 3672.
12. **Kleinschmit J., Svolba J.** 1979. Möglichkeiten der züchterischen Verbesserung von Stiel- und Traubeneichen (*Q. robur* und *Q. petraea*). III. Nachkommenschaftsprüfung von Eichenzuchtbäumen. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 150 (6): 111–120.
13. **Kolozsár J.** 1987. Die slawonische Eiche in Ungarn. Forst und Holzwirt. 42 (11) 293–296.
14. **Kostov K. D.** 1981. Vlijanie na proizchoda na semenata v''rchu njakoi fenologični projavi i rasteža na fidanki ot leten d''b. Gorskostopanska Nauka 18 (4): 3–16.
15. **Kostov K.D.** 1983. Ustojčivost i izmenčivost po rastež v''v visočina i diamet''r na njakoi proichodi na letnija d''b (*Quercus robur* L. s.l.) Gorskostopanska Nauka 20 (6): 4–14.
16. **Krahl-Urban J.** 1957. Über Eichen-Provenienzversuche — Erster Bericht über Anlage und vorläufige Ergebnisse meiner Versuchsflächen. Silvae Genet, 6 (1/2): 15–31.
17. **Larsen J.B.** 1983. (Danish forest trees, races, seed supply and choice of provenances.) Dansk Skovforenings Tidsskrift 68 (1): 1–100. Forestry Abstr. 49 No. 3730.
18. **Lázárescu C. et al.** 1965. (Provenance trails of *Quercus robur* on the Bărăgan steppe.) Rev. Pádurilor 80 (6): 304–307. Forestry Abstr. 27 No. 5766.
19. **Lázárescu C. et al.** 1967. (The influence of provenance on seedling development of *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Quercus petraea*, *Q. robur*, and *Fraxinus excelsior* 1961–1965). Institutul de Cercetări Forestiere, Ministerul Economiei Forestiere, Bucharest: 1–100. Forestry Abstr. 29 No. 2168.
20. **Lázárescu C., Danciu I., Nanu N.** 1963. (Results of *Quercus robur* provenance trials on the Banat plain.) Rev. Pádurilor 78 (10): 568–571. Forestry Abstr. 25 No. 4928.

21. **Lázárescu C., Strimbei M., Lupe I.** 1972. Comportarea unor proveniente de stejar pedunculat (*Quercus robur* L.) in culturi forestiere din cimpia Somesului. Rev. Pádurilor 87 (1): 7–10.
21. **Luk'janec V.B.** 1956. (The influence of seed origin on the growth and drought resistance of Oak seedlings.) Naučnye Zapiski Voronežskogo Lesotehničeskogo Inst. 15: 49–55. Forestry Abstr. 20 No. 1696.
23. **Nanson A.** 1978. (Provenances that can be recommended for forestry. List 2). Bull. Soc. Royale For. Belgique 85 (6): 217–244.
24. **Nitu C., Ratiu M.** 1987. Contributions to knowledge of common oak provenances variability studied in definitive comparative cultures. Bull. de l'Acad. Scie. Agric. et For. 1987 (16): 67–80.
25. **Olivieri A.M., Ziliotto U.** 1987. Inheritance in survival of half sib oaks (*Quercus robur* L.) outside the area of origin. Genetica Agraria 41 (2): 155–162.
26. **Patlaj I.N.** 1977. Fenologičeskie i ekologičeskie formy duba čereščatogo v kul'turach. Lesovodstvo i agrolesomelioracija, 48 "Urožaj" Kiev 1977: 41–47.
27. **Patlaj I.N.** 1982. (The physical and mechanical properties of the wood of oak and ash in provenance trials.) Lesnoe Khozyaistvo 1982 (9): 50–51. Forestry Abstr. 44 No. 6269.
28. **Patlaj I.N., Belous V.I., Bojko A.V.** 1975. Geografičeskie kul'tury duba v lesostepi Ukrainy. Lesovodstvo i agrolesomelioracija No. 42 "Urožaj" Kiev 1975: 9–16.
29. **Patlaj I.N., Bojko A.V.** 1977. Nekotorye osobnennosti pobegoobrazovanija u duba čereščatogo raznogo geografičeskogo proischoždenija. Lesovodstvo i agrolesomelioracija No. 48 "Urožaj" Kiev 1977: 79–83.
30. **Patlaj I.N., Bojko A.V.** 1978. Soderžanie azota i zol'nyh makroélementov v list'jach duba čereščatogo v geogrifičeskich kul'turach. Lesovedenie No. 4: 100–103.
31. **Patlaj I.N., Gajda Ju. I.** 1988. Rezul'taty issledovanij gosudarstvennoj seti geografičeskich kul'tur duba čereščatogo na Ukraine. Lesovodstvo i agrolesomelioracija No. 77 "Urožaj" Kiev 1988: 39–44.
32. **Pokorný J.** 1958. Počátky lesni kultury na Černokostelecku a původ používaného osiva v období 1790–1920. Sborník Vědeckých Praci Faculty Lesnické, České Vysoké Učení Techické, Praha No. 1: 21–44.
33. **Poulsen L.B., Larsen J.B.** 1981. (Preliminary results from two provenance trials established with material from selected Danish oak stands.) Dansk Skovforenings Tidsskrift 66 (1): 49–55. Forestry Abstr. 43 No. 6389.
34. **Šutjaev A.M.** 1964a. (The transpiration characteristics of various climatic types of *Quercus robur*.) Fizjol. Rast. 11 (5): 906–911. Forestry Abstr. 26 No. 1789.
35. **Šutjaev A.M.** 1964b. Opyt opredelenija količestva chlorofilla v list'jach klimatipov duba čereščatogo. Izvestija Vysšich Učebnyh Zavedenij. Lesnoj Žurnal 7 (1): 24–26.

36. Šutjaev A.M. 1968. Osobennosti rosta klimatipov duba čereščatogo v uslovijach central'noj lesostepi. Lesovedenie 1968 (4): 62–72.
37. Šutjaev A.M. 1986. (Features of leaf retention by *Quercus robur* in winter.) Lesovedenie 1986 (5): 59–68. Forestry Abstr. 48 No. 2306.
38. Šutjaev A.M. 1987. (Population — geographical variation in the pubescence of leaves of *Quercus robur*.) Lesovedenie 1987 (3): 17–26. Forestry Abstr. 50 No. 3375.
39. Šutjaev A.M., Pozdorovkina O.B. 1983. Ocenka nasaždenij duba čereščatogo, vyrossich iz želudej raznogo proischoždenija. Lesnoe chozjajstwo 1983 (11): 28–31.
40. Šutjaev A.M., Terterjan V.A. 1980. Geografičeskie kul'tury duba v Rostovskoj oblasti. Lesnoe Chozjajstwo 1980 (3): 30–33.
41. Weisgerber H. et al. 1980. (25 years of forest tree breeding in Hesse.) Allgemeine Forstzeitschrift No. 26: 665–712. Forestry Abstr. 43 No. 3465.

Z Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku