

13. GENETYKA

13.1. CYTOGENETYKA

Podstawową liczbą chromosomów w rodzaju *Fraxinus* jest $x = 23$. Większość gatunków, w tym jesion wyniosły (*Fraxinus excelsior*), jest diploidalna z $2n = 46$ i wykazuje dużą stabilność kariotypów (Richens 1945; Jonsson i Eriksson 1989). Do wyjątków należą takie gatunki, jak jesion chiński (*F. chinensis*), który jest hexaploidem ($2n = 138 = 6x$) (Jonsson i Eriksson 1989), jesion aksamitny (*F. velutina*), normalnie diploidalny ($2n = 46$), ale w odmianie *F. velutina* var. *coriacea* tetraploidalny ($2n = 92 = 4x$) (Miller 1955; Bovet 1958) i jesion amerykański (*F. americana*) o wielu różnych kariotypach (Wright 1944; Miller 1955; Bovet 1958; Clausen i in. 1981). U ostatniego wymienionego gatunku najczęściej i na terenie całego zasięgu występują diploidy. Tetraploidy ($2n = 92 = 4x$) pojawiają się na obszarze położonym poniżej 35° szerokości geograficznej północnej, są na ogół wyższe od diploidów i później w jesieni gubią liście. Pentaploidy ($2n = 115 = 5x$) i hexaploidy ($2n = 138 = 6x$) u tego gatunku występują między 35 i 40° szerokości geograficznej północnej, mają dłuższe owoce i większe nasiona niż formy diploidalne, natomiast tetraploidy mają najwyższe siewki.

Do uprawy w południowych partiach zasięgu *F. americana* zalecany jest wybór form tetraploidalnych, na północy jednak nie, bo ich siewki mają niską przeżywalność (Clausen i in. 1981). Czasami formy poliploidalne jesionu amerykańskiego traktuje się jako osobne gatunki – *F. baltimoreana* z $2n = 92$ i *F. tomentosa* z $2n = 138$. Ten ostatni gatunek uważa

się niekiedy za mieszańca pomiędzy *Fraxinus americana* (4x) i *F. pennsylvanica* (2x), jednak nie uzyskano go w wyniku przeprowadzenia krzyżowania kontrolowanego (Jonsson i Eriksson 1989).

Wszystkie udane kontrolowane krzyżówki pomiędzy gatunkami jesionów dotyczą form diploidalnych. Jedynie udane krzyżówki *F. americana* mogłyby ewentualnie dotyczyć form poliploidalnych, ale nie ma na ten temat żadnych danych. Ponieważ i w tym gatunku dominują tetraploidy, należy przyjąć, że udane krzyżówki z innymi gatunkami właśnie ich dotyczą.

13.2. HYBRYDYZACJA

Do spontanicznego krzyżowania jesionu wyniosłego z innymi gatunkami jesionów może dochodzić, gdy rosną one koło siebie. Różne formy mieszańcowe *F. excelsior* × *F. parviflora* zaobserwowano w dolinie Dunaju w Austrii, gdzie *F. parviflora* osiąga swą północną granicę występowania (Jelem 1974). Wiele form o pośrednich cechach morfologicznych i fizjologicznych pomiędzy *F. excelsior* i *F. angustifolia* występuje w Burgundii, gdzie oba te gatunki występują razem, są to więc zapewne mieszańce lub introgresanty (Monin i Poinot 1970). Mieszańiec *F. excelsior* × *F. americana* powstał spontanicznie na Węgrzech (Tóth 1968) i w Bawarii (Rohmeder 1963), gdy introdukowany *F. americana* znalazł się w sąsiedztwie rodzimego *F. excelsior*. Siewki mieszańcowe mają pośrednie cechy morfologiczne, ale wzrostem przewyższają siewki obu gatunków rodzicielskich (Rohmeder 1963).

Kontrolowane krzyżowanie jesionu wyniosłego jest bardzo utrudnione ze względu na charakter kwiatów. O ile u niektórych gatunków rodzaju *Fraxinus* kwiaty żeńskie i męskie występują na osobnych drzewach, o tyle u *F. excelsior* spotyka się drzewa o kwiatach jednopłciowych czy z dominacją jednej płci, ale bywają drzewa o kwiatach męskich i żeńskich, a także zdarzają się osobniki z kwiatami obupłciowymi, stąd zawsze konieczna jest kontrola izolowanych kwiatów i ewentualna kastracja pręcików (Syrah Larsen 1956). W celu uzyskiwania określonych krzyżówek na plantacjach nasiennych można wybrać drzewa o dominacji kwiatów jednej płci (Syrah Larsen 1945).

Najwięcej udanych mieszańców uzyskano po kontrolowanych zapyle- niach *Fraxinus pennsylvanica* lub *F. pennsylvanica* var. *lanceolata* pyłkiem *F. excelsior* (Lăzărescu 1956; Al'byenskiy 1959; Benea 1960; Benea i in. 1963; Ozolin 1976). Mieszańce *F. pennsylvanica* × *F. excelsior* na Węgrzech dały wyraźnie heterozyjne nasiona, większe niż u obojga rodziców (Benea i in. 1963), natomiast w Rumunii uzyskano owoce mniejsze niż mateczne (Lăzărescu 1956), chociaż nie miało to wpływu na wielkość siewek (Lăză- rescu 1971). W Bărăgan w Rumunii w roku 1952 założono nawet 0,62 ha plantacji nasiennej, obejmującej *F. excelsior*, *F. pennsylvanica* i *F. pennsyl- vanica* var. *lanceolata*, której celem jest produkcja nasion mieszańcowych. Z plantacji tej uzyskuje się do 300 kg nasion rocznie (Lăzărescu 1967), z czego 12% nasion daje sadzonki (Lăzărescu 1971). Porównywano trans- spirację u mieszańców *F. pennsylvanica* var. *lanceolata* × *F. excelsior* z trans- spiracją *F. excelsior*, nie stwierdzono jednak różnic (Lăzărescu i Fidanoff 1970).

W Rosji uzyskano w 1938 roku mieszańce *F. pennsylvanica* var. *lan- ceolata* × *F. excelsior*. Większość uzyskanych tą drogą siewek nie nadawała się do uprawy, ale niektóre z nich były heterozyjne (Al'byenskiy 1959) i rosły bardzo dobrze. Formy te obecnie dają już własne potomstwo, które przyrasta lepiej niż gatunki rodzicielskie (Ozolin 1976), jednak w trzecim pokoleniu wzrost jest słabszy o 25% (Al'byenskiy i in. 1981). Osobniki mieszańcowe są odporne na suszę, dzięki czemu zaleca się je do sadzenia na pasach ochronnych (Ozolin i Torokhtun 1978). Na pasie ochronnym koło Wołgogradu stwierdzono, że *F. pennsylvanica* doznaje więcej szkód spowodowanych przez *Zeuzera pyrina* L. od mieszańca z *F. excelsior*. W pędach *F. pennsylvanica* przeżywa 90–97% larw szkodnika, podczas gdy u mieszańca tylko 55–77%. Mieszaniec ma mniej skrobi w drewnie i temu przypisuje się jego większą odporność na tego owada (Lagunov 1981).

Brak owłosienia liści, który odróżnia var. *lanceolata* od var. *typica* u *F. pennsylvanica*, nie jest cechą dziedzicznie utrwaloną (Wright 1944b), stąd też przedstawione wyżej rozróżnianie odmian stosowanych w krzy- żówkach może nie mieć znaczenia.

Poza wyżej wymienionymi uzyskano też mieszańce *F. excelsior* × *F. ame- ricana*, *F. excelsior* f. *aurea* × *F. pennsylvanica* i *F. excelsior* f. *aurea* × *F. qua- dridentata* (Johnson i Heimburger 1946).

Niektóre doniesienia o mieszańcach są wątpliwe, uzyskano bowiem nasiona, a niekiedy i siewki mieszańcowe, które jednak nie przeżywały zbyt długo. Takie wyniki są na przykład podawane dla krzyżówek *Fraxinus syriaca* × *F. excelsior* (Al'byenskij 1959) i *F. excelsior* × *F. americana*. W tym ostatnim przypadku okazjonalnie można uzyskać żywe potomstwo (Johnson i Heimburger 1946), ale potem o nim więcej nie ma doniesień.

Mimo wielu prób nie udało się uzyskać krzyżówki odwrotnej – *F. excelsior* × *F. pennsylvanica* var. *lanceolata*. Również nie udało się skrzyżować *F. oregona* z *F. excelsior* (Syrach Larsen 1945).

13.3. DZIEDZICZENIE CECH

Krzyżowanie wewnątrzgatunkowe *Fraxinus excelsior* var. *diversifolia* × *F. excelsior* var. *typica*, osobnika o liściach nie podzielonych (jednolistkowych) z osobnikiem o normalnych liściach pierzastozłożonych, dało w potomstwie 187 osobników o liściach nie podzielonych, 185 z częściowo wciętymi liśćmi i 429 osobników z liśćmi normalnymi. Sugeruje to, obecność czynnika jednogenowego, dającego w homozygotcie liście normalne, a w heterozygotcie osobniki jednolistkowe o różnym stopniu wcięcia (Lange 1934).

Występowanie form z plamistymi liśćmi związane jest z wysokością nad poziomem morza. W Turynii najczęściej, bo aż 1,5%, siewek z plamistymi liśćmi wyhodowano z nasion pochodzących ze średniego regla. Z najwyższych stanowisk uzyskano tylko 0,003%, a z nizin 0,36% (Funk 1937). Funk stwierdził, że cecha ta jest przekazywana potomstwu i sugeruje, że pochodzi ona z mutacji plastydowej.

13.4. RASY GLEBOWE

Od wielu lat toczy się dyskusja na temat tak zwanych ras glebowych u jesionu (Weiser 1964a). Zauważa się pewne różnice między jesionami rosnącymi na glebach podmokłych i kwaśnych (hydrofilne) a jesionami z gleb wapiennych i suchych (kalcyfilne) (Leibundgut 1956). Czasami też wyróżnia się formy pośrednie (mezofilne) (Grozdon 1945). Są to obserwacje fenotypowe, dotyczące zmienności związanej z warunkami siedliskowymi.

W Niemczech twierdzi się, że jesion rosnący na glebach kwaśnych ma jaśniejszą twardziel niż jesion z gleb wapiennych. Ten ostatni natomiast wykształca na ogół prostsze pnie. Inne są rynki zbytu dla tych dwu form jesionu (Conrad 1957).

Na Bałkanach odróżnia się rasy, rosnące razem z olszą na terenach nizinnych, mające ciężkie drewno i gładką korę, rasy pośrednie rosnące z dębem w terenach górskich, dające lżejsze drewno i mające grubą korę, oraz rasy rosnące na suchych, wapiennych siedliskach, dające bardzo lekkie drewno (Marinov 1969). Populacje te porównywano pod względem cytologicznym, analizując przebieg mejozy. Nie stwierdzono żadnych różnic usprawiedliwiających wydzielenie ras glebowych na tej podstawie (Bovet 1958).

Spór o rasy glebowe, dopóki dotyczy tylko opisów populacji występujących w terenie, nie ma charakteru genetycznego, gdyż nie da się odróżnić czynników dziedzicznych od wpływu siedliska. Dopiero testowanie różnych ras w warunkach wyrównanych może ujawnić dziedziczny charakter tego zjawiska. Wyniki badań nad tym zagadnieniem jak dotąd raczej przeczą istnieniu ras glebowych (Moulalis 1974). Na przykład w Szwajcarii wykazano wpływ siedliska na wiele cech, ale proveniencja Beringen, pochodząca z gleby wapiennej, nie miała z tego powodu żadnej przewagi nad innymi rasami, gdy rosły razem na glebie wapiennej (Leibundgut 1956).

W Bawarii, na siedliskach podmokłym i kwaśnym oraz wapiennym i suchym, posadzono po trzy populacje jesionu pozyskane z siedlisk podmokłych i kwaśnych oraz wapiennych i suchych. Nie stwierdzono różnic w przeżywalności. Również na siedlisku wapiennym i suchym nie zaobserwowano istotnych różnic wzrostowych między nimi. Natomiast na siedlisku podmokłym i kwaśnym populacje z terenów wapiennych rosły lepiej niż populacje z terenów kwaśnych (Schönborn 1967). Może to świadczyć o różnicach genetycznych między tymi populacjami, ale nie ma tu dowodów na przystosowanie do określonych warunków siedliskowych.

W doświadczeniu wykonanym we wschodnich Niemczech posadzono po dwie populacje jesionu pochodzące z terenów podmokłego i kwaśnego oraz wapiennego i suchego na takich właśnie siedliskach oraz w warunkach pośrednich (Weiser 1964b). Pod względem wysokości drzew na terenie podmokłym i kwaśnym populacja z podobnego siedliska rosła lepiej niż populacja z terenu wapiennego. Ten wynik można by interpretować jako

świadczą o istnieniu ras glebowych, jednak zarówno na siedlisku wapiennym i suchym, jak i na siedlisku pośrednim nie stwierdzono istotnych różnic w wysokości drzew. Ponadto pomiar średnicy pni nie wykazał istotnej różnicy między porównywanymi populacjami na terenie podmokłym i kwaśnym, a na pozostałych dwóch siedliskach stwierdzono istotną przewagę populacji z terenów podmokłych i kwaśnych nad populacjami z terenów wapiennych i suchych. Pod względem pędzenia wiosennego i prostości strzały nie było różnic między porównywanymi populacjami (Weiser 1974).

Tabela 1

Porównanie populacji jesionu z gleb wilgotnych i kwaśnych (H) oraz z gleb wapiennych i suchych (Ca), posadzonych na różnych siedliskach

Siedlisko	Wilgotne i kwaśne	Pośrednie	Suche i zasadowe
Szwajcaria	H = Ca	-	H = Ca
Bawaria			
wysokość	H < Ca	-	H = Ca
przeżywalność	H = Ca	-	H = Ca
Wschodnie Niemcy			
wysokość	H > Ca	H = Ca	H = Ca
średnica	H = Ca	H > Ca	H > Ca

Dane pochodzą z prac Leibundguta (1956), Schönborna (1967) i Weisera (1964, 1974).

Powyższe wyniki (tab. 1) raczej przeczą istnieniu ras glebowych, świadczą bowiem o istnieniu różnic genetycznych pomiędzy badanymi populacjami, ale nie o ich genetycznym przystosowaniu do określonych siedlisk miejsca pochodzenia.

13.5. ZMIENNOŚĆ PROWENIENCYJNA

Różnice genetyczne między populacjami różnych pochodzeń udokumentowano wielokrotnie, niestety, na ogół jedynie na bardzo młodym materiale. Do omówionych powyżej wyników, porównujących „rasy glebowe” na różnych siedliskach, dodać można wynik uzyskany dla jednorocznych siewek jesionu proweniencji saksońskiej Zwenkau (z gleby podmokłej kwaśnej, 130 m n.p.m.) i bawarskiej Honau (z gleby wapiennej suchej, 650 m n.p.m.), posadzonych w Saksonii w Tharandt (300 m n.p.m.) i w Bawarii w Lich-

tenstein (765 m n.p.m). W roku 1924 w Saksonii była silna susza, która poczyniła wiele szkód w populacji Zwenkau, natomiast pochodząca z terenu suchego populacja Honau nie ucierpiała. W obu jednak terenach dwuletnie siewki populacji bawarskiej rosły lepiej niż saksońskiej, co nie ma związku z przystosowaniem glebowym (Kalela 1937/38).

W Rumunii porównywano wiele pochodzeń jesionu na kilku powierzchniach, zarówno nizinnych, jak i górskich. Wyniki z kilku publikacji podsumowano w tabeli 2.

Najwyraźniej zaznacza się w nich nizinna proveniencja z miejscowości Timișoara, która również w górach dała najlepsze rezultaty wzrostowe, istotnie przewyższając pozostałe badane populacje, nawet lokalne. Różnica ta była bardzo wyraźna w wieku lat 7–11, chociaż jej istotność maleje

Tabela 2

Podsumowania danych o średnich wysokościach drzew [w cm] rumuńskich proveniencji jesionu wyniosłego w różnych miejscach wysadzenia

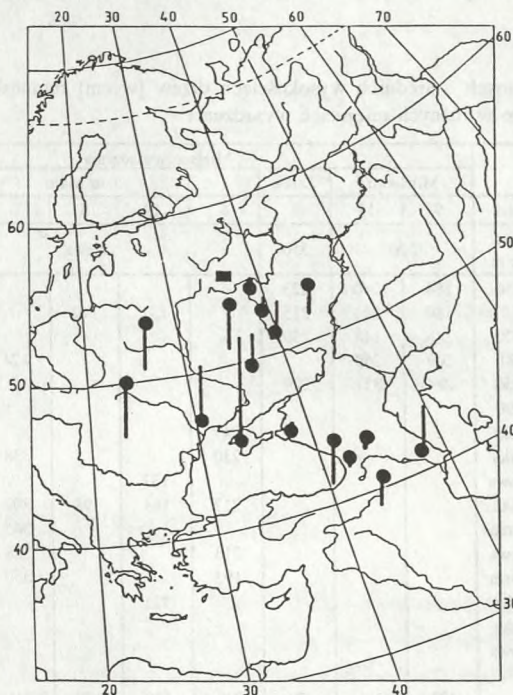
Proveniencja	Miejsce wysadzenia									
	wiek	Mihăiești		Zalău	Satu Mare					Buriașu
		9	11	9	6	10	5	8	9	8
	wys. n.p.m.	520		550	nizina					nizina
Zalău	550	184	240	223						
Mihăiești	520	180	204	215		131	142			263
Simeria	200	148	148	230						
Snagov	90	209	269					424		306
Timișoara	150	244	311	229						344
Sighet	490									255
Bacău	górska				247					
Rupea	górska				230			338		
Rupea	łąkowa					137			334	
Sibin	górska				217	164	198	302		
Sibin	równina							345		
Sibin	łąkowa				213			288		
Satu Mare	łąkowa				193			350		
Fintinele	górska					121			427	
Cluj	górska								369	
Cluj	łąkowa								334	
Średnia		193	241	224	220	138	170	341	390	292
Literatura:										
Lăzărescu i in.		1963	1967	1965	1967	1967	1967	1967	1967	1967a

Na podstawie danych z prac Lăzărescu i współpracowników.

z czasem. Stwierdzono też różnice fenologiczne między proveniencjami. Provenienca Mihăiești wyróżniała się późniejszym kwitnieniem i wcześniejszym przebarwianiem liści jesienią niż pozostałe proveniencje testowane w Buriąsu (Lăzărescu i in. 1967a)

W Bułgarii, spośród czterech porównywanych populacji jesionu, największą wysokość i średnicę pni miały drzewa populacji z Dulova. Wynik ten uwidocznił się już na jednorocznych siewkach i utrzymał się do wieku 7 lat (Marinov 1976).

Pod Moskwą znajduje się powierzchnia porównująca jesion wyniosły 16 pochodzeń. Dane dotyczące wysokości 8-letnich drzew z tych populacji opublikowała Chumakova (1970) (ryc. 1). Jak widać, najwyższe z nich po-



Ryc. 1. Wysokość 8-letnich jesionów na powierzchni doświadczalnej pod Moskwą (oznaczone prostokątem), pochodzących z różnych miejsc zbioru nasion (oznaczone kółkiem). Wynik przedstawiono w jednostkach odchylenia standardowego od średniej powierzchniowej [na podstawie danych z pracy Chumakovej (1970)]

chodziły z Krymu i okolic Odessy oraz z Azerbejdżanu. Również dobre wyniki daje jesion z Charkowa i Woroneża. Do najgorzej rosnących należały populacje lwowska, mińska, czerkiewska, tulska, penzańska i armeńska. Autorka sugeruje, że w latach mokrych najlepiej przyrastały populacje północne, a w latach suchych południowe, ale przedstawione tabelarycznie wyniki raczej tego nie potwierdzają. Najsilniej rosnące populacje górowały przyrostem prawie w każdym roku (Chumakova 1970).

Najstarsze wyniki porównań proveniencyjnych podawane są z Krasnotrościańca koło Sumy na Ukrainie, z powierzchni doświadczalnej obejmującej populacje jesionu z 10 różnych obszarów, a liczącej 41 lat (Patlaj 1976). Wyniki te przedstawiono w tabeli 3. Najsłabsze parametry wzrostowe osiągnęły populacje jesionu wyniosłego z Polesia, a najlepsze z terenów suchych, szczególnie z południowego prawobrzeżnego lasostepu. Te ostatnie dają też drewno o najlepszych właściwościach technicznych, chociaż odznaczają się nie najlepszą formą pnia i często są porażane przez raka. Mimo wymienionych wad te właśnie proveniencje zalecane są jako najcenniejsze do uprawy (Patlaj 1982).

Tabela 3

Porównanie proveniencji jesionu wyniosłego na 41-letniej powierzchni doświadczalnej w Krasnotrościańcu na Ukrainie

Proveniencja	Liczba drzew na ha	Pierśnica [cm]	Wysokość [m]	Pow. przekroju [m ² /ha]	Przyrost [m ³]
Polesie					
zachodnie	179	13,1	16,4	23,7	4,4
środkowe	192	13,6	15,6	24,7	4,5
wschodnie	177	11,7	15,7	24,9	4,3
Lasostep					
podolski	215	13,3	16,9	27,9	5,3
prawobrzeżny północny	223	13,5	17,8	28,4	5,6
prawobrzeżny południowy	265	13,6	16,8	33,8	6,5
lewobrzeżny północny	210	12,9	16,2	27,7	5,2
lewobrzeżny południowy	202	13,5	16,5	25,9	5,0
Step					
jary, wąwozy	208	13,4	16,4	27,1	4,9
beżleśny	179	14,5	17,0	23,0	5,1
Średnio	205	13,3	16,5	26,7	5,1

Na podstawie danych Patlaja (1976).

W sumie, jak widzimy, niewiele jest doświadczeń proveniencyjnych poświęconych zmienności jesionu, a te których wyniki zostały opublikowane, mają jedynie lokalne znaczenie. Świadczą one jednak o istnieniu różnic genetycznych i o możliwościach selekcyjnych na skalę populacyjną.

13.6. SPRAWDZANIE POTOMSTWA

Istnienie różnic genetycznych i możliwości selekcyjnych jeszcze lepiej ukazują porównania rodowe. W Bułgarii porównywano potomstwo drzew doborowych z potomstwem drzew wybranych losowo. Po 5 latach wzrostu na dwóch powierzchniach potomstwa drzew doborowych okazały się wyższe od średniej dla całego doświadczenia o 8–33%, średnio o 21% (Marinov 1978). Oznacza to, że dla tego gatunku selekcja fenotypowa drzew doborowych jest genetycznie bardzo efektywna.

Wskazują na to także porównania rodowe dotyczące cech jakościowych. W doświadczeniu bułgarskim zakwalifikowano matki i potomstwa do trzech kategorii pod względem jakości strzały. Porównania ukazuje tabela 4.

Tabela 4
Porównanie matek i potomstwa z wolnego zapylenia pod względem jakości strzały. Procent drzew w potomstwie zakwalifikowanych do danej kategorii

Matki	Potomstwo		
	dobrze	średnie	złe
dobrze	47	26	27
średnie	24	46	30
złe	16	32	52

Na podstawie danych z pracy Marinova (1979).

Jak widzimy, wśród potomstwa matek zakwalifikowanych do określonych kategorii pod względem jakości strzały, około 50% osobników trafia do tej samej kategorii (Marinov 1979). Oznacza to, że cecha jakości strzały, tak jak ją pojmowali oceniający drzewa mateczne, była dziedziczona w znacznym stopniu. Czyli, inaczej mówiąc, takie uzyska się potomstwo, z jakich drzew zebrany będzie materiał siewny.

13.7. WYBÓR DRZEW DOBOROWYCH I ZAKŁADANIE PLANTACJI NASIENNYCH

W pierwszym etapie prac genetyczno-hodowlanych nad drzewami również i jesion wyniosły znalazł się w kręgu zainteresowań genetyków. W różnych krajach podejmowano wysiłki na rzecz wyboru drzew doborowych i zabezpieczenia ich przed wyrębem (Eklundh 1944; Syrach Larsen 1945, 1956; Lindquist 1948; Conrad 1957; Al'benskij 1959; Rohmeder i Schönbach 1959; Ruden 1959). Zakład (obecnie Instytut) Dendrologii w Kórniku, który pierwszy w Polsce podjął tego typu prace, w latach sześćdziesiątych wybrał 32 drzewa doborowe jesionu, głównie w Białostockim Okręgowym Zarządzie Lasów Państwowych (Białobok i in. 1966). Podejmowano także mnożenie wegetatywne i zakładanie archiwów klonów. Jesion można szczepić, również na obcych podkładkach, np. *Fraxinus pennsylvanica* var. *lanceolata* (Al'benskij i in. 1981) lub okulizować. W 1964 roku założono w Kórniku 0,40 ha jesionowej plantacji nasiennej i 0,05 ha archiwum klonów (Białobok i in. 1966). Do mnożenia wegetatywnego posłużono się metodą okulizowania, która niestety, spowodowała odmłodzenie tkanek, dzięki czemu wyrosłe szczepy zachowywały się jak siewki i nie kwitły. Dopiero po 20 latach, gdy wyrosły już w duże drzewa, zaczęły się sporadycznie pojawiać na nich pierwsze kwiaty – podobnie jak u siewek, które obradzają rzadko i nie prędzej, niż osiągną wiek 21 lat (Sakss 1969). Dziś, gdy są to już wielkie drzewa, obradzanie nadal jest słabe, a problemy z dotarciem do nasion takie same, jak u drzew w lesie. Po szczepieniu innymi metodami nasiona otrzymuje się skoro tylko korona szczepów się rozbuduje (Syrach Larsen 1956).

Na plantacji nasiennej jesionu wyniosłego w Kórniku nie uzyskano istotnego zróżnicowania pod względem rozmiarów szczepów (wysokość, pierśnica, wysokość do pierwszego rozwidlenia) ani między klonami, ani między nadleśnictwami, z których pochodzą (dane npbl.), jeżeli więc było jakieś zróżnicowanie genetyczne w cechach wzrostowych, to nie ujawnia się ono na materiale mnożonym przez okulizację. W sumie więc próbę hodowli genetycznej tą drogą uznać należy za nieskuteczną.

Ostatnio podano informację o przygotowywaniu szczepów do założenia plantacji nasiennej jesionu wyniosłego w górach Hessji w Niemczech (Piper 1981), brak jednak aktualnych doniesień o realizacji tego przedsięwzięcia.

13.8. WNIOSKI PRAKTYCZNE

Reasumując ten przegląd prac genetycznych nad jesionem wyniosłym, stwierdzić wypada, że o ile w hodowli na drodze hybrydyzacji międzygatunkowej nie należy się spodziewać znacznych osiągnięć o znaczeniu praktycznym, o tyle istnieją potencjalne możliwości uzyskania zwiększonego przyrostu przez selekcję populacyjną, a w szczególności osobniczą. Selekcja fenotypowa drzew matecznych może mieć ogromny wpływ na walory przyrostowe i jakościowe potomstwa. Nie jest więc obojętne, z jakich drzew zbierane będą nasiona.

Zbiór nasion jesionu z drzew stojących jest bardzo trudny, szczególnie gdy mówimy o drzewach o największych walorach jakościowych. Zdobywanie nasion przez skup od zbieraczy najczęściej prowadzi do tego, że otrzymujemy nasiona z drzew, z których najłatwiej było je pozyskać, czyli z niskich drzew sadzonych przy drogach lub w parkach, czy też z form krzaczastych, gałęzistych lub rosnących pochyło, najczęściej na obrzeżach lasu. By zapewnić sobie zapas nasion jesionu o najwyższych walorach jakościowych i przyrostowych, należałoby wyznaczyć drzewa odpowiadające wymaganiom hodowlanym i czekać z ich ścięciem do roku obfitego urodzaju nasion. W latach nasiennych pojedyncze drzewa jesionu są w stanie dostarczyć ogromnej liczby nasion. Ponieważ zapotrzebowanie na nasiona tego gatunku jest ograniczone, a ze ściną można czekać do właściwej chwili, przeto każde nadleśnictwo jest w stanie samo zaopatrzyć się w nasiona ze swoich własnych najlepszych drzew. Oczywiście, by zagospodarować odpowiednio taki zbiór w roku nasiennym, konieczne jest odpowiednie przechowywanie zebranych nasion oraz właściwe ich przygotowanie przed siewem (patrz rozdz. 8).

Istnieje możliwość założenia specjalnych plantacji nasiennych produkujących nasiona jesionu. Obecne doświadczenia wskazują jednak, że nie ma to większych perspektyw, bowiem zakładanie plantacji nasiennych jest kosztowne, a zapotrzebowanie na nasiona jesionu nie jest na tyle duże, by usprawiedliwiać ponoszone nakłady. Trzeba się więc skoncentrować na racjonalnym wykorzystaniu zbioru na zrębach.

LITERATURA

- Al'byenskij A. V. 1959. Selekcija drevesnykh porod i semenovodstvo. Goslesbumizdat, Moskva, 206 ss.
- Al'byenskij A. V., Kalinina I. V., Krasnova T. S. 1981. Semenny pokolenija privivok jasenjei, Lyesnoi Žurnal (3): 39–41.
- Benea V. 1960. Sexual hybrids of *Quercus*, *Fraxinus* and *Pinus* produced in Rumania. Proc. World For. Congr., Seattle 1960, vol 2 (sect. 2): 825–826. For. Abs. 1963 24 nr 3251.
- Benea V., Lăzărescu C., Leandru L. 1963. Recherches biométriques sur les fruits et graines dans les travaux de sélection et d'amélioration du frêne. Proc. FAO World Consultation For. Genet. Stockholm 2b/11.
- Białobok S., Giertych M., Jakuszewski T., Przybylski T. 1966. A report on the studies in the field of forest genetics 1964/65. Arbor. Kórnickie 11: 267–271.
- Bovet J. 1958. Contribution à l'étude des „Races écologiques” du frêne, *Fraxinus excelsior* L. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 109(8/9): 536–546.
- Chumakova A. V. 1970. Osobyennosti reakcii obyknovennogo jasenja (*Fraxinus excelsior* L.) raznogo geografičeskogo proischoždenija na uslovija proizrastanija. Dokl. Timiriazevskoi Selskokhozjaistvennoi Akademii 159: 177–181.
- Clausen K. E., Kung F. H., Bey C. F., Daniels R. A. 1981. Variation in white ash. *Silvae Genetica* 30: 93–97.
- Conrad J. 1957. Plusbaumauswahl unter besonderer Berücksichtigung der Holzqualität. Forstarchiv 28(7): 133–137.
- Eklundh C. 1944. Report on Alder, Ash and Elm. Annual report on the work of the Association for Forest Tree Breeding during the year 1943. Sylven N. (red.). Svensk PappTidn. 47 (Supplement). 38 ss. [For. Abs. 1945/46 7 no. 1600.]
- Funk G. 1937. Über weißbunte Keimlinge von Esche (*Fraxinus excelsior* L.). Flora, Jena 31: 355–368.
- Grozdov B. V. i in. 1945. O Brjanskoj botaničyeskoj „anomalii”. Bot. Žurn. 30(4): 178–184.
- Jelem H. 1974. Die Auwälder der Donau in österreich. Mitteilungen der Forstlichen Bundesversuchsanstalt, Wien, no. 109: 1–287.
- Johnson L. P. V., Heimbürger C. 1946. Preliminary report on interspecific hybridization on forest trees. Canadian Journal of Research 6. (ex Al'byenskij 1959).
- Jonsson A., Eriksson G. 1989. Cytology, flowering and hybridization in the genera *Acer*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Prunus*, *Quercus*, *Tilia* and *Ulmus*. SLU Inst. f. Skogsgenetik, Res. Notes 43: 1–14.
- Kalela A. 1937/38. Zur Synthese der experimentellen Untersuchungen über Klimarassen der Holzarten. Comm. Inst. For. Fenniae 26: 1–445.
- Lagunov A. G. 1981. Effect of the chemical constituents of ash wood on the severity of damage by *Zeuzera pyrina* L. Biologičyeskiye Nauki (12): 32–34. [For. Abs. 1985 46 no. 412.]
- Lange L. 1934. Sämlingenzucht der verschiedenblättrigen Esche (*Fraxinus excelsior* L. var. *diversifolia* Aiton). Mitt. Dtsch. Dendrol. Ges. 46: 79–80.

- Lăzărescu C. 1956. Contribution to the method of obtaining and breeding Ash tree hybrids. Rev. Biol., Bukareszt, 1(1): 117–126. [For. Abs. 1957 18 no. 123.]
- Lăzărescu C. 1967. Cercetări privind posibilitatea de obtinere a unor hibrizi de frasin în plantaje de semințe. Revista Padurilor 82(9): 449–452.
- Lăzărescu C. 1971. Cercetări biometrice privind mărimea fructelor hibride de frasin și influența acestora asupra descendentei. Studii și Cercetări Silvicultura 28: 49–56.
- Lăzărescu C., Fidanoff F. 1970. Determinări de transpirație la hibrizi de frasin Studii și Cercetări Silvicultura 27(2): 91–104.
- Lăzărescu C., Hulută C., Dobrescu Z., Fidanoff F. 1967a. O cultură cu proveniențe de frasin în Cîmpia Română. Revista Padurilor 82(5): 225–229.
- Lăzărescu C., Niwu C., Călugărescu C. 1963. Cercetări asupra comportării unor proveniențe de *Fraxinus excelsior* L. la Mihăiești. Revista Padurilor 78: 626–631.
- Lăzărescu C., Niwu C., Haring P. 1965. Primele rezultate privind culturile comparative de proveniență cu frasin la Ocolul silvic Zalău. Revista Padurilor 80(5): 235–238.
- Lăzărescu C. i in. 1967. Cercetari privind influența provenienței asupra dezvoltării culturilor le molid, pin silvestru, garun, stejar și frasin 1961–1965. Inst. de Cercetari Forestiere, Bucharesti. 100 ss.
- Leibundgut H. 1956. Beitrag zur Rassenfrage bei der Esche. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 107(3): 165–174.
- Lindquist B. 1948. Genetics in Swedish Forestry Practice. Svens. Skogs. Forlag. Sztokholm, 173 ss.
- Marinov I. 1969. Pl'tnost na d'rvesinata pri njakoi formi na obiknovenija jasen (*Fraxinus excelsior* L.) v severoizpochna B'lgariya. Nauka, Sofia 6(5): 57–63.
- Marinov I. 1976. Vlijanie na proizchoda na semenata v'rkhu rasteža na fidanki ot obuknoven jasen. Gorsko stopanstvo 32(3): 27–30.
- Marinov I. 1978. Unasledjavane na racteža po visočina ot potomstvato na pljusovu d'reveta pri planinskija jasen. Gorsko stopanstvo 34(2): 18–22.
- Marinov I. 1979. Nasledjavane na formata na st'bloto v potomstvoto na planinskija jasen (*Fraxinus excelsior* L.). Gorskostopanska Nauka 16(2): 10–16.
- Miller G. N. 1955. The genus *Fraxinus*, the ashes, in North America North of Mexico. Cornell University, Ithaca, NY, Memoir no. 335.
- Monin J., Poinso H. 1970. Au sujet des Frenes de Bourgogne. Bull. Soc. Bot. France 117(7/8): 399–493.
- Moulalis D. 1974. Possibilities of the existence of races associated with soil types within forest tree species. Dajos 26(65/66): 16–20. [For. Abs. 1978 39 no. 1993.]
- Ozolin G. P. 1976. Dostizheniya selekcii drevesnykh porod – v zaščitnoe lesorazvedenie. Les. Choz. (2): 52–56.
- Ozolin G. P., Torokhtun I. M. 1978. Povyšat' effektivnost' polezaščitnykh lesnykh polos. Les. Choz. (7): 39–45.
- Patlaj I. N. 1976. Iasen' obyknovenyj v geografičeskikh kul'turach. Les. Choz. (5): 51–53.
- Patlaj I. N. 1982. Fiziko-mehaničeskie svojstva drevesiny duba i jasenja v geografičeskikh kul'turach. Les. Choz. (9): 50–51.

- Piper H. 1981. Plusbaumauswahl – Erhalt und Mehrung eines forstlichen Guthabens. Dargestellt an Beispiel der Aufnahmen in den Edellaubholzbeständen der Rhön. Allgemeine Forstzeitschrift 48: 1275–1276.
- Richens R. H. 1945. Forest Tree Breeding and Genetics. Imperial Agricultural Bureaux, joint publication no. 8: 1–79.
- Rohmeder E. 1963. Experiments on forest tree hybrids in Bavaria from 1936 to 1962. Proc. FAO World Consult. Forest Genetics Stockholm, 2b/1.
- Rohmeder E., Schönbach H. 1959. Genetik und Züchtung der Waldbäume. Paul Parey, Hamburg, 338 ss.
- Ruden T. 1959. Avl av skogsfro. Tidsskr. Skogbr. 67(1): 8–35. [For. Abs. 21 no. 1677.]
- Saks K. A. 1969. Urožaj i kačestvo semjan jasenja obyknovennogo (*Fraxinus excelsior* L.) v latvijskoj SSR. Voprosy lesnoj seleksii i semenovodstva v latvijskoj SSR. LatNIILKhP, Zinatne, Kuntzyn' A.V. i in. (red.), Ryga, 197–207.
- Schönborn A. von 1967. Gibt es Bodenrassen bei Waldbäumen? Allgemeine Forstzeitschrift 22(18): 294–296.
- Syrach Larsen C. 1945. Blomstring og Foraedling hos Ask (*Fraxinus excelsior* L.). Dansk Skovforen. Tidsskr. 30(3): 49–89. [For. Abs. 1946/47 8 no. 98.]
- Syrach Larsen C. 1956. Genetics in Silviculture. Oliver i Boyd, Edynburg, 224 ss.
- Tóth I. 1968. Az alsó Duna-ártér köriseiről. Az ERDŐ 17(11): 503–508.
- Weiser F. 1964a. Beitrag zum Problem der Sog. Bodenrassen bei unsern Waldbaumarten, unter besonderer Berücksichtigung der Esche, *Fraxinus excelsior* L. Forst- Wissenschaftl. Cbl. 83(1–2): 23–33.
- Weiser F. 1964b. Anlage und erste Ergebnisse vergleichender Anbauversuche mit generativen Nachkommenschaften von Eschen (*Fraxinus excelsior* L.) trockener Kalkstandorte und grundwasserbeeinflusster Standorte. Forst-Wissenschaftl. Cbl. 83(7/8): 193–211.
- Weiser F. 1974. Ergebnisse 10-jähriger vergleichender Anbauversuche mit generativen Nachkommenschaften von Eschen (*Fraxinus excelsior* L.) trockener Kalkstandorte und grundwasserbeeinflusster Standorte. Beiträge für die Forstwirtschaft 8(1): 11–16.
- Wright J. W. 1944a. Genotypic variation in white ash. J. Forestry 42: 489–495. [For. Abs. 6: 151, 1944/5.]
- Wright J. W. 1944b. Ecotypic variation in red ash. J. Forestry 42: 591–597. [For. Abs. 6: 151, 1944/5.]

GENETICS

Summary

This paper is a review on the genetics of *Fraxinus excelsior* L. The species has $2n = 46$ chromosomes, typical for the genus and no polyploids are known nor are there any hybrids with known polyploids. Spontaneous hybrids occur when the species grows together with *F. parviflora*, *F. angustifolia* and *F. americana*. Artificial hybrids were obtained most readily with *F. pennsylvanica* as the female parent. Other crosses are less commonly successful. The postulated soil races of ash, adapted to dry-limestone and wet-acid sites, are phenotypic in nature. Geotypic differences have not been convincingly demonstrated to exist. There are

substantial provenance differences; however, they have been demonstrated so far only for Romania, Bulgaria, southern European Russia, Ukraine and the Caucasus, in a limited number of trials. A half-sib progeny trial indicates that phenotypic selection for growth and quality traits can be very effective. Plus tree selection and seed orchard establishment, while initially planned and started in several countries, has not been implemented to any large extent, due to high costs and other considerations. It is concluded that the best practical approach for improving the species is to select good trees and to fell them in a year when they have an abundant seed crop. To use the crop efficiently, special care must be taken to store the seed in an appropriate manner.