

9770

✓

ROČNÍK 18 (XLV)
PRAHA,
ČERVEN 1972
CENA 12 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

LESNICTVÍ

Redakční rada: člen korespondent ČSAV prof. Dr. Ing. Miroslav Vyskot, DrSc. (předseda), Ing. Zdeněk Bludovský, CSc., prof. Dr. Ing. Václav Douda, CSc., prof. Dr. Ing. Ján Halaj, DrSc., Ing. Jan Jindra, CSc., člen korespondent ČSAV prof. Dr. Ing. Augustin Kalandra, DrSc., prof. Dr. Ing. Václav Korf, DrSc., prof. Dr. Ing. Josef Pelíšek, DrSc., prof. Ing. Adolf Priesol, CSc., prof. Ing. Vítězslav Zásměta.

Vedoucí redaktorka Ing. Milena Staňková

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1972

LESNICTVÍ uveřejňuje vědecká pojednání o vyřešených výzkumných úkolech ze všech oborů lesnické vědy, studie a rozborů. Vydává Ústav vědeckotechnických informací. Vychází měsíčně. Redakce: Praha 2, Slezská 7, telefon 257541. Celoroční předplatné Kčs 144,-.

LESNICTVÍ публикует научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области лесохозяйственной науки, обзоры и анализы. Издает Институт научно-технической информации. Выходит в свет ежемесячно. Редакция Прага 2, Слеска 7.

LESNICTVÍ publishes scientific treatises about the solved research tasks in the line of forest science, studies and analyses. Published by the Institute of Scientific and Technical Information. Issued monthly. Editorial office Prague 2, Slezská 7.

LESNICTVÍ veröffentlicht wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der Forstwissenschaft, Studien und Analysen. Herausgegeben vom Institut für wissenschaftlich-technische Informationen. Erscheint monatlich. Redaktion Praha 2, Slezská 7.

LESNICTVÍ publie les traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de science forestière, études, et analyses. Publié par l'Institut des renseignements scientifiques et techniques. Paraît une fois par mois. Rédaction Praha 2, Slezská 7.

KULTURNÍ SORTY, JEJICH VZNIK A HOSPODÁŘSKÝ VÝZNAM

Vznik kulturních sort zemědělských plodin byl určen jejich změněnou genetickou konstitucí, k níž dal člověk popud záměrnými šlechtitelskými zásahy do přirozených populací. Podařilo se vypěstovat sorty, které vynikají svou produkcí nad planě rostoucími druhy, z nichž vznikly. Stačí srovnat vytrvalé trsy s lámovou osou klasu západoasijské trávy *Secale montanum* Gus. s dnešní kulturní sortou *Secale cereale* L. — žitem se čtyřřadým klásem — nebo planě rostoucí druhy rodu *Triticum* s hexaploidními sortami pšenic pěstovaných v současné době na velkých rozlohách. Výživu lidstva si dnes nedovedeme představit bez kulturních sort obilovin.

Máme kulturní sorty, které rostou rychleji a mají mohutnější habitus než „divoce“ rostoucí jedinci téhož druhu. K těmto sortám řadíme i záměrně selektované křížence topolů, např. topoly euroamerické, které se stávají hlavními dřevinami lužních lesů. Průměrný roční přírůst selektovaných topolových výpěstků pěstovaných na pokusných plochách v bratislavské nížině byl stanoven na 15 plm na ha (Vojtůš 1969). Je reálná naděje, že výsadbou záměrně selektovaných euroamerických topolů se podaří podstatně zvýšit dřevní produkci středoevropských lužních lesů, a tím předejít jejich ústupu kulturám zemědělských plodin.

Tázeme se, proč nebyly dosud vypěstovány podobné sorty u jiných dřevin. Odpověď žádá, abychom uvážili, za jakých předpokladů měla selekce nebo selekce a hybridizace zemědělských plodin úspěch, úměrný vynaloženým nákladům.

Lze tvrdit, že úspěch selekce byl patrný hlavně tehdy,

když se k záměrným selektivním zásahům volily populace s jedinci značně variabilními a s vysokým podílem heterozygotů,

když se přihlíželo k dědičným vlastnostem jedinců, tj. v populaci se rozlišily rozdílné genotypy a k dalšímu pěstování byli vybráni jedinci na daném stanovišti dostatečně odolní a hospodářsky hodnotní,

když se záměrná selekce opakovala ve více generacích téže populace.

Úspěch selekce a hybridizace předpokládá opět záměrný výběr jedinců v rozdílných populacích, křížení selektovaných jedinců, rozlišení genotypů v získaném potomstvu a jeho selekci podle odolnosti a heterozního růstu jedinců.

U lesních porostů, které se na extrémních polohách uplatní ve velmi přísném přírodním výběru, je nutno předpokládat variabilitu o menší šířce než u porostů v polohách s příznivými stanovištními podmínkami. Proto např. v subalpínských polohách přihlížíme především k odolnosti jedinců a volíme méně intenzivní selektivní zásahy.

Poněkud jinak je tomu v hospodářských lesích, rostoucích v náhorních polohách pěstební oblasti Ib nebo VIb, jakož i v méně souvislých středohorách (oblast II, IV, VII, X). Značná šířka variability jedinců téhož druhu v těchto porostech prozrazuje vysokou zásobu genů a vysoký podíl heterozygotních jedinců, kteří jsou více „plastičtí“ a lépe snášíji podnební výkyvy než homozygotní jedinci, vznikající autogamii nebo incestem. Záměrné selektivní zásahy v těchto porostech se pronikavě odrážejí v jejich výnosu; k výjimkám patří hlavně porosty založené řízkem několika klonů nebo pařeziny, kde selekční efekt prořezávek nebo probírek bývá malý.

Pokusné výsadby rozdílných ekotypů, odrůd nebo mutací smrku ztepilého a borovice lesní dokládají, že v porostech těchto dřevin lze již ve věku 10 let rozlišit genotypy dostatečně odolné a hospodářsky hodnotné od genotypů stanovištně nevhodných a hospodářsky málo cenných. Selektace, která přihlíží k dědičným vlastnostem jedinců, pamatuje současně na trvalost dřevní produkce, neboť její zvýšení, ev. zjaskostnění se neodráží jen v jedné generaci porostu, ale i v jeho příštích generacích. Taková selekce není jen sítím, které vylučuje nevhodné fenotypy, ale zároveň zásahem, jímž se mění frekvence genů v porostu i variabilita jeho jedinců a usnadňuje vznik nových typů i kulturních sort.

Ojedinělými selektivními zásahy změníme genetickou skladbu populace pouze přechodně. Přestane-li se selekcí usměrňovat vývoj populace, uplatní se v přírodním výběru jedinci dříve vylučovaní, kteří se vyštěpují z heterozygotů; náhodně mohou vzniknout i mutace, které se svými vlastnostmi nebo znaky blíží jedincům dříve vylučovaným. Nastává vývoj, který vede ke „zplanění“ kulturních sort.

Je třeba proto zdůraznit, že na vypěstění těchto sort měla hlavní podíl skutečnost, že selekce se opakovala v řadě generací téže populace (recurrent selection, Hull 1945). Stačí poukázat na naše obiloviny, které se selektovaly po řadu století a dále se selektují.

Výchovné a obnovné zásahy konané záměrně v některých polesích po více generaci jednotlivých porostů jsou blízké opakované selekci. V krajích, kde má pěstování lesů dlouholetou tradici, jsme často překvapeni výskytem bujně rostoucích lesních porostů, jež vynikají svou produkcí nad přírodní lesy. Dlouholetá pěstitelská tradice je patrna např. v lesích západních Čech, kde najdeme často plus-porosty, v nichž převládají smrky nebo borovice s rovnými a plnodřevnými kmeny, skýtající velmi hodnotné sortimenty. Takové stromy připomínající kulturní sorty smrku nebo borovice je nutno pěstovat tak, aby produkovaly dostatečné množství osiva a jim současně zakládat na podobných stanovištích nové lesní porosty.

Dlouhý životní cyklus našich hlavních dřevin znesnadňuje vypěstění jejich sort selekcí. Již proto nemůžeme přehlížet, že vznik kulturních sort je v populacích cizosprašných rostlin dán současně kombinací vloh při jejich křížení. Znamená to, že je třeba pamatovat na zakládání semenných plantáží hlavních lesních dřevin a na záměrné křížení vybraných typů, jehož cílem je získat heterózní jedince, tj. křížence, kteří určitými vlastnostmi vynikají nad oba své rodiče.

Kulturní sorty rozdílných druhů se vzájemně značně liší stupněm svého vývoje. Budoucí evoluční schopnost sort některých druhů — obilnin nebo brambor — není nadějná, jejich další šlechtění neslibuje velké úspěchy. Jinak je tomu u „mladších“ sort, k nimž patří např. topoly, jejichž výpěstky prozrazují značnou evoluční schopnost. U našich hlavních dřevin byly učiněny zatím jen první kroky k získání sort. Tato skutečnost nám ukládá věnovat pozornost pracím, které se na podkladě nových genetických poznatků snaží zajistit úspěch šlechtění hospodářsky významných dřevin, a tím přispět ke vzestupu dřevní produkce lesního hospodářství.

Je proto třeba vítat, že se redakce Lesnictví rozhodla informovat své čtenáře o nových pracích v oboru genetiky a šlechtění dřevin ve zvláštním čísle.

Doc. Dr. Gustav Vincent, DrSc.

V některých předchozích pracích jsme se zabývali základními otázkami možnosti křížení jedle. V práci Kantor J., Chira E. (1965a) jsme studovali otázku migrosporo-genéze u některých druhů rodu *Abies*, a to: *Abies alba* Mill., *A. nordmanniana* (Stev.) Spach., *A. grandis* Lindl. et Gord., *A. pinsapo* Boissier, *A. concolor* Lindl. et Gord. a *A. koreana* Wils. Zjistili jsme, že

a) doba trvání vývoje pylu od počáteční profáze až po úplné dozrání byla u jednotlivých druhů rozdílná a že se pohybovala od 24 do 45 dní;

b) krátkodobé nízké teploty ($-2,1^{\circ}\text{C}$) nezpůsobily vážnější poruchy po dobu tvorby vzdušných vaků a exiny pylu;

c) krátkodobé nízké teploty od 0°C do $-2,1^{\circ}\text{C}$ po dobu heterotypických a homeotypických stadií způsobily sterilitu pylu *Abies koreana*; uvedené teploty působily inhibičně na heterotypickou profázi PMC_s u *Abies pinsapo* a byly příčinou vysoké sterility pylu;

d) krátkodobými nízkými teplotami poblíž 0°C nebyl ohrožen v podstatě vývoj pylu *Abies alba* Mill.

V dalším jsme se zabývali (Kantor J., Chira E. 1956b) variabilitou pylu v rámci zkoumaných druhů rodu *Abies*. Kromě uvedených jedlí jsme rozšířili výzkum na *Abies cephalonica* Loud., *A. numidica* De Lon. a *A. cilicica* Carr.

Uveďme si stručné výsledky těchto prací:

a) Průměrná celková délka pylových zrn se pohybovala u sledovaných druhů od $129,0\text{ }\mu\text{m}$ (u *A. koreana*), do $154,8\text{ }\mu\text{m}$ (u *A. numidica*). U jedle bělokoré byla průměrná celková délka pylu $132,7\text{ }\mu\text{m}$. (Pod pojmem celková délka pylu máme na mysli délku pylu i se vzdušnými vaky.)

b) Posuzujeme-li rozpětí měřených veličin u jednotlivých druhů je nejvariabilnější pyl jedle bělokoré, zejména pokud se týče celkové délky pylu, která se pohybovala od $94\text{ }\mu\text{m}$ do $159,8\text{ }\mu\text{m}$ a šířka vzdušných vaků od $37,6\text{ }\mu\text{m}$ do $84,6\text{ }\mu\text{m}$. Této otázce nutno u jedle bělokoré, která je a zůstane u nás výchozím šlechtitelským materiálem v rámci rodu *Abies*, věnovat zvýšenou pozornost, poněvadž může mít vliv na přenos pylu (což je důležité pro semenné plantáže) a může mít do jisté míry vliv i na ústup jedle v našich podmínkách; o této otázce pojednává blíže práce Kantor J., Vincent G. (1970) a Vincent G., Kantor J. (1971).

Na základě těchto úvodních studií jsme přistoupili k řešení některých otázek kompatibility a inkompatibility u rodu *Abies* (Kantor J., Chira E. 1971). V této práci jsou popsány výsledky křížení mezi některými druhy rodu

Abies z roku 1967. Vzhledem k tomu, že v tomto roce bylo větší množství samičích květů nasazeno jen u *Abies cephalonica* a *A. grandis*, byly tyto dva druhy zvoleny jako mateřské. Jako otcovské stromy jsme použili dále *Abies alba*, *A. nordmanniana*, *A. pinsapo*, *A. cilicica* a *A. concolor*. U pylu jsme zjišťovali výskyt aminokyselin, bílkovin a glycidů.

Stručné výsledky těchto křížení:

a) Nejvíce semenáčků bylo vypěstováno z vnitrodruhového kontrolovaného opylování *Abies cephalonica* (opylování jednoho jedince jiným jedincem téhož druhu) a dále pak křížení téže jedle s *Abies cilicica*, *A. alba* a *A. nordmanniana*, kdy bylo vypěstováno cca 14 % semenáčků z celkového počtu získaného semene.

b) Méně příznivé byly výsledky při křížení *Abies cephalonica* s *A. concolor*, *A. grandis*, *A. pinsapo*, jakož i u *A. cephalonica* ze semene z volného opylení, kdy bylo vypěstováno jen 0,9 — 3,3 % semenáčků z celkového počtu získaného semene.

c) Velmi málo příznivé byly rovněž výsledky pokusu, kde mateřským stromem byla *Abies grandis*. Pouze při použití pylu z *Abies concolor* bylo získáno celkem malé množství lletých semenáčků (1,9 % z celkového množství vyšetřovaných semen), zatímco při sprášení ostatními opyliteli se projevila inkompatibilita.

d) U *Abies cephalonica* bylo kříženo na 3 mateřských stromech. Rozdílné výsledky, které jsme získali i při použití téhož pylu, ukazují na nutnost podrobit základnímu studiu i mateřské stromy.

e) Pokud se týče stanovení aminokyselin, bílkovin a glycidů, nelze zatím říci, do jaké míry se jejich kvalitativní a kvantitativní zastoupení podílí na kompatibilitě nebo inkompatibilitě.

Na základě všech těchto prací jsme přistoupili na jaře roku 1970 k dalšímu křížení v rámci rodu *Abies*.

MATERIÁL A METODIKA

Křížili jsme jak jedle bělokoré, tak i některé jedle cizokrajné. Přehledně jsou sestaveny všechny použité kombinace v tabulce I.

1. Vnitrodruhová i mezidruhová křížení jedle bělokoré jsme vykonali v Nízkých Tatrách na polesí Bystrá. Za tím účelem byly vybrány tři mateřské stromy, které byly jako solitéry u porostu 300A ve skupině lesních typů *Abieto-Fagetum*. Věk porostu je 120 let, zakmenění 6, zastoupení dřevin sm 6, jd 2, bk 2. Nadmořská výška 900 m, sklon 35 %, expozice SZ, prům. roční srážky 935 mm, prům. roční teplota 6,2 °C. Vybrané stromy byly očíslovány a blíže uvedena lokalita takto: *Abies alba* 1 (N. Tatry — Bystrá — solitéra na louce), *Abies alba* 2 (N. Tatry — Bystrá — nad chatou), *Abies alba* 3 (N. Tatry — Bystrá — u potoka).

Veškeré práce spojené s opylováním byly vykonány přímo v korunách stromů bez jakýchkoliv pomocných zařízení (opylovacích věží). Samicí květy byly izolovány 14. května 1970. Přestože v té době nebyly ještě plně vyvinuty a tedy schopny přijmout pyl, bylo již při izolaci nasypano do izolátorů trošku pylu příslušného otcovského stromu (podle kombinačního schématu uvedeného v tabulce I). Jako izolátory sloužily hnědé dopisní obálky, na vnitřní straně zpevněné řídkou tkaninou, formátu 20 × 28 cm. K opylování stejným otcem jako při izolaci jsme přistoupili 19. května, kdy blizny vylučovaly ve velkém množství exkrety. Poslední opylení jsme provedli současně s odizolováním, a to 22. května, kdy podpurné šupiny šištice byly již víceméně uzavřeny.

2. Křížení cizokrajných jedlí se uskutečnilo v Ústavu dendrobiologie SAV — Arborétum Mlyňany, okres Nitra. Jako mateřské stromy byly vybrány *Abies nord-*

B. č.	♀	♂	Dávky r	Poznámka
1.	<i>Abies alba</i> 1	<i>A. cilicica</i>	—	
2.	<i>A. alba</i> 2	<i>A. cephalonica</i> 3	—	
3.	<i>A. alba</i> 2	<i>A. alba</i> Žarnovica	500—1000	
4.	<i>A. alba</i> 2	<i>A. alba</i> Žarnovica	1500—3000	
5.	<i>A. alba</i> 3	<i>A. nordmanniana</i>	—	
6.	<i>A. alba</i> 3	<i>A. alba</i> Žarnovica	—	
7.	<i>A. nordmanniana</i>	<i>A. nordmanniana</i>	—	samoopyl.
8.	<i>A. cilicica</i>	<i>A. cilicica</i>	—	samoopyl.
9.	<i>A. cephalonica</i> 1	<i>A. cephalonica</i> 1	—	samoopyl.
10.	<i>A. cephalonica</i> 2	<i>A. cephalonica</i> 2	—	samoopyl.
11.	<i>A. cephalonica</i> 3	<i>A. cephalonica</i> 3	—	samoopyl.
12.	<i>A. cephalonica</i> 1	<i>A. cephalonica</i> 3	300	
13.	<i>A. cephalonica</i> 1	<i>A. cephalonica</i> 3	500	
14.	<i>A. cephalonica</i> 1	<i>A. cephalonica</i> 3	1000	
15.	<i>A. cephalonica</i> 1	<i>A. cephalonica</i> 3	1500	
16.	<i>A. cephalonica</i> 2	<i>A. cephalonica</i> 3	500	
17.	<i>A. cephalonica</i> 2	<i>A. cephalonica</i> 3	1000	
18.	<i>A. cephalonica</i> 2	<i>A. cephalonica</i> 3	1500	
19.	<i>A. cephalonica</i> 2	<i>A. cephalonica</i> 3	3000	

nordmanniana, *A. cilicica* po 1 mateřském stromě a 3 mateřské stromy *Abies cephalonica*. Se všemi jsme již pracovali při prvním křížení v roce 1967 a jejich bližší popis je uveden v práci Kantor J., Chira E. (1971). Jen pro doplnění polohy těchto mateřských stromů *Abies cephalonica* v arboretu třeba uvést, že strom č. 1 je u anglické cesty, strom č. 2 u vozové cesty a strom č. 3 u thujové cesty.

Podobně jako na polesí Bystrá i zde jsme opylovali přímo v korunách stromů. Dne 30. dubna bylo zjištěno, že samčí květy sice ještě nepráší, ale samičí květy jsou již plně vyvinuté, a že blizny vylučují exkrety, takže izolátorů použito nebylo. Proto jsme ihned přistoupili k opylování předem již připraveným pylem podle kombinací schématu uvedeného v tabulce I.

Na první lokalitě Bystrá byla pozornost zaměřena zejména na mezidruhově křížení, zčásti i vnitrodruhově křížení (*Abies alba*) a částečně i křížení s využitím pylu ozařovaného γ -paprsky. V Arboretu Mlyňany šlo o samoopylení (*Abies nordmanniana* a *A. cilicica*) a vnitrodruhově křížení (*Abies cephalonica*, kde byli k dispozici 3 jedinci) rovněž s využitím pylu ozařovaného γ -paprsky.

3. Pyl byl získáván běžným způsobem z nařezaných větvíček ponořených v laboratoři spodními konci do vody. U jedle bělokore byl získán pyl z lokality Bystrá a kromě toho z 1 stromu na lokalitě Žarnovica. Tento otcovský strom byl vybrán v okrajové části porostu. Šlo o porost smíšený (jd 3, hb 3, bk 3, db, jl, jv, lp 1), věk 110 let, zakmenění 5. Skupina lesních typů *Fageto-Quercetum*. Nadmořská výška 210 m, expozice SV, průměrné roční srážky 700 mm, průměrná roční teplota 7,5 °C. Pokud bylo použito pylu ozařovaného γ -paprsky, byl ozařován na Chisotronu Co⁶⁰ s aktivitou 2729 g — ekv. Ra, při OK 50, 91, 5 r/min na pracovišti katedry radio-biologie a biochemie Vysoké školy zemědělské v Nitře. Pyl byl ozařován těsně před použitím (opylováním). Životnost pylu a délka pylové láčky byly zjišťovány jednak ihned po sběru, jednak po 1,5—2měsíčním skladování (tabulka II).

Druh	Lokalita	Datum odběru pylu	Po sběru		30. 6. 1971	
			životnost %	délka pyl. láč. μm	životnost %	délka pyl. láč. μm
<i>Abies alba</i>	Bystrá	14. 5. 70	16—18	270	15—20	380
<i>Abies alba</i>	Žarnovica	8. 5. 70	19	185	0	0
<i>A. cilicica</i>	A. Mlyňany	30. 4. 70	0	0	28	280
<i>A. cephalonica</i>	A. Mlyňany	30. 4. 70	15	190	24	240
<i>A. nordmanniana</i>	A. Mlyňany	30. 4. 70	0	0	23	240

VÝSLEDKY A JEJICH ZHODNOCENÍ

Po umělém opylení, popř. odstranění izolátorů, byly květy ponechány na stromech volnému vývoji až do doby dozrání. V době dozrání byly ihned šišky sebrány (15. září 1970) a ponechány volně v laboratoři. Současně se sběrem šišek z umělého opylování byly z mateřských stromů č. 1 a 2 na lokalitě Bystrá sebrány i šišky z volného opylení a kromě toho v okolním porostě též šišky z populace (několika stromů) jedle bělokore.

Pak byla běžným způsobem získána čistá semena a na podzim 29. října 1970 byla vyseta volně na záhonky v arboretu. Velmi záhy na jaře ihned po roztání sněhu začala semena vzházet (17. dubna 1971). Do léta byla stíněna horním stíněním (35 cm) bambusovými rohožemi.

Na podzim 1971 jsme provedli inventarizaci vzešlých semenáčků a u každé kombinace počítali na 60 semenáčcích, (kromě samoopylení u *Abies cilicica*, *A. nordmanniana* a u kombinace č. 14, kde byl nízký počet semenáčků) počet děložních lístků, počet primárních jehlic a počet pupenů. Získaná data byla zpracována statisticky a výsledky jsou uvedeny spolu s ostatními údaji v tabulce III. Průkaznost rozdílů ve sledovaných znacích (počet děložních lístků, primárních jehlic a pupenů) byla hodnocena statisticky t-testem a výsledky jsou uvedeny v tabulce IV. Primární jehlice měly téměř všechny semenáčky (kromě 15 semenáčků z celkového počtu 1200 semenáčků vzatých do hodnocení).

VNITRODRUHOVÁ A MEZIDRUHOVÁ KŘÍŽENÍ RODU *Abies*

Výsledky jsou uvedeny v tabulce III, z níž vyplývá, že

a) Nejvyšší % vzházivosti vykazují semena z vnitrodruhového křížení jedle bělokore č. 2, jejíž květy byly opylovány pylem jedle bělokore původem ze Žarnovice, ozařovaným dávkou 500—1000 r (vzházivost zde činila 55 %). V souvislosti s tím je zajímavé zjištění, že u téže kombinace při použití dávky 1500—3000 r byla vzházivost již jen 17 %, ale absolutní váha semene se téměř zdvojnásobila (v prvním případě činila téměř 50 g, ve druhém 96 g, z volného opylení 54 g). Poměrně nízká byla též vzházivost z umělého vnitrodruhového křížení *Abies alba* č. 3 při použití pylu z lokality Žarnovica, ale nezařovaného; tato vzházivost byla přibližně stejná jako vzházivost semen z populace, v níž se nacházel mateřský strom, absolutní váha semen však byla na průměru absolutní váhy semen z volného opylení.

b) Pokud se týče umělého samoopylení u *Abies nordmanniana*, *A. cilicica* a *A. cephalonica*, je možno říci, že semena měla celkově nízkou vzházivost, a to 1–8 % s výjimkou *Abies cephalonica* 2, kde vzházivost byla 23 %.

c) Z vnitrodruhového křížení u *Abies cephalonica*, kde bylo použito pylu ozařovaného různými dávkami, byla získána většinou semena, která měla vyšší % vzházivosti. Z výsledků nelze jednoznačně vyvozovat závěry, zda zvyšování dávek ozařování má kladný nebo záporný vliv na kvalitu semen (klíčivost), jestliže použijeme dávky do 3000 r.

d) Mezidruhovému křížení *Abies alba* s *A. cilicica*, *A. cephalonica* a *A. nordmanniana* dala klíčivá semena, jejichž vzházivost se pohybovala mezi 9–20 % a byla tedy v průměru nižší než z vnitrodruhového křížení *Abies alba* nebo z volného opylení.

VLIV MEZIDRUHOVÉHO KŘÍŽENÍ A γ -ZÁŘENÍ NA POČET DĚLOŽNÍCH LÍSTKŮ, PRIMÁRNÍCH JEHLIC A PUPENŮ

Z tabulky III je zřejmé, že u jedle bělokoré převažují semenáčky s 5–6 děložními lístky (průměr 5,25), zatímco u *Abies nordmanniana* je průměrný počet děložních lístků 6, u *Abies cephalonica* 6,1 a *A. cilicica* 7–8 (průměr 7,44). Větší rozdíly jsou v počtu primárních jehlic. Zatímco u jedle bělokoré se tento počet pohybuje opět mezi 5–6, je u *Abies nordmanniana* téměř 13, u *A. cilicica* přes 13 a u *A. cephalonica* přes 10. Pokud se týče pupenů, jsou u jedle bílé v průměru dány číslem 1,033, u *A. nordmanniana* 1,143, u *A. cephalonica* 1,150 a u *A. cilicica* 1,000. Vzniká tedy otázka, do jaké míry se tyto různé hodnoty promítly do kříženců a jaký vliv mělo ozařování pylu. Průkaznost byla ověřována t-testem, výsledky jsou uvedeny v tabulce IV, a proto je blíže nerozvádíme. Obecně možno říci, že nejvýrazněji se projeví rozdíly v počtu děložních lístků. Z 31 testovaných dvojic kombinačně vytvořených byla téměř polovina (15) se statisticky vysoce průkaznými rozdíly a 3 s rozdíly statisticky průkaznými. Pokud se týče primárních jehlic, byly již rozdíly méně výrazné, přesto však ještě plná čtvrtina (8) měla rozdíly vysoce průkazné a 4 rozdíly průkazné. Nejméně výrazně se projeví výsledky křížení a ozařování pylu v počtu pupenů. Z uvedených 31 testovaných dvojic měly jen 4 dvojice rozdíly vysoce průkazné a 5 průkazné. Dále z tabulky vyplývá, že u kříženců *Abies alba* s *A. nordmanniana* i s *A. cephalonica* se zvýšil počet děložních lístků vysoce průkazně, zatímco u kříženců s *Abies cilicica* se neprojevil proti volnému opylení jedle bělokoré žádný rozdíl, i když v počtu děloh je mezi oběma druhy vysoce průkazný rozdíl.

Pokud se týče ozařování γ -paprsky, nejvíce se projevil rozdíl při kombinaci *Abies cephalonica* 2 $\times$ 3, kdy vzhledem k semenáčkům vypěstovaným ze semen otcovského stromu byly vysoce průkazné rozdíly, a to v počtu děložních lístků i primárních jehlic a průkazné v počtu pupenů.

DISKUSE

Všimněme si nejdříve použitého pylu. Údaje o jeho sběru a kvalitě (% životnosti a délce pylové láčky) jsou uvedeny v tabulce II. Kvalitou pylu jsme se zabývali též ve své práci, která shrnovala některé výsledky s mikrosporogenezí z roku 1964 (Kantor J., Chira E. 1965b) a v další práci, týkající se některých otázek křížitelnosti mezi druhy rodu *Abies* z křížení v roce 1967 (Kantor J., Chira E. 1971). Ve všech případech byla kvalita pylu zjišťována ihned po sběru a v roce 1970 i po skladování. S *Abies cilicica* a *A. cephalonica*

Číslo kombinace	♀	♂	rtg nebo samoopyl.	Počet opyl. květů	Počet získ. šišek	Počet získaných semen	Váha získaných semen v g	Absolutní váha 1000 semen v g
1.	<i>A. alba</i> 1	<i>A. cilicica</i>	—	16	12	2480	158,6	63,95
K1	<i>A. alba</i> 1	volné opyl.	—	—	5	1016	65,8	64,76
2.	<i>A. alba</i> 2	<i>A. cephal.</i> 3	—	37	28	5920	319,5	53,97
3.	<i>A. alba</i> 2	<i>A. alba</i> Žarn.	500—1000 r	13	10	1040	51,6	49,61
4.	<i>A. alba</i> 2	<i>A. alba</i> Žarn.	1500—3000 r	16	12	2760	264,6	95,87
K2	<i>A. alba</i> 2	volné opyl.	—	—	29	7320	396,5	54,17
5.	<i>A. alba</i> 3	<i>A. nordman.</i>	—	20	12	2560	140,4	54,84
6.	<i>A. alba</i> 3	<i>A. alba</i> Žarn.	—	4	4	1040	42,8	41,15
K3	Populace <i>A. alba</i> , Bystrá		—	—	38	8800	466,2	52,98
7.	<i>A. nordman.</i>	<i>A. nordman.</i>	samoopyl.	6	6	1360	85,9	63,16
8.	<i>A. cilicica</i>	<i>A. cilicica</i>	samoopyl.	1	1	193	18,3	94,82
9.	<i>A. cephal.</i> 1	<i>A. cephal.</i> 1	samoopyl.	7	7	1528	108,6	71,07
10.	<i>A. cephal.</i> 2	<i>A. cephal.</i> 2	samoopyl.	24	24	5520	321,2	58,19
11.	<i>A. cephal.</i> 3	<i>A. cephal.</i> 3	samoopyl.	20	20	4360	297,8	68,30
12.	<i>A. cephal.</i> 1	<i>A. cephal.</i> 3	300 r	4	2	490	36,3	74,08
13.	<i>A. cephal.</i> 1	<i>A. cephal.</i> 3	500 r	3	1	293	22,2	75,77
14.	<i>A. cephal.</i> 1	<i>A. cephal.</i> 3	1000 r	3	1	251	15,0	59,76
15.	<i>A. cephal.</i> 1	<i>A. cephal.</i> 3	1500 r	8	4	840	58,0	69,05
16.	<i>A. cephal.</i> 2	<i>A. cephal.</i> 3	500 r	10	4	880	46,9	53,29
17.	<i>A. cephal.</i> 2	<i>A. cephal.</i> 3	1000 r	13	7	1620	101,3	73,39
18.	<i>A. cephal.</i> 2	<i>A. cephal.</i> 3	1500 r	18	8	1920	118,9	61,93
19.	<i>A. cephal.</i> 2	<i>A. cephal.</i> 3	3000 r	23	8	1800	85,2	47,33
S1	Průměr z K1 + K2 + K3 + 6		—	—	19	4566	242,8	53,26
S2	Průměr z 9 + 10 + 11		—	17	17	3803	242,5	65,85

jsme v roce 1964 nepracovali, proto u nich nejsou pro tento rok uvedeny údaje.

Výsledky z let 1964, 1967 a 1970 jsou v tabulce V. Z tabulky vyplývá, že kvalita pylu i u těchto jedinců je v jednotlivých letech značně variabilní, i když metody zjišťování kvality pylu byly ve všech letech stejné. Zajímavé jsou výsledky získané při zjišťování kvality pylu z roku 1970.

Zatímco pyl jedle bělokore z lokality Bystrá si podržel v rozmezí neceuých dvou měsíců zhruba stejnou životnost, jen délka pylové láčky se zvětšila, pak pyl jedle bělokore z lokality Žarnovica během té doby zcela ztratil životnost. Pyl všech tří použitých cizokrajných jedlí z arboreta naopak zvýšil životnost u *Abies nordmanniana* a *A. cilicica* se dokonce po sběru jevil jako neživotný.

Na tento jev může mít vliv řada činitelů. Ztráta životnosti může být způ-

Semenáčky		Počet děloh				Počet primárních jehlic				Počet pupenů			
kusů	v % z vyšetřého semene	$\bar{x}$	s	$s\bar{x}$	v %	$\bar{x}$	s	$s\bar{x}$	v %	$\bar{x}$	s	$s\bar{x}$	v %
485	20	5,20	0,572	0,0740	11,00	5,08	1,856	0,2400	36,51	1,033	0,179	0,0231	17,33
195	19	5,25	0,504	0,0650	9,60	5,85	1,181	0,1520	20,18	1,017	0,128	0,0165	12,60
540	9	5,45	0,497	0,0642	9,13	5,97	2,057	0,2660	34,48	1,033	0,179	0,0232	17,36
546	55	5,48	0,500	0,0645	9,11	6,13	2,209	0,2850	36,03	1,017	0,128	0,0165	12,60
469	17	5,52	0,532	0,0687	9,64	6,25	2,349	0,3030	37,79	1,033	1,179	0,0232	17,36
3125	49	5,17	0,582	0,0752	11,27	5,60	1,685	0,2180	30,09	1,000	0,000	0,0000	0,00
382	15	5,57	0,580	0,0759	10,56	6,70	2,962	0,3820	44,22	1,017	0,128	0,0165	12,60
182	18	5,13	0,531	0,0686	10,35	5,78	1,950	0,2520	33,72	1,033	0,256	0,0331	24,78
1437	16	5,45	0,589	0,0761	10,82	5,57	2,839	0,3670	51,01	1,083	0,267	0,0357	25,51
11	1	6,00	1,155	0,4364	19,24	12,71	6,486	2,4510	51,01	1,143	0,378	0,1429	14,29
16	8	7,44	1,130	0,3768	15,18	13,44	4,246	1,4150	31,58	1,000	0,000	0,0000	0,00
86	7	6,28	0,321	0,0415	5,11	10,47	3,998	0,5160	38,18	1,017	0,128	0,0165	12,60
1252	23	5,83	0,711	0,0918	12,19	10,42	4,192	0,5410	40,25	1,267	0,478	0,0618	37,77
262	6	6,20	0,627	0,0810	10,11	9,43	3,593	0,4640	38,09	1,167	0,489	0,0631	41,90
98	19	5,77	1,180	0,1577	20,46	10,29	2,637	0,3520	25,63	1,161	0,367	0,0490	31,61
138	6	6,10	0,768	0,0992	12,59	7,78	3,522	0,4550	45,25	1,033	0,179	0,0232	17,37
4	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
239	29	5,98	1,108	0,1468	18,52	7,65	2,519	0,3730	36,85	1,000	0,000	0,0000	0,00
186	20	5,83	0,687	0,0887	11,78	9,47	9,699	0,3480	28,50	1,183	0,387	0,0499	32,70
411	28	5,88	0,608	0,0785	10,33	11,40	4,282	0,5530	37,56	1,367	0,547	0,0706	39,99
216	12	5,77	0,615	0,0795	10,67	12,37	5,457	0,7040	44,13	1,217	0,818	0,1057	67,26
164	9	5,85	0,792	0,1023	13,54	9,33	3,472	0,4480	37,20	1,200	0,400	0,0516	33,33
1235	25	5,25	0,567	0,0366	10,80	5,70	2,010	0,1297	35,26	1,033	0,201	0,0130	19,50
533	12	6,11	0,610	0,0455	9,99	10,11	3,964	0,2955	39,23	1,150	0,415	0,0309	36,05

sobena nevhodným skladováním, ale i jinými činiteli; zvýšení životnosti, popř. dokonce zvýšení z nulové hodnoty až na 28 % životnosti si zatím nedovedeme dost dobře vysvětlit. Snad zde může být určitá analogie s jevem známým ze semenářství, kdy semena po určité době po sběru zvyšují klíčivost ve srovnání s klíčivostí zjišťovanou ihned po sběru.

Z toho vyplývá, že jakost pylu zjišťovanou po sběru nutno brát vždy s určitou rezervou.

U mezidruhového křížení nemůžeme dost dobře srovnávat výsledky křížení z roku 1967 s křížením z roku 1970. V prvním případě byly jako mateřské stromy zvoleny *Abies cephalonica* a *A. grandis*, v roce 1970 pak *A. alba*. Přesto však si blíže všimněme výsledků z roku 1967, kdy byla mateřským stromem *Abies cep-*

halonica a otcovským stromem jedle bělokorá, a z roku 1970, kdy naopak byla mateřským stromem jedle bělokorá a otcovským stromem *Abies cephalonica*.

V roce 1967 při kombinaci *Abies cephalonica* X *A. alba* činila vzcházivost získaných semen 26 %, v roce 1970 při křížení *Abies alba* X *A. cephalonica* činila vzcházivost jen 9 %.

Pokud se týče samoopylení u *Abies cephalonica*, byl v roce 1967 vlastním pylem opylován jen strom č. 1. Vzcházivost získaných semen v tomto roce činila pouhé 1 %, vzcházivost semen ze samoopylení téhož stromu v roce 1970 byla vyšší a činila 7 %.

IV. Výsledky t-testu pro křížení a ozařování γ -paprsky u rodu *Abies* (+ rozdíl statisticky průkazný; ++ rozdíl statisticky vysoce průkazný). — Results of t-test, crossing and pollen irradiation with gamma rays, *Abies* genus (+ statistically significant difference, ++ statistically highly significant difference)

Testováno		Podle schématu v tab. I	Počet děloh		Počet primár. jehlic		Počet pupenů		Poznámka
a	b		t	Sym-bol	t	Sym-bol	t	Sym-bol	
<i>A. alba</i> 1	<i>A. alba</i> 2 <i>A. alba</i> 3 <i>A. alba</i> — populace	$K_1 : K_2$ $K_1 : 6$ $K_1 : K_3$	0,804 1,269 1,997	+	0,941 0,238 0,705		1,030 0,433 1,678		
<i>A. alba</i> 2	<i>A. alba</i> 3 <i>A. alba</i> — populace	$K_2 : 6$ $K_2 : K_3$	0,393 2,617	++	0,540 0,070		0,997 2,325	+	
<i>A. alba</i> 3	<i>A. alba</i> — populace	$6 : K_3$	3,123	++	0,418		1,027		
<i>A. alba</i> ($S_1 = K_1 + K_2 + K_3 + 6$)	<i>A. alba</i> X <i>A. cilic.</i>	$S_1 : 1$	0,616		2,273	+	0		
	<i>A. alba</i> X <i>A. cephal.</i>	$S_1 : 2$	2,721	++	0,912		0		
	<i>A. alba</i> X <i>A. nordm.</i>	$S_1 : 9$	3,976	++	2,479	+	0,741		
	<i>A. nordman.</i>	$S_1 : 7$	1,713		2,856	++	0,746		
	<i>A. cilicica</i>	$S_1 : 8$	5,786	++	5,447	++	2,561	+	
	<i>A. cephal.</i> S_2	$S_1 : S_2$	14,727	++	13,665	++	3,490	++	
	<i>A. alba</i> — Žarn.	$S_1 : 3$	3,101	++	1,373		0,762		
	<i>A. alba</i> — Žarn.	$S_1 : 4$	3,468	++	1,578		0		500—1000r 1500—3000r
<i>A. cephal.</i> 3	<i>A. cephal.</i> 2 <i>A. cephal.</i> 1	11 : 10 11 : 9	3,022 0,879	++	1,389 1,499		1,132 2,299	+	
<i>A. cephal.</i> 2	<i>A. cephal.</i> 1 <i>A. cephal.</i> 2 X 3 <i>A. cephal.</i> 2 X 3 <i>A. cephal.</i> 2 X 3 <i>A. cephal.</i> 2 X 3	10 : 9 10 : 16 10 : 17 10 : 18 10 : 19	4,467 0 0,414 0,494 0,145	++	0,067 1,477 1,267 2,196 1,552		3,909 1,057 1,066 0,408 0,832	++	500 r 1000 r 1500 r 3000 r
<i>A. cephal.</i> 1	<i>A. cephal.</i> 1 X 3 <i>A. cephal.</i> 1 X 3 <i>A. cephal.</i> 1 X 3	9 : 12 9 : 16 9 : 15	3,127 1,694 1,966	++	0,288 3,910 4,429	++	2,785 0,562 1,030	++	300 r 500 r 1500 r
<i>A. cephal.</i> 3	<i>A. cephal.</i> 1 X 3 <i>A. cephal.</i> 1 X 3 <i>A. cephal.</i> 2 X 3 <i>A. cephal.</i> 2 X 3 <i>A. cephal.</i> 1 X 3 <i>A. cephal.</i> 2 X 3 <i>A. cephal.</i> 2 X 3	11 : 12 11 : 13 11 : 16 11 : 17 11 : 15 11 : 18 11 : 19	2,424 0,781 3,080 2,837 1,312 3,789 2,682	+	1,477 2,539 0,067 2,729 2,990 3,487 0,155	+	0,075 1,993 0,199 2,112 2,647 0,406 0,405	+	300 r 500 r 500 r 1000 r 1500 r 1500 r 3000 r

Druh	Lokalita	1964		1967		1970			
		živ. %	pyl. láč. μm	živ. %	pyl. láč. μm	po sběru		30. 6. 1970	
						živ. %	pyl. láč. μm	živ. %	pyl. láč. μm
<i>Abies alba</i>	A. Mlyňany	39	124	24	246	—	—	—	—
<i>Abies alba</i>	Bystrá	—	—	—	—	16–18	270	15–20	380
<i>Abies alba</i>	Žarnovica	—	—	—	—	19	185	0	0
<i>A. nordman.</i>	A. Mlyňany	36	222	29	364	0	0	23	240
<i>A. cilicica</i>	A. Mlyňany	—	—	46	353	0	0	28	280
<i>A. cephal.</i>	A. Mlyňany	—	—	25	504	15	190	24	240

ZÁVĚR

Při řešení problematiky zachování jedle bělokoré v lesních porostech je nutno volit všechny možné a přístupné šlechtitelské metody, počínaje individuálním výběrem (výběrové stromy), přes výběr hromadný (uznané porosty chráněné) až po křížení a využití mutačního šlechtění.

Proto jsme se při řešení otázek šlechtění jedle také zaměřili na vnitrodruhové i mezidruhové křížení jedle bělokoré, částečně i s využitím ozařování pylu γ -paprsky. Při vnitrodruhovém křížení *Abies alba* nebyla kvalita semen v průměru rozdílná od kvality semen z volného opylení.

Zjistili jsme, že stejně jako existuje kompatibilita při křížení *Abies cephalonica* X *A. alba* (v roce 1967), tak existuje kompatibilita mezi *Abies alba* X *A. cephalonica* (v roce 1970), i když míra kompatibility může být různá. V daném případě byla (posuzováno podle vzcháživosti) vyšší v prvním případě (při křížení *Abies cephalonica* X *Abies alba*). To ovšem neznamená, že to musí být pravidlem, poněvadž nejen samotná kompatibilita, ale i její míra je dána řadou činitelů (např. počasím v období mikrosporogeneze, ev. makrosporogeneze, počasím v období kvetení atd.). Dále se také mezi sebou kříží *Abies alba* X *A. cilicica* a *A. alba* X *A. nordmanniana*.

Potvrdil se obecný úkaz, že samoopylení dává málo klíčivá semena i u *Abies cilicica*, *A. nordmanniana* a *Abies cephalonica*. Při ozařování pylu γ -paprsky při vnitrodruhovém křížení *Abies cephalonica* možno říci, že se při různých dávkách projevilo především různým počtem děložních lístků a primárních jehlic, méně již různým počtem pupenů. Ovšem teprve další růst a vývoj získaných vnitrodruhových kříženců může říci, do jaké míry a které dávkování bylo mutagenním činitelem.

Došlo dne 2. 2. 1972

Literatura

- KANTOR J., CHIRA E., 1965a, Variabilita velikosti pylu u některých druhů *Abies*. Acta Universitatis agriculturae (Brno) Series C (Facultas silviculturae) 34, 3 : 165–178
- KANTOR J., CHIRA E., 1965b, Mikrosporogenéza u niektorých druhov *Abies*. Acta Universitatis agriculturae (Brno), Series C (Facultas silviculturae), 34, 3 : 179–185
- KANTOR J., 1969, Odolnost potomstev výběrových stromů jedle bílé (*Abies*

alba Mill.) proti suchu. Consensus scientificus facultatis silviculturae, Sectio II, Brno: 1-8

4. KANTOR J., VINCENT G., 1970, Lze předcházet ústupu jedle z našich lesů? Lesnictví 16, 3: 235-246
5. KANTOR J., CHIRA E., 1971, On the possibility of crossing certain species of the genus *Abies*. Acta Universitatis agriculturae (Brno), Series C (Facultas silviculturae) 40, 4: 15-27
6. VINCENT G., KANTOR J., 1971, Das frühzeitige Tannensterben, seine Ursachen und Verbeugung. Centralblatt für das gesamte Forstwesen, Wien, 88, 2: 101-115

Результаты некоторых внутривидовых и межвидовых скрещиваний у рода *Abies* spec.

При решении проблематики сохранения пихты белой (*Abies alba* Mill.) в лесонасаждениях средней Европы, где эта пихта исчезает, необходимо использовать все доступные селекционерские методы, так как речь идет о спасении высокопродуктивной древесины. Поэтому необходимо полностью использовать скрещивание и мутационную селекцию.

На основе предварительных работ (приведенных в списке литературы к этой статье) в 1970 году мы приступили к некоторым внутривидовым и межвидовым скрещиваниям внутри рода *Abies* одновременно и в некоторых комбинациях используя пыльцу, перед применением облучаемого γ -лучами. Обзор избранных комбинаций приведен в таблице I. При внутривидовом скрещивании в основном речь шла о скрещивании 2 мест происхождения между собой, применяя облучение пыльцы γ -лучами и о скрещивании между тремя особями *Abies cephalonica*, растущими на одном и том же месте, где также было применено облучение γ -лучами дозами от 300 до 3000 г. Одновременно у всех 3 особей *Abies cephalonica* и далее у *A. cilicica* и *A. nordmanniana* изучалось влияние самоопыления (без облучения). Что касается межвидового скрещивания были выбраны следующие комбинации: *Abies alba* $\times$ *A. cilicica*, *A. alba* $\times$ *A. cephalonica*, *A. alba* $\times$ *A. nordmanniana* (во всех случаях без облучения пыльцы).

Полученные семена осенью 1970 года были высеваны, а осенью 1971 года в отдельных комбинациях, приведенных в таблице I, устанавливалось количество однолетних высадок, количество семядольных листьев, первичных хвоинок и почек. Достоверность полученных результатов определялась по t -тесту. Результаты приведены в таблице III и IV.

Кратко можно обобщить эти результаты следующим образом:

1. Всхожесть при внутривидовом скрещивании *Abies alba* была весьма различной и колебалась от 16 до 55% (в том числе и с применением пыльцы, облучаемой γ -лучами) аналогично, как и у свободного опыления, где всхожесть составляла 16—49%. Следовательно, в данном случае нельзя отметить различия между внутривидовым опылением 2 мест произрастания и свободным опылением.

2. Подтвердилась общеизвестная истина у лесных древесных пород, что самоопыление дает семена с низкой всхожестью как у *Abies cilicica*, *A. nordmanniana*, так и у *A. cephalonica* (за исключением одного дерева *A. cephalonica*, где всхожесть составляла 1—8%).

3. Согласно результатам наших работ по скрещиванию в 1967 году и опубликованных в 1971 году было установлено, что существует совместимость *Abies cephalonica* $\times$ *A. alba*. Результаты предложенной работы показывают, что при комбинации *Abies alba* $\times$ *A. cephalonica* также существует совместимость, несмотря на то, что ее степень была различной. Далее была установлена совместимость при скрещивании *Abies alba* $\times$ *A. cilicica*, *Abies alba* $\times$ *A. nordmanniana*.

4. Что касается облучения пыльцы γ -лучами при внутривидовом скрещивании *Abies cephalonica*, то можно сказать что при разных дозах влияние проявляется в разном количестве семядольных листьев и первичных хвоинок, менее уже в количестве почек. Однако, только дальнейший рост и развитие могут показать, в какой степени и какое дозирование было мутагенным фактором.

Results of Some Intraspecific and Interspecific Crossing Experiments with *Abies* Genus

When looking for solutions to the problem of Silver Fir (*Abies alba* Mill.) conservation in the forests of Central Europe where the species has been constantly receding, all the available tree improvement methods should be exploited towards saving of this highly productive forest tree species. This is also why artificial forest tree crossing and mutation improvement should be fully utilized.

Basing on earlier investigations (see references) several intraspecific and interspecific crossing experiments on the genus *Abies* were started in 1970, some of them being conducted with pollens irradiated by gamma rays prior to pollination.

The listing of the combinations chosen is given in Table I. The intraspecific crossings were based essentially on two *Abies alba* provenances, including treatment of the pollens by gamma rays, and on three *Abies cephalonica* specimens growing in one locality, the latter experiment involving gamma radiation doses from 300 to 3,000 r. Simultaneously, the effect of self-pollination (without irradiation) was studied on the three specimens of *Abies cephalonica*, *Abies cilicica*, and *Abies nordmanniana*, respectively. As for the interspecific crossing, the combinations *Abies alba* X *Abies cilicica*, *Abies alba* X *Abies cephalonica*, and *Abies alba* X *Abies nordmanniana* were tested (invariably without pollen irradiation).

The seed obtained were sown in the autumn of 1970, and in the same period of 1971 the crossing combinations given in Table I. were examined for the number of seedlings, number of cotyledons, primary needles, and buds. The statistical significance of the results obtained was found by means of the t-test. The results entered in Tables III. and IV. can be summarized as follows:

1. The germination percentages of *Abies alba* seeds resulting from interspecific crossings differed widely, ranging from 16 to 55 per cent (including pollens treated with gamma rays), similarly to free pollination with seed germination rates 16 to 49 per cent. Thus, no differences could have been recorded in our experiments between the intraspecific pollination (2 Silver Fir provenances) and free pollination.

2. A phenomenon common in forest tree species has been confirmed, namely that self-pollination would result in low germination seeds of *Abies cilicica*, *Abies nordmanniana*, and *Abies cephalonica* (with the exception of one *A. cephalonica* specimen, the germination percentage was 1 to 8 per cent).

3. Our crossing experiments of 1967 and their results published in 1971 have shown that there is a compatibility between *Abies cephalonica* and *Abies alba*. The findings of this paper do testify to the fact that also the combination *Abies alba* X X *Abies cephalonica* exhibits compatibility, though of varying levels. Besides, compatibility was also found in crossing *Abies alba* X *Abies cilicica*, and *Abies alba* X X *Abies nordmanniana*.

4. As for the pollen irradiation with gamma rays in intraspecific crossing of *Abies cephalonica*, it may be said that its effects at varying dosages could have been seen in the first place in different numbers of cotyledons and primary needles, to a lesser degree in the number of buds. However, only the growth and further development of the crosses can reveal which radiation dosages and to what degrees acted as mutagenic factors.

Ergebnisse einiger innerartigen und zwischenartigen Kreuzungen bei der Gattung *Abies* spec.

Bei der Lösung der Problematik der Erhaltung von Weißtanne (*Abies alba* Mill.) in den Beständen Mitteleuropas, wo sich diese Tanne im Rückgang befindet, sind alle zugänglichen Züchtungsmethoden zu wählen, da es sich hier um die Rettung einer hoch produktiven Holzart handelt. Aus diesem Grunde muß man auch die Kreuzung und Mutationszüchtung in vollem Maße ausnutzen.

Auf Grund der vorhergehenden Arbeiten (die im Literaturverzeichnis zu diesem Artikel angeführt sind) traten wir im Jahre 1970 an einige innerartige und zwischenartige Kreuzungen innerhalb der Gattung *Abies* heran, gleichzeitig auch bei einigen Kombinationen betreffs Ausnutzung des vor der Verwendung mit γ -Strahlen behandelten Pollens.

Eine Übersicht der gewählten Kombinationen wird in der Tafel I angeführt. Bei innerartiger Kreuzung handelte es sich im Grunde um die Kreuzung von zwei Provenienzen der *Abies alba* untereinander, auch mit der Ausnutzung der Bestrahlung von Pollen mit γ -Strahlen und um die Kreuzung zwischen drei Individuen von *Abies cephalonica*, die an demselben Standort wachsen; in sämtlichen Fällen verwendete man γ -Strahlen in Dosen von 300 bis 3000 r. Gleichzeitig beobachtete man bei allen drei Individuen der *Abies cephalonica* und ferner bei *A. cilicica* und *A. nordmanniana* den Einfluß von Selbstbestäubung (ohne Bestrahlung). Was die zwischenartige Kreuzung anbetrifft, wählte man nachstehende Kombinationen: *Abies alba* X *A. cilicica*, *A. alba* X *A. cephalonica* und *A. alba* X *A. nordmanniana* (in sämtlichen Fällen ohne Pollenbestrahlung).

Der gewonnene Samen gelangte im Herbst 1970 zur Aussaat und im Herbst 1971 ermittelte man bei den einzelnen in der Tafel I angeführten Kombinationen die Anzahl von einjährigen Sämlingen, die Anzahl der Keimblätter, der Primärnadeln und Knospen. Die Signifikanz der gewonnenen Ergebnisse wurde mittels t-Test bewertet. Die Ergebnisse bringen die Tafeln III und IV.

Diese Ergebnisse können kurzgefaßt folgendermaßen zusammengefaßt werden:

1. Das Aufgangsvermögen bei innerartigen Kreuzung von *Abies alba* war bedeutend unterschiedlich und bewegte sich von 16 bis 55 % (einschließlich der Verwendung des mit γ -Strahlen behandelten Pollens) ähnlich wie bei freier Bestäubung, wo das Aufgangsvermögen 16 bis 49 % betrug. Demnach kann man in gegebenem Falle keine Unterschiede zwischen der innerartigen Bestäubung von zwei Provenienzen und der freien Bestäubung verzeichnen.

2. Die allgemeine Erscheinung bei Waldholzarten konnte bestätigt werden, u. zw. daß die Selbstbestäubung Samen von geringer Keimfähigkeit auch bei *Abies cilicica*, *A. nordmanniana* und *A. cephalonica* (bis auf eine einzige Ausnahme: bei einem Baum *A. cephalonica* betrug das Aufgangsvermögen 1—8 %) bietet.

3. Nach den Ergebnissen unserer Arbeiten über die Kreuzung im Jahre 1967, die im Jahre 1971 veröffentlicht wurden, konnte festgestellt werden, daß eine Kompatibilität zwischen *Abies cephalonica* und *A. alba* besteht. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen, daß auch bei der Kombination *Abies alba* $\times$ *A. cephalonica* eine Kompatibilität existiert, wenn auch ihr Maß unterschiedlich war. Ferner konnten wir eine Kompatibilität bei der Kreuzung von *Abies alba* $\times$ *A. cilicica* und *Abies alba* $\times$ *A. nordmanniana* ermitteln.

4. Über die Behandlung des Pollens mit γ -Strahlen bei innerartigen Kreuzung von *Abies cephalonica* kann gesagt werden, daß bei verschiedenen Bestrahlungsdosen der Einfluß vor allem durch verschiedene Anzahl der Keimblätter und Primärnadeln, jedoch weniger durch die Knospenanzahl zum Vorschein kam. Allerdings erst das weitere Wachstum und die weitere Entwicklung können besagen, inwiefern und welche Dosierung ein mutagener Faktor war.

Résultats de certains croisements intraspécifiques et interspécifiques chez le genre *Abies* spec.

La solution du problème, relatif au maintien du sapin pectiné (*Abies alba* Mill.) dans les peuplements de l'Europe centrale, où ce sapin est en voie de régression, entraîne la nécessité d'appliquer toutes les méthodes de sélection possibles, car il s'agit du sauvetage d'une essence hautement productive. C'est pour cela qu'il est également nécessaire d'exploiter pleinement le croisement et la sélection par mutation.

Sur la base des travaux antérieurs (mentionnés dans la liste des références de l'article présent), nous avons entrepris en 1970 quelques croisements intraspécifiques et interspécifiques à l'intérieur du genre *Abies*, utilisant simultanément, pour certaines combinaisons, le pollen irradié par les rayons γ .

L'aperçu des combinaisons choisies est indiqué au tableau I. Dans le cas de croisement intraspécifique il s'agissait en somme du croisement de deux provenances d'*Abies alba* entre elles-mêmes, en utilisant simultanément l'irradiation du pollen par les rayons γ et du croisement entre trois individus d'*Abies cephalonica*, croissant sur la même station et où l'on a appliqué l'irradiation par les rayons γ à des doses de 300 à 3000 rad. En même temps, on étudiait chez tous les trois individus d'*Abies cephalonica* et puis aussi chez l'*Abies cilicica* et *Abies nordmanniana* l'influence de l'autogamie (sans irradiation). En ce qui concerne le croisement interspécifique, on a choisi les combinaisons suivantes: *Abies alba* $\times$ *Abies cilicica*, *Abies alba* $\times$ *Abies cephalonica* et *Abies alba* $\times$ *Abies nordmanniana* (dans tous les cas sans irradiation).

La semence obtenue était ensemencée en automne 1970 et en automne 1971 on identifiait pour les combinaisons particulières indiquées au tableau I le nombre de semis de 1 an, le nombre de feuilles de cotylédons, d'aiguilles primaires et de bourgeons. La force probante des résultats était évalué par le test — t. Les résultats sont consignés aux tableaux III et IV.

Sommairement, on peut résumer les résultats comme suit:

1. En utilisant le croisement intraspécifique chez l'*Abies alba*, la faculté de germination était très différente, variant entre 16 et 55 p. 100 (y compris le pollen irradié par les rayons γ), étant à peu près identique à celle trouvée chez la polli-

nisation libre qui s'élevait à 16—49 p. 100. Dans le cas donné on ne peut pas par conséquent enregistrer les différences entre la pollinisation intraspécifique de deux provenances et la pollinisation libre.

2. Le phénomène général que l'on trouve chez les essences forestières, à savoir que l'autogamie donne des graines à faculté germinative faible, a été confirmé aussi bien pour *Abies cilicica* que pour *Abies nordmanniana* et *Abies cephalonica* (sauf une seule exception, où le pouvoir germinatif d'un arbre d'*Abies cephalonica* était de 1—8 p. 100).

3. Selon les résultats du croisement que nous avons effectué en 1967 et publié en 1971, nous avons identifié qu'il existe la compatibilité entre *Abies cephalonica* × *Abies alba*. Les résultats du travail présenté montrent qu'il existe également la compatibilité en cas de combinaison d'*Abies alba* × *Abies cephalonica*, bien que son taux soit différent. Nous avons également identifié la compatibilité en croisant *Abies alba* × *Abies cilicica* et *Abies alba* × *Abies nordmanniana*.

4. En ce qui concerne l'irradiation du pollen par les rayons γ , appliquée au cours du croisement intraspécifiques de l'*Abies cephalonica*, on peut dire qu'en appliquant les doses différentes, l'influence s'est manifestée surtout par le nombre différent de feuilles de cotylédons et d'aiguilles primaires, mais moins par le nombre de bourgeons. Sans doute, ce n'est que le croissances et le développement ultérieurs qui puissent éclaircir dans quelle mesure les différentes doses constituaient le facteur mutagène.

Adresy autorů:

Prof. Dr. Ing. Josef Kantor, lesnická fakulta VŠZ, Brno
Ing. Eugen Chira, CSC., Ústav dendrobiologie SAV, Arborétum Mlyňany

Lesní dřeviny mají za normálních stanovištních podmínek rozdílná vývojová období. V mladistvém období a v období hlavního růstu nemají sklon ke kvetení. Květy pravidelně nasazují teprve po poklesu růstu — v dospělosti, po ukončení vegetativního vývoje. Pokusy urychlit generativní vývoj mladých stromů kroužkováním nebo strangulací jejich kmenů v mnohém směru selhaly. Byla proto věnována pozornost úspěchům ovocnářů, jimž se podařilo vypěstovat časně plodící zákrsky tím, že prýty (rouby) dospělých stromů naštěpovali na mladé stromky (sazenice) téhož nebo morfologicky blízkého druhu a vypěstovali roubovance, kteří v časném věku kvetli a plodili.

Také semenné plantáže lesních dřevin se zakládají za předpokladu, že prýty dospělých stromů si zachovají svůj endogenní sklon ke kvetení i po naroubování těchto prýtů na mladou podnož, tj. za relativně velmi příznivých podmínek výživy. Je třeba však přiznat, že tento předpoklad se neukázal vždy správný. Přesvědčili jsme se, že roubovanci mnohých dřevin se vyvíjejí po více let vegetativně, tj. „ženou do dřeva“, takže prýty získané na starých stromech se v jistém směru „omladí“.

Nápadně rychlý růst byl pozorován u roubovanců topolů a lip, kteří v prvních pěti letech po štěpování rostli v pokusné školce Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti, stanice v Uherském Hradišti, Kostelanech nad Moravou, velmi bujně, avšak kvetli jen ojedíněle. Roubované modřiny a borovice nasazují první pestíkové květy teprve ve čtvrtém nebo v pátém roce, douglaska v šestém roce a smrk až v desátém roce po štěpování, a to jen na ojedinelých roubovancích.

Zprávy o plodnosti modřínových semenných plantáží se značně rozcházejí. G a t h y (1958) sděluje, že v Dánsku v roce 1946 založená plantáž produkovala v roce 1955 na ha 36 kg semen a že plantáže založené ve Velké Británii v letech 1934–1937 plodily od roku 1950 a dávaly 20–60 kg semen na ha. Ve Švédsku podle B e r g m a n n a (1962) daly semenné plantáže ve věku 10–15 let 28–30 kg semen na ha, podle K i e l l a n d e r a (1963) 15leté semenné plantáže 15–20 kg na ha. T h ü m m l e r (1963) hlásí na desetileté semenné plantáži v NDR u Graupy úrodu 11,035 kg semen na ha.

Z ČSSR máme několik záznamů o plodnosti semenné plantáže v polesí Dálov a v polesí Černák. Š i n d e l á ř (1967) uvádí, že 5letí roubovanci na hektarové plantáži v prvním polesí dali 3 kg, 6letí 3,5 kg a 7letí 27 kg šišek na vzduchu proschlých a že sypavost jednotlivých oddílů šišek (vyjádřená podílem plných semen) kolísala v mezích 0,2–3,6 %.

Semenná plantáž v polesí Černák, LZ Světlá nad Sázavou, o výměře 2 ha, založená v roce 1959 a 1960, začala plodit v roce 1966, kdy dala 7 kg šišek. V letech 1967 a 1968, kdy pestíkové květy roubovanců byly poškozeny pozdními mrazy, se sklídilo na této plantáži 10 kg a 15 kg šišek, avšak v roce 1969 již 300 kg šišek, z nichž se získalo v luštině Semenářského závodu v Českých Budějovicích 18 kg čistých semen. Z jednoho kg těchto semen se ve školce v polesí Černák vypěstovalo 30 000 semenáčků, jež překvapily v prvním roce svým růstem.¹⁾

Kleinschmit (1958), Heitmüller a Melchior (1960), Melchior a Heitmüller (1961), jakož i Krahls-Urban (1970) se snažili tvorbu květů u roubovanců na semenných plantážích zvýšit hnojením, ořezem a jinými zásahy. Výsledky přitom získané často neuspokojily, dokládají, že zvýšení plodivosti je do značné míry určováno genetickými vlastnostmi jednotlivých klonů a že vliv hnojení na tvorbu květů byl patrný hlavně v letech, kdy stromy téhož druhu v sousedících lesních porostech měly semenný rok.²⁾

Je nutno současně přiznat, že data o plodnosti semenných plantáží byla často sledována jen v ojedinělých rocích, ne však ve více letech po sobě následujících. Proto jsme po pět let, vždy v jarním období roku 1966, 1967, 1968, 1969 a 1970 zjišťovali na čtyřech semenných plantážích počet roubovanců s pestíkovými květy. Semenné plantáže byly založeny v letech 1958–1960, a to v polesí Lhota, LZ Vizovice, v polesí Kralice, LZ Náměšť nad Oslavou, v polesí Černák, LZ Světlá nad Sázavou a v polesí Bělidlo, LZ Janovice u Rýmařova.

Prýty naroubované na sazenice byly získány ve vrcholové části 67 výběrových stromů, vyhlédnutých v lesních porostech na Nízkém a Hrubém Jeseníku, na Vsetínských vrších, na Vizovické vrchovině, na Bílých Karpatech, jakož i na Vysokých Tatrách a na Muráňské planině. Původ každého roubovance, u něhož jsme sledovali kvetení, charakterizujeme podle původu prýtu, z něhož byl vypěstován.

Roubovanci se vyvíjeli v nestejných podmínkách stanovištních, na půdách nehnojených, ve sponu 4 × 4 m nedo 4,5 × 4,5 m. Procentuální podíl jedinců s pestíkovými květy z počtu roubovanců téhož původu byl v jednotlivých letech rozdílný a nestejný byl rovněž procentuální podíl kvetoucích jedinců roubovanců odlišného původu v témže roce (tabulka I).

Z celkového počtu 2 038 roubovanců mělo

v roce	1966	1967	1968	1969	1970
pestíkové květy	89	105	389	358	410 jedinců
tj.	4,4	5,2	19,1	17,6	20,1 % z celkového počtu

V rozdílném podílu jedinců s pestíkovými květy v jednotlivých letech se odráží jednak vývoj roubovanců (podíl sedmiletých kvetoucích jedinců byl menší než dvanáctiletých), jednak i periodický nástup semenných roků charakteristický pro modřín evropský v našich krajích.

¹⁾ Ve školkách v Řečanech se výška ročních semenáčků vyrovnala výšce jednoleté douglasky.

²⁾ „Nicht weniger wichtig dürfte die Erfahrung sein, daß die Ergebnisse der Blühförderung in hohem Maße von der unterschiedlichen Veranlagung der Klone abhängig sind... In blütfreien Jahren konnte im allgemeinen keine oder nur geringe Blühförderung erreicht werden, während die Auswirkungen der Düngungen an den Pfropfpflanzen umso größer waren, je besser die Bäume in benachbarten Waldbeständen blühten“ (Krahls-Urban 1971).

I. Počet a procentuální podíl roubovanců s pestíkovými květy na modřínových semenných plantážích v jednotlivých letech. —
Numbers and percentages of female flower-bearing graftings in Larch seed orchards in individual years

Původ roubovanců	Celkový počet roubovanců	Počet <i>a</i> roubovanců s pestíkovými květy a procentuální podíl <i>b</i> těchto roubovanců v roce										Průměrný procentuální podíl roubovanců s pestíkovými květy v letech 1966—1970
		1966		1967		1968		1969		1970		
		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	
LZ Litovel	285	25	8,8	18	6,3	52	18,2	44	15,4	84	29,5	15,6
LZ Zábřeh	172	11	6,4	18	10,5	60	34,9	32	18,6	54	31,4	20,4
LZ Šternberk	65	4	6,2	2	3,1	22	33,8	1	1,5	20	30,8	15,1
LZ Ruda nad Moravou	205	—	—	1	0,5	34	16,6	53	25,9	15	7,2	10
LZ Bruntál	151	2	1,3	2	1,3	31	20,5	21	13,9	54	35,8	14,7
LZ Albrechtice	49	—	—	—	—	21	42,9	—	—	1	2	9
LZ Krnov	224	—	—	22	9,8	49	21,9	65	29	13	5,5	13,3
LZ Janovice	186	3	1,6	1	0,5	35	18,8	21	11,3	22	11,4	8,7
ŠLZ Brno	46	13	28,3	3	6,5	7	15,2	—	—	25	54,3	20,9
LZ SLTŠ v Hranicích	150	1	0,7	9	6	7	4,7	33	22	25	16,7	10
LZ Vsetín	19	5	26,3	—	—	11	57,9	—	—	14	73,7	31,6
LZ Vizovice	92	—	—	10	10,8	15	16,3	16	17,4	4	4,3	9,8
LZ Luhačovice	221	11	5	12	5,4	25	11,8	46	20,8	43	19,5	12,5
LZ Strážnice	142	14	9,9	7	5,9	15	10,6	19	13,4	36	25,4	13
LZ Muráň	12	—	—	—	—	—	—	2	16,6	—	—	3,5
TANAP Tatranská Lomnica	19	—	—	—	—	5	26,3	5	26,3	—	—	10,5

Nestejně kvetli i roubovanci odlišného původu. Nejvíce jedinců s pestíkovými květy měli roubovanci patřící klonům rostoucím v obvodu LZ Vsetín (31,6 %), ŠLZ Brno (20,9 %) a LZ Zábřeh (20,4 %).

Tázeme-li se, jaký byl průměrný počet kvetoucích roubovanců v jednom roce, lze odpovědět, že v průměru za období 1966—1970 mělo v jednom roce jen 270 roubovanců pestíkové květy. Tento počet z celkového počtu 2 038 pozorovaných jedinců odpovídá 13,5 %, takže téměř šest sedmin z celkového počtu roubovanců v průměru pětiletého období neplodilo.

Abychom blíže vysvětlili a doložili příčiny rozdílů ve kvetení roubovanců odlišného původu, uspořádali jsme data o roubovancích s pestíkovými květy jednak podle věku výběrových stromů, z nichž se vzaly prýty k roubování, jednak podle nadmořské výšky stanoviště těchto výběrových stromů. V prvním případě se chceme přesvědčit, zachovávají-li prýty dospělých stromů svůj endogenní sklon ke kvetení i po naroubování těchto prýtů, získaných na stromech rozdílného věku, v plodnosti roubovanců z těchto prýtů vypěstovaných.

Údaje v tabulce II ukazují, že roubovanci vzrostlí z prýtů 81—100letých stromů měli největší sklon k tvorbě pestíkových květů. Ze 190 těchto roubovanců plodilo 40, tj. 21,1 %. Naproti tomu roubovanci z prýtů mladších nebo starších měli pestíkové květy na menším počtu jedinců. Z roubovanců, vzrostlých z prýtů stromů

21— 40letých plodilo	10, tj. 12,3 %
41— 60letých	23, tj. 9,8 %
61— 80letých	13, tj. 7,6 %
81—100letých	40, tj. 21,1 %
101—120letých	118, tj. 14,1 %
121letých a starších	66, tj. 12,6 %

Lze předpokládat, že roubovanci vypěstění z prýtů stromů fyzicky dospělých mají větší sklon ke kvetení než roubovanci vzrostlí z prýtů stromů mladých nebo přestárných.

II. Souhrnný přehled roubovanců s pestíkovými květy na semenných plantážích v letech 1966—1970 uspořádaný podle věku mateřských stromů a nadmořské výšky jejich stanoviště. — Summary of female flower-bearing Larch graftings in seed orchards in the years 1966—1970 arranged after mother tree age and site elevation

Věková třída výběrového stromu v letech	Celkový počet roubo- vanců	Roubovanci s pestíkovými květy		Nadmořská výška stanoviště výběrového stromu v m	Celkový počet roubo- vanců	Roubovanci s pestíkovými	
		počet*)	%			počet*)	%
21— 40	81	10	12,3	200— 300	18	1	5,6
41— 60	234	23	9,8	301— 400	558	71	12,7
61— 80	172	13	7,6	401— 500	996	132	13,3
81—100	190	40	21,1	501— 600	149	33	22,1
101—120	839	118	14,1	601— 700	286	28	9,8
121 a více	522	66	12,6	800—1000	31	5	16,1

*) Průměr pozorování stanovený pro jeden rok.

Roubovanci klonů pocházejících z nadmořské výšky 501–600 m plodili nejvíce; ze 149 těchto roubovanců měli květy 33 jedinci, tj. 22,1 % (tabulka II). Mezi roubovanci klonů z nižších a vyšších poloh bylo jedinců s pestíkovými květy méně.

Z roubovanců klonů, pocházejících

z 200—300 m n. m. plodilo	5,6 ‰
z 301—400 m n. m.	12,7 ‰
z 401—500 m n. m.	13,3 ‰
z 501—600 m n. m.	22,1 ‰
z 601—700 m n. m.	9,8 ‰
z 800—1000 m n. m.	16,1 ‰

Je možno soudit, že sklon ke kvetení roubovanců je alternován klonovou rozdílností prýtů, z nichž roubovanci vzešli, a že roubovanci ze sudetských klonů pocházejících z nadmořské výšky 500–600 m měli sklon ke kvetení největší.

Naše pozorování shrnujeme stručně takto:

1. Periodický nástup semenných roků u modřínu evropského v našich šířkách se odráží u jeho klonů v rozdílném počtu jejich kvetoucích jedinců v jednotlivých letech.

2. Roubovanci vzrostli z prýtů fyzicky zralých stromů ve věku 81–100 let měli sklon k tvorbě pestíkových květů větší než roubovanci vypěstovaní z prýtů získaných na stromech mladších a stromech starších.

3. Rozdílně kvetli i roubovanci nestejného původu. Endogenní rozdíly v kvetení byly zjištěny nejen u jedinců vzrostlých z prýtů získaných na modříních v odlišných krajích nebo oblastech, ale i u roubovanců vypěstovaných z prýtů mateřských stromů rostoucích v rozdílné nadmořské výšce. Roubovanci sudetských klonů pocházejících z nadmořské výšky 501–600 m měli procentuální podíl jedinců s pestíkovými květy vyšší než roubovanci klonů z nižších a vyšších poloh, kde semenné roky modřínů nastupují v delších časových intervalech.

Došlo dne 24. 5. 1971

Literatura

1. BERGMAN F., 1962, Fröaustraffing ouch plantskolegrift Skogsbruket 32 : 51-56
2. FRÖHLICH H. J., 1961, Die Lärchenplantagen blühen. *Silvae Genetica* 10 : 59
3. GATHY P., 1958, La Génétique forestière dans quelques pays d'Europe occidentale. Station de Recherches des Eaux et Forêts Groenendaal-Hoeilaart, Travaux S. B. No. 21
4. HEITMÜLLER H., MELCHIOR G. H., 1960, Über die blühhfördernde Wirkung des Wurzelschnittes, des Zweigkrümmens und der Strangulation an japanischer Lärche. *Silvae Genetica* 9 : 65-72
5. KIELLANDER C. L., 1963, Ertragsverhältnisse schwedischer Kiefern- und Fichtenplantagen. Die soz. Forstwirtschaft, Sonderheft, Forstl. Samenplantagen III : 1-4
6. KLEINSCHMIT R., 1958, Stickstoffdüngungsversuche in einer Samenplantage. *Forst- und Holzwirt* 16, 1961, 18
7. KRAHL-URBAN J., 1970, Versuche zur Blütförderung von Waldbäumen. *Silvae Genetica* 19 : 190-192
8. LARSEN S., 1956, Genetics in Silviculture. Edinburg—London
9. MELCHIOR G. H., HEITMÜLLER H., 1961, Erhöhung der Zahl der männlichen Blüten an Pinus-silvestris-Pfropfungen durch Rückschnitt. *Silvae Genetica* 10 : 180
10. ŠINDELÁŘ J., 1967, Některé poznatky o plodnosti semenných modřínových plantáží a jakosti jejich osiva. *Lesnický časopis* 13 : 329-342
11. VINCENT G., 1962, Semenné modřínové plantáže v českých krajích v letech 1955–1960. *Sb. ČSAZV Lesnictví* 8 : 183-198
12. VINCENT G., 1962, Výběr a šlechtění v lesním hospodářství. *SZN Praha*
13. THÜMMER K., 1963, Blüh- und Ertragsverhältnisse der Pfropfbäume einer Lärchenkreuzungsplantage. Die soz. Forstwirtschaft 3 : 4-8

Семенные плантации лесных древесных пород закладываются при условии, что годовичные побеги взрослых деревьев сохраняют свою эндогенную склонность к цветению даже после прививки этих годовичных побегов на молодой подвой, т. е. при относительно очень благоприятных условиях питания. Однако следует отметить, что эта предпосылка не всегда оказалась правильной. Наоборот, мы убедились, что окулянты многих древесных пород в течение нескольких лет развиваются вегетативно, «выгоняют в рост», так что годовичные побеги, полученные на старых деревьях, в известном смысле «омолаживаются».

Заметно быстрый рост наблюдался у окулянтов тополей и лип, которые в течение первых пяти лет в экспериментальном питомнике Научно-исследовательского института лесного и охотничьего хозяйства, на станциях в Угерске-Градиште, в Костеланах-над-Моравой росли очень буйно, но зацветали только в очень редких случаях. Окулированные лиственницы и сосны завязывают первые женские цветки лишь на четвертом или на пятом году, дугласия на шестом, а ель только спустя десять лет после прививки, и то лишь на отдельных окулянтах.

Одновременно следует сознаться, что данные о плодоношении семенных плантаций нередко учитывались только в отдельные годы, а не в течение нескольких следующих друг за другом лет. Поэтому мы в течение пяти лет, всегда в весенний период года, в 1966, 1967, 1968, 1969 и 1970 годах определяли на четырех семенных плантациях число окулянтов с женскими цветками.

Результаты наших наблюдений можно подытожить следующим образом:

1. Периодическое чередование семенных лет у лиственницы европейской в наших географических широтах проявляется у ее клонов в различном числе их цветущих особей в отдельные годы.

2. Окулянты, выросшие из годовичных побегов физически зрелых деревьев в возрасте 81—100 лет имели большую склонность к образованию женских цветков, чем окулянты, выращенные из годовичных побегов, взятых с деревьев младшего и старшего возраста.

3. По-разному цвели и окулянты неодинакового происхождения. Эндогенные различия в цветении были установлены не только у особей, выросших из годовичных побегов, взятых у лиственниц в разных областях или местностях, но и у окулянтов, выращенных из годовичных побегов материнских деревьев, растущих на разной высоте над уровнем моря. Окулянты судетских клонов, происходящих с высоты 501—600 м н. у. м., имели больший процент особей с женскими цветками, чем окулянты клонов из местностей, находящихся на меньшей или большей высоте н. у. м., где семенные годы лиственниц чередуются в более продолжительных интервалах времени.

Development of Larch Graftings and their Flowering in Seed Orchards

Seed orchards of forest tree species are based on the assumption that the shoots of mature trees do maintain their endogenous flowering capacity even after their grafting on young rootstocks, i. e. under comparatively very favorable nutrition conditions. It must be admitted, however, that the above assumption has not proved to be valid invariably; on the contrary, we have found that the graftings of many tree species had developed vegetatively for a number of years, that they "had driven into wood" so that the grafts taken from old mother trees had been "rejuvenated" to some extent.

A surprisingly fast growth has been observed in the poplar and linden graftings grown for five years after their cultivation in the experimental nursery of the Forestry and Game Management Institute, Research Station Uherské Hradiště, at Kostelany nad Moravou; their development was very profuse yet their flowering was sporadic. Grafted Larch and Pine trees set the first pistillate flowers until in the fourth to fifth year of age, the Douglas Fir in its sixth year, and Norway Spruce in the tenth year after grafting, and in individual cases only.

It should be also realized that the seeding rate observations in forest tree seed orchards had often been done in individual years only, not over a period of successive years. This has induced us to survey, in the course of five springs of the years 1966, 1967, 1968, 1969, and 1970, the number of graftings carrying female flowers on four seed orchards.

The results of our observations can be summarized as follows:

1. The periodicity of seed years of the European Larch in our latitude is manifested by differing numbers of flowering specimens clonal in individual years.

2. The graftings developed from shoots taken from fully matured 80—100 years old trees showed a higher tendency towards female flower setting than those grown from the shoots taken from younger or older trees than above.

3. Different was also the flowering of graftings of various origins. Endogenous flowering abundance variations were found not only in specimens developed from shoots taken on Larch trees in different growing regions or areas, but also in graftings from mother tree shoots collected at different elevations. The Sudenten-type Larch graftings originating from shoots taken at the 500—600 m elevations showed a higher proportion of female flower bearing specimens than the graftings from lower or higher elevations where the Larch seed year intervals are longer.

Die Entwicklung der Lärchen-Pfropflinge und ihre Blüte in den Samenplantagen

Die Samenplantagen der Waldholzarten werden unter der Voraussetzung angelegt, daß die Triebe der erwachsenen Bäume ihre endogene Neigung zum Blüten auch nach dem Pfropfen dieser Triebe an eine junge Unterlage, d. h. bei relativ sehr günstigen Ernährungsbedingungen, beibehalten. Es ist jedoch zu gestehen, daß sich diese Voraussetzung nicht immer als richtig erwies. Im Gegenteil konnten wir uns überzeugen, daß die Entwicklung von zahlreichen Pfropflingen im Laufe von mehreren Jahren vegetativ vor sich geht, daß sie „ins Holz treiben“, so daß die auf alten Bäumen gewonnenen Triebe in einer gewissen Richtung „verjüngt“ werden.

Man beobachtete ein auffallend schnelles Wachstum bei Pfropflingen der Pappeln und Lindens, die während der ersten fünf Jahre nach dem Pfropfen in der Versuchsbaumschule des Forschungsinstituts für Forstwirtschaft (Station Uher-ské Hradiště, Kostelany nad Moravou) ein sehr üppiges Wachstum aufwiesen, jedoch nur vereinzelt blühten. Die gepfropften Lärchen und Kiefer setzten ihre ersten Stempelblüten erst im vierten oder fünften Jahre, die Douglasie im sechsten und die Fichte erst im zehnten Jahre nach dem Pfropfen an, und zwar nur an vereinzelter Pfropflingen.

Man muß gleichzeitig gestehen, daß die Angaben über die Fruchtbarkeit der Samenplantagen oft nur in vereinzelter, jedoch nicht in mehreren nacheinander folgenden Jahren beobachtet wurden. Aus diesem Grunde ermittelten wir im Laufe von fünf Jahren, stets während der Frühjahrsperiode der Jahre 1966, 1967, 1968, 1969 und 1970 in vier Samenplantagen die Anzahl der Pfropflinge mit Stempelblüten. Die Ergebnisse unserer Beobachtungen können folgendermaßen zusammengefaßt werden:

1. Der periodische Antritt der Samenjahre bei der Europäischen Lärche kommt in unserer geographischen Breite bei ihren Klonen durch unterschiedliche Anzahl ihrer blühenden Individuen in den einzelnen Jahren zum Vorschein.

2. Die aus den Trieben physisch reifer Bäume im Alter von 81 bis 100 Jahren aufgewachsenen Pfropflingen hatten eine größere Neigung zur Bildung von Stempelblüten, als die aus Trieben von jüngeren und älteren Bäumen gewonnenen Pfropflinge.

3. Pfropflinge von ungleicher Herkunft blühten verschiedenartig. Man konnte endogene Unterschiede in der Blüte nicht nur bei Individuen, die aus Trieben von unterschiedlichen Bezirken oder Distrikten gewonnen wurden, sondern auch bei Pfropflingen, die aus Trieben in verschiedener Meereshöhe wachsender Mutterbäume herausgezogen wurden, feststellen. Pfropflinge der Sudeten-Klone, die von der Höhe ü. d. M. von 501—600 m stammten, hatten einen höheren prozentischen Anteil der Individuen mit Stempelblüten, als Pfropflinge der Klone von niedrigeren und höheren Lagen, wo die Samenjahre der Lärchen in längeren Zeitintervallen eintreten.

Développement des sujets de mélèze greffés et leur floraison sur les plantations à graines

Les plantations à graines des essences forestières sont établies dans l'espoir que les pousses des arbres adultes conservent leur tendance endogène à la floraison, et cela même après le greffage de ces pousses sur les porte-greffes jeunes, à savoir dans les conditions de nutrition relativement très favorables. Il faut cependant admettre que cette attente ne s'est pas montrée toujours justifiée. Bien au

contraire, nous nous sommes persuadés que les sujets greffés de beaucoup d'essences se développent pendant plusieurs années de façon végétative, «montent en bois», de sorte que les pousses obtenues de vieux arbres «rajeunissent» dans un certain sens.

On observait une croissance singulièrement rapide de sujets greffés de peupliers et de tilleuls qui poussaient pendant les premiers cinq années après le greffage de manière très exubérante dans le pépinière d'expérience de l'Institut de recherches pour la sylviculture et la cynégétique, Stations à Uherské Hradiště — Kostelany sur Morava, ne fleurissant cependant que sporadiquement. Les mélèzes et les pins greffés ne forment leurs premières fleurs femelles que dans la quatrième ou cinquième année, le sapin Douglas dans la sixième année et l'épicéa dans la neuvième année après le greffage, et cela seulement sur les sujets greffés sporadiques.

Il faut en même temps reconnaître qu'on n'a pas suivi souvent les données de la fertilité des plantations à graines que dans les années isolées et non pas dans plusieurs années subséquentes. C'est pour cela qu'on identifiait pendant cinq ans, toujours dans la période printanière, en 1966, 1967, 1968, 1969 et en 1970, sur quatre plantations à graines, le nombre de sujets greffés portant les fleurs femelles.

Nous résumons les résultats de nos observations comme suit:

1. L'avènement périodique des années de semences chez le mélèze d'Europe se reflète dans nos latitudes dans ses clones par un nombre différent de leurs individus fleurissants au cours des années particulières.

2. Les sujets greffés issus des pousses des arbres physiquement mûrs, à l'âge de 81—100 ans, accusaient la tendance à la formation des fleurs femelles plus grande que le sujets greffés issus des pousses des arbres plus jeunes et des arbres plus vieux.

3. Les sujets greffés d'origine différente accusaient également la floraison différente. Les différences endogènes de floraison ont été identifiées non seulement chez les sujets issus des pousses obtenus sur les mélèzes dans les zones ou régions variées, mais aussi chez les sujets greffés cultivés à partir des pousses des arbres mères, poussant à des altitudes différentes. Les sujets greffés des clones de Sudètes, provenant des altitudes de 501—600 mètres, accusaient la proportion en pourcent plus élevée d'individus qui formaient les fleurs femelles que les sujets greffés provenant des altitudes moins élevées ou plus élevées, où les années de semence des mélèzes apparaissent dans les intervalles plus longs.

Adresy autorů:

Doc. Dr. Gustav Vincent, DrSc, Ústav experimentální botaniky ČSAV, Brno
Otakar Procházka, Státní lesy, Humpolec

Na rozdílnou barvu květů smrku ztepilého (*Picea excelsa* Lam. Link.) a také borovice lesní (*Pinus silvestris* L.) poukazují pozorování více autorů.

J. G. Beckmann (1777) již téměř před dvěma stoletími rozlišil smrky „měkké“ s červenými pestíkovými květy a smrky „tvrdé“ s pestíkovými květy zelenými. C. Oettel (1792) a J. M. Bechstein (1821) zjistili, že obě formy smrku ztepilého se odlišují i jinými vlastnostmi, že jedna z nich s dřevem měkčím má prašníkové květy červené a že její poněkud kratší a tlustší šišky dříve dozrávají než u formy druhé s dřevem tvrdším poněkud načervenalým s prašníkovými květy bledě červenými a šiškami štíhlejšími. F. X. Huber (1824) nazval prvé smrky časnými a červenými a druhé pozdními a bílými.¹⁾ Vžily se však latinské názvy, které v roce 1877 navrhl J. E. Purkyně: *Picea excelsa* var. *erythrocarpa* (smrk ztepilý, červenoplodý) a *Picea excelsa* var. *chlorocarpa* (smrk ztepilý, zelenoplodý).

Rozlišení dvou odrůd smrku ztepilého se považovalo do posledních let za obecně platné. Teprve L. Lehotský (1964) upozornil, že barva květních šištic není stálým, rozlišovacím znakem obou odrůd. Označil v roce 1958 v Nízkých Tatrách v polohách o rozdílné nadmořské výšce 50 smrků, jež měly všechny květní šištice buď výrazně červené, nebo výrazně zelené. V příštích semenných letech v roce — 1960 a 1962 — zaznamenal u týchž stromů opět barvu jejich květních šištic. Zjistil, že u 11 jedinců byla barva jejich pestíkových květů odlišná, tj. že některé stromy s červenými květy v roce 1958 měly v roce 1960 nebo 1962 květy zelené a stromy se zelenými šišticemi šištice červené. U 14 označených stromů s výraznými barvami květních šištic v roce 1958 byly zjištěny v roce 1960 nebo 1962 pestíkové květy buď s přechodnými odstíny barev mezi červenou a zelenou (zelenočervené, červenozelené), nebo květy charakterizované jako sivozelené, sivočervené a slabočervené. Jen 25 stromů, tj. polovina počtu pozorovaných stromů, měla v letech 1960 a 1962 stejně výrazně zbarvené šištice jako v roce 1958.

C. C. Oettel (1792) upozornil také, že častěji kvetoucí borovice lesní mají prašníkové květy žlutozelené a šišky v době zralosti semen šedé a že u pozdních a tvrdších borovic téhož druhu jsou prašníkové květy červené a jejich šišky až do doby zralosti semen zelené.

Naproti tomu barvě pestíkových květů modřínu evropského (*Larix europaea* Lam. DC.) byla věnována velmi malá pozornost. Výjimkou jsou pozorování

¹⁾ Früh- oder Rotfichte a Spät- oder- Weißfichte.

kteřá konal H. Dieckert (1963) na pokusné ploše s 11 rozdílnými proveniencemi modřínu u Gahrenbergu v Hessensku. Podle těchto pozorování modříny z jihozápadních a západních Alp (Briançon a Wallis) měly pestíkové květy převážně růžové, zřídka červené, modříny severních a východních Alp (Solnohrad a Vídeňský les) květy převážně červené, zřídka fialově červené nebo růžově a sudetské modříny měly květy červené, růžové, bílé s růžovým okrajem, bílé i zelené.

NOVÁ POZOROVÁNÍ

Neúplné doklady o barvě pestíkových modřínových květů nás vedly k tomu, abychom v časném jarním období let 1966, 1967, 1968, 1969 a 1970 zaznamenali barvu květů jednotlivých roubovanců rozdílných klonů na čtyřech semenných plantážích založených v letech 1958–1960 v poleší Lhota LZ Vizovice, v poleší Kralice LZ Náměšť nad Oslavou, v poleší Černák LZ Světlá nad Sázavou a v poleší Bělídlo LZ Janovice u Rýmařova.

Barva šroubovitě uspořádaných podpurných šupin jednotlivých květů je obvykle u sudetských modřínů na vnější části šiřticovitého květenství sytější než na části u řetene. Věnovali jsme však pozornost celkovému vzezření pestíkových květů (květenství), a to v době jejich plného vývinu, kdy dochází obvykle k jejich sprášení. Na zmíněných čtyřech semenných plantážích s 2 038 roubo-

I.

Číslo klonu	Semenná plantáž	Barva květů	Počet roubovanců	Semenná plantáž	Barva květů	Počet roubovanců
Roubovanci s květy barevně odstíněnými v témže roce						
5-IV-11	Černák	červená	26	Lhota	růžová	7
29-IV-11	Bělídlo	červená	3	Kralice	růžová	5
23-IV-11	Kralice	červená	2	Bělídlo	růžová	3
44-IV-11	Kralice	červená	2	Bělídlo	růžová	16
15-IV-13	Bělídlo	červená	1	Kralice	růžová	3
16-IV-13	Kralice	červená	7	Bělídlo	růžová	3
32-IV-12	Kralice	červená	5	Bělídlo	ružová	14
Roubovanci s květy odlišných barev v témže roce						
57-IV-11	Bělídlo	růžová	1	Černák	zelená	7
62-IV-11	Bělídlo	růžová	5	Černák	zelená	6
63-IV-11	Bělídlo	růžová	1	Kralice	zelená	1
45-IV-11	Bělídlo	růžová	3	Kralice	zelená	1
91-IV-11	Kralice	růžová	4	Bělídlo	zelená	8
7-IV-13	Lhota	červená	7	Bělídlo	zelená	3

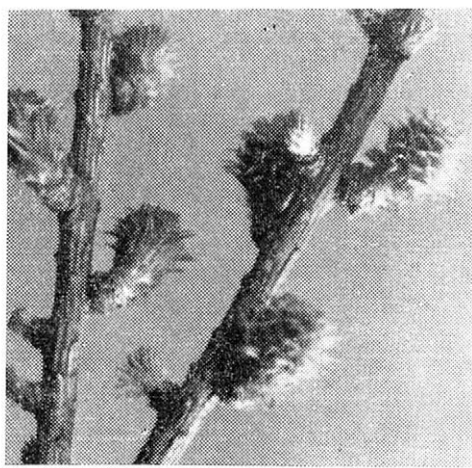
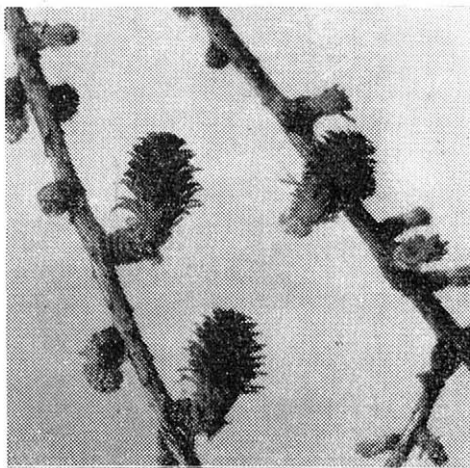
vanci patřících 67 klonům jsme rozlišovali roubovance s květy červenými, růžovými a zelenými. Jedinci s květy bílými a růžovým okrajem, na něž upozorňuje Dieckert (1963), nebyli na uvedených plantážích zastoupeni.

BARVA PESTÍKOVÝCH KVĚTŮ ROUBOVANCŮ NA ROZDÍLNÝCH PODNOŽÍCH A NESTEJNÝCH PLANTÁŽÍCH V TÉMŽE ROCE

Rozdílům v barvě pestíkových květů na nestejných plantážích v témže roce bylo třeba věnovat pozornost již proto, že plantáže nebyly založeny ve stejné době. Plantáž v polesí Lhota v roce 1958, v polesí Čerňák v roce 1959 a 1960 a plantáž v polesí Bělídlo a Kralice v roce 1960. Za podnože k vypěstění roubovanců byly v roce 1958 voleny modřínové sazenice z LZ Hrotovice a v roce 1959 i 1960 modřínové sazenice z LZ Ruda nad Moravou.

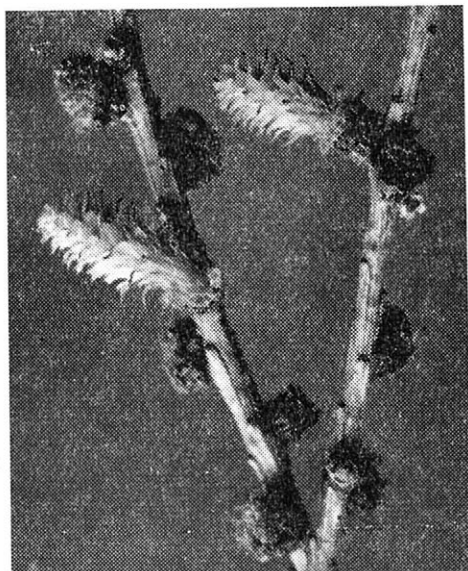
Presvědčili jsme se, že barva pestíkových květů roubovanců 55 klonů na čtyřech rozdílných plantážích byla v témže roce stejná. Roubovanci 7 klonů kvetli v témže roce na jedné plantáži červeně, na jiné růžově, tj. měli na rozdílných plantážích květy odlišně barevně odstíněné. Výrazně rozdílné barvy v témže roce byly zjištěny u 5 klonů. Čtyři z těchto klonů kvetli na jedné plantáži růžově, na jiné zeleně. Pouze jeden klon měl na plantáži v polesí Lhota červené a v polesí Bělídlo zelené pestíkové květy (tabulka I).

Podle barvy květů převážné většiny modřínových klonů lze tvrdit, že barva pestíkových květů u roubovanců nebývá ovlivněna jejich podnoží nebo stanovištními podmínkami. Přece však ojedinělá pozorování svědčí o opaku tohoto tvrzení, upozorňují, že vliv podnože nebo stanoviště na zbarvení květů nemůžeme u roubovanců zcela vyloučit.



1. Karminově červené pestíkové květy roubovance vypěstovaného v polesí Kralice z prýtů výběrového modřínu evropského (54-4-11) v polesí Úsov, LZ Litovel. Snímek Černoušek. — Purple-coloured pistillate flowers of a grafting grown in the Kralice Forest District from plus European Larch shoots (54-4-11), Úsov Forest District, State Forest Litovel. Photo by Černoušek

2. Růžové pestíkové květy roubovance vypěstovaného v polesí Kralice z prýtů výběrového modřínu evropského (34-4-12) v polesí Petrůvka, LZ Luhačovice. Snímek Černoušek. — Rosy-coloured pistillate flowers of a grafting grown in the Kralice Forest District from plus European Larch shoots (34-4-12), Petrůvka Forest District, State Forest Luhačovice. Photo by Černoušek



3. Zelené pestíkové květy roubovance vypěstovaného v polesí Kralice z prýtů výběrového modřínu evropského (26-4-11) v polesí Valšovice Střední lesnické technické školy v Hranicích na Moravě. Snímek Černoušek. — Green-coloured pistillate flowers of a grafting grown in the Kralice Forest District from plus European Larch (26-4-11), Valšovice School Forest District, Hranice Forestry School, Moravia. Photo by Černoušek.

BARVA PESTÍKOVÝCH KVĚTŮ ROUBOVANCŮ V ROZDÍLNÝCH LETECH

Roubovanci týchž klonů na čtyřech plantážích v jednotlivých letech v období 1966—1970 měli obvykle pestíkové květy stejně zabarvené. U některých klonů bylo však v jednotlivých letech zjištěno odlišné barevné odstínění květů a výjimečně i barevné odlišení.

Např. v polesí Bělidlo měl klon č. 23-IV-11 v roce 1968 1 roubovance s červenými květy a v roce 1969 2 roubovance s červenými a 3 roubovance s růžovými květy.

U klonu č. 55-IV-1 kvetli v polesí Bělidlo v roce 1967 2 roubovanci růžově, v roce 1968 5 roubovanců červeně, v roce 1969 11 roubovanců červeně, 3 růžově a 1 zeleně, v roce 1970 12 roubovanců červeně, 4 růžově.

Klon č. 15-IV-13 měl v polesí Bělidlo v roce 1967 1 roubovance s růžovými květy, v roce 1968 1 roubovance červeně a 6 roubovanců růžově kvetoucích, v roce 1969 1 roubovance s červenými, 6 roubovanců s růžovými a 3 roubovance se zelenými květy.

Lze soudit, že u některých klonů je barva jejich pestíkových květů variabilní a nelze zcela vyloučit, že v některých letech je alternována i klimatickými výkyvy. Platí to hlavně u klonů zeleně a růžově kvetoucích. Naproti tomu sytě červeně kvetoucí klony si v letech 1966—1970 uchovaly i temnější nebo poněkud fialový odstín svých květů.

BARVA PESTÍKOVÝCH KVĚTŮ ROUBOVANCŮ VYPĚSTOVANÝCH Z PRÝTŮ VÝBĚROVÝCH STROMŮ NESTEJNÉHO VĚKU

Údaje o barvě roubovanců na čtyřech semenných plantážích v letech 1966—1970 jsme rozřídili také podle věkových tříd výběrových stromů, z nichž jsme vzali prýty k vypěstování těchto roubovanců. Údaje jsou seřazeny v tabulce II a neukazují na korelativní vztah mezi barvou pestíkových květů roubovanců a věkem jejich mateřských stromů. Individuální rozdíly v barvě květů u jedinců vypěstovaných z prýtů stromů téže věkové třídy byly zjištěny u roubovanců začleněných do všech věkových tříd jejich mateřských stromů.

Celkový počet roubovanců	Roubovanci s pestíkovými květy		Roubovanci s pestíkovými květy					
			červenými		růžovými		zelenými	
	počet*)	%	počet*)	%	počet*)	%	počet*)	%
Věková třída výběrového stromu 21 — 40 let								
81	10	12,3	9	90	1	10		
Věková třída výběrového stromu 41 — 60 let								
234	23	9,8	11	47,8	6	26,1	6	26,1
Věková třída výběrového stromu 61 — 80 let								
172	13	7,6	6	46,2	7	53,8		
Věková třída výběrového stromu 81 — 100 let								
190	40	21,1	14	35	21	52,5	5	12,5
Věková třída výběrového stromu 101 — 120 let								
839	118	14,1	38	32,5	50	42,5	30	25
Věková třída výběrového stromu 121 let a více								
522	66	12,6	27	40,9	24	36,4	15	22,7

*) Průměr pozorování stanovený pro jeden rok.

BARVA PESTÍKOVÝCH KVĚTŮ MODŘÍNŮ NESTEJNÉHO PŮVODU A JEJICH SKLON KE KVETENÍ

Modřiny pěstované na čtyřech semenných plantážích pocházejí z těchto krajů ČSSR:

- I — z původního areálu modřínu sudetského, k němuž čítáme LZ Janovice, Bruntál, Krnov a Albrechtice,
- II — z obvodu LZ Ruda nad Moravou, kde sudetské modřiny mají poněkud odlišné morfologické znaky, např. větší šišky a tmavší borku než modřiny v kraji I,
- III — z obvodu LZ Zábřeh, Litovel, Šternberk, které sousedí s přirozeným areálem sudetského modřínu,
- IV — z obvodu polesí Střední lesnické technické školy v Hranicích, LZ Vsetín a Školního lesního závodu VŠZ ve Křtinách u Brna, tj. v lesních závodech a v polesí, kde se sudetské modřiny po řadu let vysazovaly,
- V — z obvodu LZ Vizovice, Luhačovice a Strážnice, v lesních závodech, kde se vysazovaly nejen sudetské, ale místy i karpatské modřiny,
- VI — z původního areálu karpatského modřínu — z obvodu Tatranského národního parku a LZ Muráň.

Původ roubovanců	Celkový počet roubovanců	Počet kvetoucích roubovanců v letech 1966–1970	Počet roubovanců s pestikovými květy		
			červenými	růžovými	zelenými
I LZ Janovice LZ Bruntál LZ Krnov LZ Albrechtice	182 151 224 49	82 110 149 22	59 19 106 8	19 59 29 14	4 32 14 —
Součet	606	363	192 a) 52,9 % b) 31,7 %	121 a) 33,3 % b) 20,0 %	50 a) 13,8 % b) 3,1 %
II LZ Ruda n. M.	205	103	55 a) 53,4 % b) 26,8 %	29 a) 28,1 % b) 14,2 %	19 a) 18,5 % b) 9,7 %
III LZ Zábřeh LZ Litovel LZ Šternberk	172 285 65	175 223 49	95 52 —	34 99 44	46 72 5
Součet	522	447	147 a) 32,9 % b) 28,2 %	177 a) 39,6 % b) 33,9 %	123 a) 27,5 % b) 23,6 %
IV SLTŠ Hranice LZ Vsetín ŠLZ Brno	150 19 46	75 30 48	27 — 2	20 29 45	28 1 —
Součet	215	153	29 a) 19,0 % b) 13,5 %	94 a) 62,0 % b) 43,7 %	29 a) 19,0 % b) 13,5 %
V LZ Vizovice LZ Luhačovice LZ Strážnice	92 221 142	45 137 91	28 51 21	10 85 29	7 1 41
Součet	455	273	100 a) 36,6 % b) 22,0 %	124 a) 45,4 % b) 27,3 %	49 a) 18,0 % b) 10,8 %
VI TANAP LZ Muráň	19 12	10 2	— —	— —	10 2
Součet	31	12	—	—	12 a) 100,0 % b) 38,7 %

a) Procentuální podíl z počtu kvetoucích roubovanců v letech 1966–1970.

b) Procentuální podíl z celkového počtu vysazených roubovanců vyjadřující jejich sklon ke kvetení.

Souhrnné údaje vyjadřující zastoupení roubovanců s odlišně zbarvenými pestíkovými květy u modřínů pocházejících z rozdílných krajů ČSSR jsou seřazeny v tabulce III a dokládají, že sudetské modřiny z jejich původního areálu (kraj I a II) mají největší podíl jedinců s červeně zbarvenými pestíkovými květy (52,9 % a 53,4 %), zatímco u modřínů z jiných krajů Moravy je tento podíl značně nižší (32,9 %, 19,0 %, 36,6 %), že u modřínů vysazených v krajích III, IV a V vyniká podíl modřínů s růžovými květy (39,6 %, 62,0 % a 45,4 %) a že modřiny karpatského původu kvetly jen zeleně.

Podle údajů tabulky III mají červeně kvetoucí sudetské modřiny pocházející z jejich původního areálu větší sklon ke kvetení (31,7 % a 26,8 %) než modřiny s růžovými květy (20,0 % a 14,2 %) a zelenými (3,1 % a 9,7 %) téhož původu.

Modřiny růžově kvetoucí měly značný sklon ke kvetení, když pocházely z krajů III, IV a V (33,9 %, 43,7 % a 27,3 %).

Relativně největší sklon ke kvetení byl stanoven u karpatských modřínů zeleně kvetoucích (38,7 %).

Roubovance sudetského i karpatského původu jsme roztrídili podle nadmořské výšky stanoviště výběrových stromů, z jejichž prýtů byli roubovanci



4. Semenné plantáže s osmiletými roubovanci modřínu evropského v polesí Dálov LZ Šternberk. Snímek Vincent. — Seed orchard of 8-year-old European Larch graftings, Dálov Forest District, State Forest Šternberk. Photo by Vincent

5. 12letí roubovanci modřínu evropského na semenné plantáži v polesí Dálov, LZ Šternberk. Snímek Černoušek. — Twelve-year-old European larch graftings, seed orchard of the Dálov Forest District, Šternberk State Forest. Photo by Černoušek



Celkový počet roubovanců	Roubovanci s pestíkovými květy		Roubovanci s pestíkovými květy					
			červenými		růžovými		zelenými	
	počet*)	%	počet	%	počet	%	počet	%
Nadmořská výška stanoviště výběrového stromu 200 — 300 m								
18	1	5,6	1	100				
Nadmořská výška stanoviště výběrového stromu 301 — 400 m								
558	71	12,7	21	29,6	29	40,8	21	29,6
Nadmořská výška stanoviště výběrového stromu 401 — 500 m								
996	132	13,3	52	39,4	57	43,2	23	17,4
Nadmořská výška stanoviště výběrového stromu 501 — 600 m								
149	33	22,1	15	45,5	16	48,5	2	6
Nadmořská výška stanoviště výběrového stromu 601 — 700 m								
286	28	9,8	13	46,4	7	25	8	28,6
Nadmořská výška stanoviště výběrového stromu 800 — 1000 m								
31	5	16,1					5	100

*) Průměr pozorování stanovený pro jeden rok.

vypěstování. Nadmořskou výšku stanoviště jsme odstupňovali po 100 m a stanovili počet rozdílně kvetoucích roubovanců v jednotlivých výškových stupních. Souhrnný počet jedinců s květy červenými, růžovými a zelenými zjištěný v těchto stupních je uveden v tabulce IV.

Podle údajů této tabulky 31 roubovanec karpatských modřínů z nadmořské výšky 800–1 000 m měl pestíkové květy jen zelené. Naproti tomu sudetské modříny z výšek 301–700 m n. m. měly květy červené, růžové i zelené. Červené a růžové květy nejvíce převládaly u roubovanců pocházejících z poloh 501–600 m n. m. K jedincům z 200–300 m n. m. nepřihlížíme, neboť z 18 těchto roubovanců kvetl v letech 1966–1970 pouze jeden.

Individuální rozdíly v barvě pestíkových květů lze čekat u sudetských modřínů ve všech výškových stupních a ve všech krajích jejich výskytu (tabulka V). Jedině u modřínů karpatských jsme v polohách nad 800 m n. m. zmíněné individuální rozdíly zatím nezjistili.

Připomínáme, že i výskyt smrků červenoplodých a zelenoplodých se nemezuje na určité oblasti nebo podoblasti, i když červenoplodé jsou např. ve Vysokých Tatrách ve vyšších polohách více zastoupeny než v polohách nižších, kde jsou opět častější smrky zelenoplodé (G. V i n c e n t 1933).

Pokusili jsme se navázat i na pozorování týkající se barvy pestíkových květů smrku ztepilého a rozdílů jak v době rašení smrků s nestejnou barvou

V. Sumární zastoupení klonů sudetských modřínů s rozdílně zbarvenými pestíkovými květy na čtyřech semenných plantážích v letech 1966—1970. — Total representation of the Sudeten-type Larch clones with female flowers of different colours in four seed orchards, 1966—1970

Počet		Počet a procentuální podíl roubovanců kvetoucích						
klonů	roubovanců	červeně	růžově	zeleně	červeně a růžově	červeně a zeleně	růžově a zeleně	červeně, růžově a zeleně
13	423	179 42,3 %						
7	103		49 47,6 %					
3	68			63 92,6 %				
15	490				414 84,5 %			
2	70					25 35,7 %		
18	606						412 68,0 %	
7	247							209 84,6 %
65	2007							

květů, tak i v nestatejné tvrdosti dřeva u smrků červenoplodých a zelenoplodých. Sledovali jsme, zda roubovanci modřínových klonů s různou nebo nestatejnou barvou květů se vzájemně liší i jinými znaky nebo vlastnostmi. Získané údaje nepovažujeme však zatím za průkazné.

ZÁVĚR

Rozdílná barva květů u jednotlivých druhů vyšších rostlin byla v třicátých letech tohoto století přikládána přítomnosti rozdílných skupin genů, z nichž se některé řadily k základním faktorům, jiné k modifikátorům a k lokalizátorům (G. Benl 1937). Křížením jedinců s květy odlišné barvy nebylo však vždy získáno potomstvo, v němž zastoupení jedinců s květy rozdílně zbarvenými odpovídalo zákonům dědičnosti nebo v němž zastoupení jedinců s nestatejně barevnými květy se dalo vyložit genovými vazbami, ev. interakcí genů.

Výsledky našich pětiletých pozorování dokládají, že barva květů u sudetských modřínů je značně variabilní. Tato okolnost znesnadňuje jednoznačné hodnocení získaných výsledků.

Barva květů se u většiny sudetských klonů neměnila, i když tyto klony byly buď vysazeny na rozdílných stanovištích, nebo naroubovány na nestatejně

podnože a rozdíly v zabarvení květů se často u téhož klonu nezjistily ani v nestejných letech jeho věku.

Tato pozorování nejsou však bez výjimek, které poukazují na skutečnost, že barva nebo barevné odstínění květů byly ojedinelé alternovány jak stanovištěm, tak i podnoží roubovanců i jejich věkem. Tyto výjimky připomínají výsledky pozorování L e h o t s k é h o (1964), který upozornil, že barvu květních šištic u smrku ztepilého nelze považovat za stálý rozlišovací znak jeho odrůd nebo forem.

S ohledem na zmíněné výjimky nemůžeme předpokládat, že barva květů sudetských modřínů patří k souboru znaků, přenášených jadernou dědičností, tj. geny lokalizovanými v chromozómech. Poněvadž u odchylek daných mimochromozomálními změnami rozlišujeme fenokopie, vyznívající modifikace i mimochromozomální mutace, je třeba uvážit, které z těchto odchylek jsou blízké jedincům, jejichž barvu květu nelze považovat za dědičný morfologický znak.

F e n o k o p i e jsou fenotypické, nedědičné odchylky organismů, vyvolané vnějšími činiteli (G o l d s c h n i d t 1955). K těmto odchylkám lze řadit modřínové jedince téhož klonu s barvou květů, jež byla v jednotlivých po sobě následujících letech působením např. rozdílných klimatických činitelů nestejná.

Z a v y z n í v á j í c í m o d i f i k a c e (K. H r u b ý 1960²⁾) považujeme přechodné změny v mimochromozomálním systému organismů, indukované vnějšími činiteli, změny, jež se v následujících generacích projevují méně výrazně a postupně mizí, jakmile působení činitelů, které změny vyvolalo, přestalo (J. L. J i n k s 1967). Vzájemným křížením těchto modifikací je doba vyznívání jednotlivých změn u jednotlivých klonů značně rozdílná, což se může projevit i rozdílnými barvami květů téhož klonu. Máme za to, že k vyznívajícími modifikacím můžeme počítat klony, jež měly několik let květy stejně zbarvené nebo jen nestejně barevně odstíněné.

Odchylky dané m i m o c h r o m o z o m á l n í m i m u t a c e m i jsou dány t r v a l ý m i změnami genetické kontinuity plastidů. Klony modřínů, které po pět let na rozdílných stanovištích měly květy stejně zbarvené, patří pravděpodobně k těmto mutacím a lze předpokládat, že určitá, stálá barva květů některých klonů bude — stejně jako u smrků červenoplodých nebo zelenoplodých — provázena i jinými znaky charakteristickými pro tuto stálou barvu.

Souhlasně s pozorováním, které konal D i e c k e r t (1963) bylo zjištěno, že sudetské modříny mají jedince téhož původu s červenými pestíkovými květy, jedince s růžovými květy i jedince se zelenými květy. Modříny karpatského původu ze dvou lokalit měly pestíkové květy zelené.

Odlišný původ modřínů se odrážel hlavně v rozdílném zastoupení jedinců s odlišným zabarvením květů. U modřínů z původního areálu sudetského modřínu převažovali jedinci s květními šišticemi červenými, zatímco u modřínů v jiných moravských krajích byli zastoupeni jedinci růžově kvetoucí. Jedinci s červenými, růžovými a zelenými pestíkovými květy byli zjištěni v rozdílných nadmořských výškách stanovišť sudetských modřínů.

Roubovanci červeně kvetoucí z původního areálu sudetského modřínu měli sklon ke kvetení větší než jedinci s pestíkovými květy růžovými nebo zelenými. Roubovanci růžově kvetoucí z jiných moravských krajů kvetli častěji než roubovanci téhož původu kvetoucí červeně nebo zeleně.

Nebyl zjištěn korelativní vztah mezi barvou pestíkových květů modřínových roubovanců a věkem mateřských stromů, z nichž byly vzaty prýty k roubování.

Došlo dne 24. 8. 1971

²⁾ Německá literatura jmenuje tyto odchylky Dauermodifikationen. Název vyznívající modifikace je výstižnější.

Literatura

1. BECKMANN J. G., 1777, Gegründete Versuche und Erfahrungen von der zu unserer Zeit höchst nötigen Holzsaat zum allgemeinen Besten. 4. Aufl., Chemnitz
2. BECHSTEIN J. M., 1821, Forstbotanik oder vollständige Naturgeschichte der deutschen Holzgewächse. 4. Aufl., Gotha
3. BENL G., 1938, Die genetischen Grundlagen der Blütenfarben. Zeitschr. f. induktive Abstammungs- u. Vererbungslehre Leipzig : 242-329
4. DIECKERT H., 1963, Farbe und Form weiblicher Blüten bei verschiedenen Herkünften der europäischen Lärche. Silvae Genetica 12 : 133-134
5. GOLDSCHMIDT R., 1955, Theoretical Genetics, Berkeley and Los Angeles, University of California Press
6. HUBER P. X., 1824, Naturhistorische Bemerkungen über die zwei Arten der Fichte, *Pinus picea*, nach welchen derselbe eine Früh- oder Rotfichte und eine Spät- oder Weißfichte unterscheiden. Zeitsch. f. das Forst- u. Jagdwesen II : 2, Bamberg
7. HRUBÝ K., 1961, Genetika, NČSAV Praha
8. JINKS J. L., 1967, Extrachromosomale Vererbung, Grundlagen der modernen Genetik. Jena
9. LEHOTSKÝ L., 1964, Vrúbľovanie a vegetatívne rozmnožovanie lesných drevín. Slovenské vydavateľstvo pôdohospodárskej literatúry, Bratislava
10. OETTELT C. C., 1792, Einige Bemerkungen von zweierlei Arten Fichten (Rothtanne) und der Kiefer. Journal für das Forst- und Jagdwesen II, Bd. : 91-95, Leipzig
11. PURKYŇ J. E., 1877, Über zwei in Mitteleuropa wachsende Fichtenformen. Allgem. Forst- und Jagdzeitung 53 : 1-10, Frankfurt a. M.
12. VINCENT G., 1933, Topografie lesů v Československé republice, část prvá: Vysoké Tatry. Sborník výzkumných ústavů zemědělských sv. 113
13. VINCENT G., 1962, Semenné modřínové plantáže v českých krajích v letech 1955—1960, Lesnictví 8 : 183-198
14. WACHTL F. A., 1910, Neue Gesichtspunkte über die Entstehung von Nonnenkalamitäten und Mittel zu ihrer Abwehr. Centralblatt f. d. gesamte Forstwesen 36 : 145, Wien

Окраска женских цветков лиственниц и их склонность к цветению

Окраске женских цветков лиственницы европейской (*Larix europaea* Lam. DC) в специальной литературе до сих пор уделялось мало внимания. Авторы настоящей работы поэтому в течение пяти лет — в период 1966—1970 гг. — на четырех семенных плантациях лиственницы изучали окраску женских цветков окулянтов неодинаковых клонов и свои наблюдения подытоживают следующим образом:

Окраска цветков у большинства судетских лиственниц не менялась, даже несмотря на то, что эти лиственницы были привиты на неодинаковых подвоях и что выращенные окулянты были пересажены в разных местностях, и различия в окраске цветков часто у одного и того же клона не были установлены даже в разные годы роста того же окулянта.

Однако эти наблюдения не без исключений. Окраска или оттенок цветков у отдельных окулянтов альтернировались как под влиянием их подвоев, так и местопроизрастания и возраста. Эти исключения напоминают результаты наблюдений, которые произвел Леготски (1964), обративший внимание на то, что у ели обыкновенной (*Picea excelsa* Lam. Link) окраска ее цветочных шишек не является постоянным признаком различия ее сортов.

Учитывая вышеупомянутые исключения нельзя предполагать, что окраска цветков судетских лиственниц относится к совокупности признаков, передаваемых ядерной наследственностью, т. е. локализованными в хромосомах генами. А потому, что у отклонений, вызванных нехромосомными изменениями, мы различаем фенкопии, образующиеся модификации и нехромосомные мутации, следует взвесить, которые из этих отклонений близки к особям, окраска цветков которых была их наследственным признаком, а также к особям с ненаследственной окраской цветочных шишек.

К фенкопиям — ненаследственным отклонениям организмов, вызванным внешними факторами (Goldschmidt 1955), — можно отнести лиственничные особи с окраской

цветков, которая в отдельные следующие друг за другом подряд годы под действием, например, различных климатических факторов, была неодинаковой.

Образующимися модификациями мы считаем временные изменения в нехромосомной системе организмов, вызванные внешними факторами, изменения, которые в последующих поколениях проявляются менее отчетливо и постепенно исчезают, как только прекращается действие факторов, вызвавших эти изменения (Jinks 1967). В результате скрещивания этих модификаций продолжительность отдельных изменений у особей весьма разнообразна, что может проявиться и в различной окраске цветков. К таким модификациям можно отнести листовенницы, у которых в течение нескольких лет подряд цветки имели одинаковую окраску или только несколько иной оттенок.

Отклонения, вызванные нехромосомными мутациями, обусловлены постоянными изменениями генетической континуальностью пластидов. Листовенницы, которые в течение пяти лет на разных подвоях или на разных местопроизрастаниях имели одинаково окрашенные цветки, по всей вероятности относятся к этим мутациям.

В соответствии с наблюдением, которое производил Dieckert (1963), было установлено, что судетские листовенницы имеют особи с женскими цветками красного цвета, особи с розовыми и особи с зелеными цветками. У листовенниц карпатского происхождения из двух мест произрастания женские цветки были зеленой окраски.

Иное происхождение судетских листовенниц проявлялось в неодинаковом наличии особей с разной окраской цветков. У листовенниц из автохтонного судетского ареала преобладали особи с красными цветочными шишками, тогда как у листовенниц из моравских областей преобладали особи с розовой окраской цветков. Особи с красными, розовыми и зелеными цветками были обнаружены на разных высотах над уровнем моря местопроизрастаний судетской листовенницы.

Окулянты из автохтонного ареала судетской листовенницы, зацветающей красными цветками, имели большую склонность к цветению, чем особи с женскими цветками розовой или зеленой окраски. Розово цветущие окулянты из других моравских областей зацветали чаще, чем окулянты того же происхождения, цветущие красными или зелеными цветками.

Не было установлено корреляционной зависимости между окраской цветков листовенничных окулянтов и возрастом материнских деревьев, от коротких были взяты годичные побеги для прививки.

Colours of Larch Female Flowers and their Flowering Capacity

Little attention has been paid so far to colours of female flowers of the European Larch (*Larix europaea* Lam. DC) in forestry literature, and this is why the authors of this paper studied for five years (1966 to 1970) in four Larch seed orchards the female flower colouring of various clonal graftlings of the species to arrive at the following results:

In most Sudeten-type Larches did the flower colours remain unchanged irrespective of their grafting onto different rootstocks and of the resulting graftlings being planted to varied forest sites, and no differences in flower colouring were often found in the same clone in successive years of the grafting under study.

There were, however, exceptions to the above observation. The colours or colouring shades of the flowers in individual graftlings were modified both by the respective rootstocks, planting sites, and by their ages. The above exceptions point to the findings obtained by Lehotský (1964) who had drawn attention to the fact that in Norway Spruce (*Picea excelsa* Lam. Link) the colour of flower cones cannot serve as a fixed criterion for the determination of the species varieties.

With regard to the exceptions mentioned above the colours of the Sudeten-type Larches' flowers cannot be regarded as belonging to the set of qualities which are hereditary, i. e. qualities transmitted by way of genes localized in the chromosomes. And since the aberrations resulting from cytoplasmatic inheritance may be either phenocopic alterations, lasting modifications, or cytoplasmatic mutations, a very careful thought should be given to a conclusion which of the above aberrations are related (similar) to the specimens with hereditary flower colour qualities or to specimens showing no inheritance of flower cone colour.

As phenocopic alterations — non-hereditary aberrations of organisms resulting from external factors (Goldschmidt 1955) may be regarded Larch specimens featuring flower colours differing in the successive years, e. g. due to varying climatic conditions.

As lasting modifications are considered temporary changes in the cytoplasmic parts of the living organisms indicated by external factors, i. e. changes that are less apparent in the following generations and disappear eventually with the discontinued action of the causative factor (Jinks 1967). The crossing of such modifications would result in widely differing durations of the changes in individual trees, which may be manifested too in different flower colourings. Larch trees bearing flowers of the same colour of only slightly shaded for several successive years may be regarded as lasting modifications.

The aberrations due to cytoplasmic inheritance develop as a result of permanent changes in the genetic continuity of plastic, and those Larch trees that had had flowers of the same colour on different rootstocks or on different forest are likely to belong to such mutations.

In keeping with the observations carried out by Dieckert (1963) the Sudeten-type Larches were found to include specimens with red female flowers, those with rosy ones, and others with green ones. The Larches of the Carpathian origin from two different localities had green female flowers.

The place of origin of the Sudeten-type Larches has been reflected in the uneven proportions of specimens of different flower colouring. The Larches coming from the genuine Sudeten range of this species had predominantly red-coloured flower cones, while those coming from other Moravian regions contained a higher proportion of rosy-flowered specimens. Larch trees with red, rosy, and green flowers were found at various a. s. l. elevations of the Sudeten-type Larch sites.

Red-flowering graftings origination from the very natural range of the Sudeten Larch showed a better flowering inclination than specimens with rosy or green female flowers; rosy-flowering graftings from other Moravian regions flowered more frequently than graftings of the same origin yet with red or green flowers.

No correlation has been found between the flower colour of the Larch graftings and the ages of mother trees from which the shoots for grafting were taken.

Couleur des fleurs femelles des mélèzes et leur tendance à la floraison

Jusqu'ici on accordait dans la littérature spéciale peu d'attention à la couleur des fleurs femelles du mélèze d'Europe (*Larix europaea* Lam. DC). C'est pour cela que les auteurs de l'étude suivaient pendant cinq années — au cours des années 1966—1970 — sur quatre plantations de mélèze à graines la couleur des fleurs femelles sur les sujets greffés de clones inégaux, résumant ses observations comme suit:

La couleur des fleurs de la plupart des mélèzes de Sudètes ne changeait pas, même quand ces mélèzes étaient greffés sur les porte-greffes inégaux et les sujets greffés obtenus mis en place sur les stations diverses. Les différences de coloration des fleurs n'ont pu être souvent identifiées chez le même clone ni dans les diverses années du même sujet greffé.

Ces observations ne sont pas cependant sans exception. En effet, la couleur et les nuances de coloration alternaient chez les sujets greffés isolés et cela en fonction du porte-greffe, de la station et le l'âge. Les exceptions en question rappellent les résultats de l'observation de Lehotský (1964) qui a fait remarquer que chez l'épicéa commun (*Picea excelsa* Lam. Link) la couleur de ses cônes ne constitue pas le caractère stable de différenciation de ses variétés.

Compte tenu des exceptions mentionnées, nous ne pouvons pas supposer que la couleur des fleurs des mélèzes de Sudètes appartienne à l'ensemble de caractères transmis par l'hérédité nucléaire, c'est-à-dire par les gènes localisés dans les chromosomes. Et comme cependant quant aux écarts, dus aux changements non chromosomiques, nous différencions les phénocopies, les modifications conditionnées et les mutations extra-chromosomiques, il faut prendre en considération lesquels de ces écarts sont proches des individus, dont la couleur des fleurs était de caractère héréditaire, aussi bien que des individus, dont la couleur des cônes floraux n'était pas héréditaire.

Parmi les phénocopies — écarts non héréditaires des organismes, provoqués par les facteurs extérieurs, les modifications qui se manifestent dans les années de mélèze, dont la couleur des fleurs était, par suite de l'influence, par exemple de facteurs climatiques divers, différente dans les années particulières subséquentes.

Nous considérons comme modifications évanescences les changements temporaires, ayant lieu dans le système non chromosomique des organismes, provoqués par les facteurs extérieurs, les modifications qui se manifestent dans les années suivantes d'une façon moins expressive et disparaissent successivement du moment que l'action des facteurs qui a provoqué les changements a cessé (Jinks 1967). Par suite du croisement réciproque de ces modifications, la durée d'évanescence des changements particuliers est chez les sujets considérablement différente, ce qui peut se manifester également par les couleurs des fleurs différentes. Au nombre de modifications évanescences on peut compter les mélèzes, dont les fleurs accusaient pendant plusieurs années la même coloration ou une coloration seulement différemment nuancée.

Les écarts occasionnées par les mutations extra-chromosomiques, sont dus aux changements génétiques durables de la continuité des plastides. Les mélèzes dont les fleurs avaient la même couleur pendant cinq ans sur les différents porte-greffes ou sur les différentes stations, appartiennent probablement à ces mutations.

En accord avec les observations faites par Dieckert (1963) il a été identifié qu'il y a parmi les mélèzes de Sudètes les individus qui ont les fleurs femelles rouges, puis les individus qui ont les fleurs roses et enfin les individus qui ont les fleurs vertes. Les mélèzes d'origine carpatique, prélevés sur deux localités, avaient les fleurs femelles vertes.

L'origine différente des mélèzes de Sudètes se reflétait dans la représentation inégale des individus dont la coloration des fleurs était différente. En ce qui concerne des mélèzes de l'aréa de Sudètes initial, ce sont les individus avec les fleurs rouges qui prédominaient, tandis que dans le groupe de mélèzes provenant d'autres régions de Moravie, c'étaient les individus avec les fleurs roses, dont la représentation était plus abondante. Les sujets avec les fleurs rouges, roses et vertes étaient identifiés à des altitudes différentes de stations des mélèzes de Sudètes.

Les sujets greffés avec les fleurs rouges qui provenaient de la station initiale de mélèze de Sudètes, accusaient une tendance plus forte à la floraison que les sujets dont les fleurs femelles étaient roses ou vertes. Les sujets issus d'autres régions de Moravie, fleurissaient plus souvent que les sujets, dont les fleurs sont rouges ou vertes.

On n'a pas identifié de corrélation entre la couleur des fleurs des sujets de mélèze greffés et l'âge des arbres mères sur lesquels on a prélevé les pousses pour le greffage.

Adresa autorů:

Doc. Dr. Gustav Vincent, DrSc., Ústav experimentální botaniky ČSAV, Brno
Viktor Fronk, Janovice u Rýmařova

Na samovolné křížení *Larix europaea* Lam. DC. s *Larix leptolepis* Gord. upozornil A. Henry již na začátku tohoto století. Nalezl ve Skotsku u Dunkeldu (hrabství Perth) modřiny, které nebyly napadeny kustřebkou modřínovou (*Dasytypha willkommii* Hart.), vynikaly výškovým růstem, avšak svými morfológickými znaky nepatřily ani modřínu evropskému, ani modřínu japonskému. Bylo zjištěno, že mateřskými stromy odolných a rychle rostoucích modřin bylo deset jedinců *Larix leptolepis* vysazených v roce 1885 a že tyto stromy byly pravděpodobně sprášeny sousedními *Larix europaea* (J. M. Murray 1915, A. Henry, M. G. Flood 1919).

Na odolnost a rychlý vzrůst kříženců modřínu evropského a japonského poukázala i záměrná křížení obou druhů v jiných státech. Jmenujeme křížení konaná S. Z. Kurdianim (1934) a A. V. Albenskím (1939), jakož i A. Denglerem (1941), který dokonce tvrdil, že kříženci *Larix europaeis* Henry a *L. leptoeuropaea* převyšují v mládí o 50 % nekřížené druhy téhož věku.

Byla proto věnována pozornost jiným mezidruhovým křížením a heterozi růst byl zjištěn také u těchto kříženců rodu *Larix*:

L. europaea × *L. sibirica* Lebed. (Kiellander 1950),
L. leptolepis × *L. sibirica* (Albenskij 1940, Kiellander 1958),
L. europaea × *L. gmelini japonica* Pilger (Rohmeder a Dimpflmeier 1952),
L. gmelini Pilger × *L. leptolepis* (Larsen 1937).

Novější práce, které sledovaly i pozdější vývin mezidruhových kříženců, upozornily však na jejich pomalý růst v pozdějších letech.

A. Scamoni (1949) věnoval pozornost křížencům získaným A. Denglerem z křížení konaného v roce 1932. Byl zklamán jejich růstem po 10. roce věku, a proto nedoporučoval výsadbu kříženců modřínu evropského a japonského v širším měřítku. Dengler označil křížení konaná v roce 1932 za pokusná. Nezmiňuje se o výběru jedinců před jejich sprášením. Je tedy pravděpodobné, že nebyli ke křížení vybráni jedinci (ekotypy) rychle rostoucí. Lze tak soudit podle výsledků křížení, k nimž byly voleny selektované modřiny určitého původu. Jmenujeme práce H. Keidinga (1962), L. Tuskoá (1966), H. Schönbacha (1967) a H. Goetha (1967). Poslední autor vybral např. ke křížení modřin evropský z lesního celku Schlitz, kde modřiny vynikají jak rychlostí růstu, tak i tvárností kmene, selektoval i modřiny japonské a přesvědčil se, že převaha kříženců obou druhů ve výškovém i tloušťkovém růstu proti druhům nekříženým byla zřejmá ještě ve věku 15 let. Přiznává však, že relativní rozdíly v růstu, které byly nápadné v mladistvém věku se po desátém roce značně zmenšily.

S. Larsen (1959) a R. Dimpflmeier (1959) měřili růst kříženců modřínu evropského a japonského jak první F_1 , tak i druhé F_2 generace. Přesvědčili se, že heterózní růst je nejvíce patrný u kříženců první generace. V dalších generacích se vyštěpují typy homozygotní, které nevynikají heterózním růstem. Tím se průměrný výškový přírůst pozdějších generací blíží průměrné výšce výchozích mateřských jedinců.

Zvýšenou odolnost kříženců *Larix eurolepis* a *L. leptoeuropaea* — jejich tzv. adaptivní heterózu — doložil W. Langner (1951, 1952). Zjistil, že na bohatších stanovištích (typ *Aira*) byla produkce kříženců o 40–60 % vyšší, kdežto na chudších stanovištích (typ *Vaccinium*) o 100–150 % vyšší než u druhů nekřížených. Modřín japonský se méně přizpůsobil nepříznivým stanovištním podmínkám než modřín evropský a kříženci obou druhů měli požadavky na stanoviště daleko méně vyhraněné než druhy nekřížené. Větší odolnost těchto kříženců proti suchu dokládá i H. Keiding (1962).

Na uvedená pozorování navazují naše pokusné práce, které věnují pozornost odolnosti a růstu vnitrodruhových kříženců *Larix europaea*, sledují vývin a odolnost hybridních jedinců tohoto druhu s nesterilně opozitními alelami, srovnávají heterózu těchto jedinců s heterózou mezidruhových jedinců a ověřují vliv selekce rodičovských partnerů na heterózní efekt.

VÝBĚR RODIČOVSKÝCH PARTNERŮ

Dlouhý životní cyklus lesních dřevin prakticky nedovoluje jejich šlechtění opakovaným výběrem. Ale opakovaný výběr předpokládáme ve více generacích přírodních lesů. Proto jsme především v autochtonních porostech hledali odolné ekotypy vylíšené v určitých polohách přírodním výběrem a v porostech uměle založených jsme věnovali pozornost jedincům, kteří v dané poloze úspěšně odolávali drsnosti podnebí, houbám i škůdcům. Z odolných ekotypů nebo jedinců jsme vybírali jedince hospodářsky hodnotné a ty jsme jako stromy výběrově množili roubováním jejich prýtů na sazenice téhož druhu. Vypěstované roubovance jsme vysadili na semenných plantážích, na nichž bylo možno vzájemné záměrné křížení jednotlivých klonů uskutečnit bez značných nákladů.

KŘÍŽENÍ MODŘÍNŮ

Záměrná křížení modřínových roubovanců rozdílných klonů se konala v letech 1965–1970 na semenných plantážích v polesí Čerňák Lesního závodu Světlá nad Sázavou, v polesí Kralice LZ Náměšť nad Oslavou, v polesí Lhota LZ Vizovice a v polesí Bělídlo LZ Janovice u Rýmařova. V předloženém sdělení uvádíme výsledky z let 1965–1968.

Přesvědčili jsme se, že jak na semenných plantážích, tak v lesních porostech jmenovaných polesí probíhá odkvět modřínů velmi rychle. Prašné váčky (theca) prašниковých květů se často hromadně již v několika dopoledních hodinách jednoho dne zcela vyprázdnily. Bylo nutno na jednotlivých roubovancích odříznout větvičky s nerozvitými terčíky prašnikových květů a jejich vývoj urychlit tím, že svazky větviček téhož klonu ve vodních kulturách byly umístěny ve vytápěném skleníku. Jakmile po slabém poklepu některá větvička začala prášit, byl vyklepán pyl z květů dotýcného svazku na hladký papír, přenesen k prosušení do exikátoru a v zabroušených odvážkách uskladněn v chladnu.

Pestíkové květy klonů zvolených ke křížení byly včasné, tj. před rozvitím prašnikových květů, izolovány v prvních dvou letech pomocí peragmenových nebo

celofánových sáčků, v pozdějších letech také pomocí sáčků z umělých střev. V době, kdy bylo možno pokládat pestíkové květy za řádně vyvinuté, nanášeli jsme na jednotlivá květenství vhodně prosušený pyl, a to v letech 1965—1968 kouskem vaty, později malým rozprašovačem.

Ke křížení jsme volili roubovance rozdílných klonů. Klony jsme rozlišili podle původu výběrových modřínů, z nichž jsme vzali prýty k roubování. Původ byl charakterizován jednak krajem, jednak pěstební oblastí, v níž rostly výběrové stromy. Výběrové modříny jsou proto označeny třemi číslicemi, první je pořadové číslo stromu, druhá je číslo pěstební oblasti a třetí kraje.

Členění na kraje se drží dřívějšího administrativního rozdělení ČSSR. Výběrové modříny byly vyhledány v kraji Brněnském (10), Olomouckém (11), Gottwaldovském (12), Ostravském (13) a Tatranském (18)¹⁾.

Odhadnout vhodnou dobu ke sprášení pestíkových květenství, tj. dobu, kdy stigma přijímá pyl, není snadným úkolem. Proto, jakmile tato květenství byla v plném vývinu, se opakovalo jejich sprášení v dopoledních hodinách ve třech po sobě následujících dnech. Pestíkové květy jsme neponechali v izolátorech déle než 7—10 dní.

Přes uvedenou péči nás v některých letech výsledky křížení málo uspokojily, a to hlavně tehdy, když květy byly poškozeny pozdními mrazy, když se sprašovalo za málo příznivého počasí nebo když se nepodařilo správně odhadnout vývin pestíkových květenství a květy se sprašovaly buď předčasně nebo opožděně. Semena získaná záměrným sprášením obsahovala pak značný podíl prázdných semen, takže např. v roce 1966, 1967 a 1969 byl získán velmi malý počet semenáčků-kříženců.

Šišky vzrostlé ze záměrně opylených květenství byly sklizeny začátkem nejbližšího zimního období, obvykle v polovině prosince. Z proschlých šišek jsme semena vyklepali, ev. vyluštili pomocí pinzet. V suchých a uzavřených nádobkách byla pak skladována do příštího jara, kdy jsme je vyseli do chladných pařníků. Dvouleté semenáčky byly vysazeny ve sponu 1 × 1 m v lesní školce polesí Lhota Lesního závodu Vizovice. Růst semenáčků-kříženců jsme měřili každým rokem po ukončení vegetace.

KŘÍŽENÍ V ROCE 1965

Sprašovali jsme roubovance vypěstované z prýtů výběrových jedinců *Larix europaea* vynikajících odolností, růstem i tvárností kmenů.

O — pylem týchž roubovanců,

A — pylem roubovanců vypěstěných z prýtů výběrových *Larix europaea* rostoucích v témže kraji a pěstební oblasti,

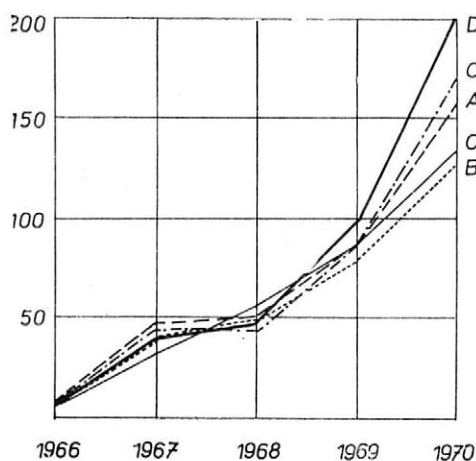
B — pylem roubovanců získaných z prýtů výběrových *Larix europaea* z rozdílných krajů, ale z téže pěstební oblasti,

C — pylem roubovanců získaných z výběrových *Larix europaea* rostoucích v rozdílných pěstebních oblastech,

D — pylem roubovanců vypěstovaných z prýtů *Larix leptolepis* rostoucích v lesích Školního lesního podniku v Kostelci nad Černými lesy.²⁾

¹⁾ Např. označení 72-4-1 nám praví, že výběrový modřín s pořadovým číslem 72 je v lesní pěstební oblasti IV — v moravských chlumech v kraji Olomouckém — 11.

²⁾ Pyl získal Ing. F. Fér, CSc.



1. Grafické znázornění průměrných hodnot výšek jednoletých až pětiletých modřínových semenáčků - kříženců: O — výšky semenáčků získaných samoopylením, A — výšky kříženců získaných křížením klonů *Larix europaea*, pocházejících z téhož kraje a z téže pěstební oblasti, B — výšky kříženců získaných křížením klonů *Larix europaea* z různých krajů, ale z téže pěstební oblasti, C — výšky kříženců vypěstovaných křížením klonů *Larix europaea* z rozdílných pěstebních oblastí, D — výšky kříženců získaných křížením klonů *Larix europaea* s *L. leptolepis*. — Graphic representation of average heights of one to five-year Larch seedlings — crosses: O — heights of seedlings from self-pollination, A — heights of crosses obtained by breeding of clones of *Larix europaea*

originating from the same region and from the same growing-area, B — heights of crosses obtained by hybridisation of *Larix europaea* clones from various regions but from the same growing-area, C — heights of crosses obtained by hybridisation of *Larix europaea* clones originating from various growing-areas, D — heights of crosses obtained by hybridisation of *Larix europaea* clones with *L. leptolepis*

I. Křížení v roce 1965. — Larch crossing experiments in 1965

Počet a semenáčků z křížení konaného v roce 1965 zachovaných do roku				
1966	1967	1968	1969	1970
a procentuální podíl b těchto semenáčků z jejich počtu v roce 1966				
A Kříženci modřínů <i>Larix europaea</i> z téhož kraje ČSSR a téže pěstební oblasti				
a) 80	60	53	51	51
b) 100	75	66	64	64
B Kříženci modřínů <i>L. europaea</i> z rozdílných krajů ČSSR a z téže pěstební oblasti				
a) 33	30	23	21	20
b) 100	91	70	64	61
C Kříženci modřínů <i>L. europaea</i> z rozdílné pěstební oblasti				
a) 91	72	67	63	63
b) 100	79	74	69	69
D Kříženci modřínů <i>L. europaea</i> a <i>L. leptolepis</i>				
a) 93	73	62	61	61
b) 100	78	67	66	66

II. Křížení v roce 1965. — Larch crossing experiments in 1965

Označení klonů rodičovských partnerů ♀ ♂	Průměrná výška v cm semenáčků v roce					Průměrný výškový přírůst v cm semenáč- ků v roce	
	1966	1967	1968	1969	1970	1969	1970
<i>O</i> — samoopylení							
501-4-10 × 501-4-10	0	0	0	0	0	0	0
34-4-12 × 34-4-12	6	35	55	85	133	30	48
61-4-12 × 61-4-12	0	0	0	0	0	0	0
63-4-12 × 63-4-12	0	0	0	0	0	0	0
	6	35	55	85	133	30	48
<i>A</i> — kříženci modřinů <i>Larix europaea</i> Lam. DC z téhož kraje a téže oblasti							
52-4-11 × 41-4-11	8	44	50	93	183	43	90
52-4-11 × 31-4-11	9	50	45	77	161	32	84
4-4-11 × 61-4-11	5	35	48	67	132	19	65
72-4-11 × 57-4-11	8	44	59	99	175	40	76
	7,5	43,3	50,5	84	162,8	33,5	78,8
<i>B</i> — kříženci modřinů <i>Larix europaea</i> ze stejné oblasti a z různých krajů							
501-4-10 × 5-4-11	6	46	40	61	98	21	37
501-4-10 × 62-4-12	6	20	27	45	80	18	35
501-4-10 × 63-4-12	4	35	41	75	143	34	68
501-4-10 × 64-4-12	7	48	65	103	162	38	59
72-4-11 × 63-4-12	9	41	55	88	154	33	66
72-4-11 × 501-4-10	6	35	47	86	131	39	45
63-4-12 × 5-4-11	8	41	68	91	0	23	0
	6,6	38	49	78,4	128	29,4	51,7
<i>C</i> — kříženci modřinů <i>Larix europaea</i> z rozdílných oblastí							
63-4-12 × 2-1-11	6	41	53	117	226	64	109
52-4-11 × 1-1-11	6	37	38	86	178	48	92
2-1-11 × 71-4-11	8	43	53	90	174	37	84
1-6-18 × 61-4-11	6	50	38	76	159	38	83
52-4-11 × 146							
(Sabinov)	11	53	50	80	155	30	75
52-4-11 × 48							
(Sabinov)	7	50	37	84	180	47	96
74 × 48							
(Opočno) (Sabinov)	7	38	49	91	178	42	87
74 × 143							
(Opočno) (Sabinov)	6	22	37	72	163	35	91
41-4-11 × 143							
(Sabinov)	8	50	26	78	174	25	96
	7,3	42,7	42,3	86	176,3	43,7	90,3

Označení klonů rodičovských partnerů ♀ ♂	Průměrná výška v cm semenáčků v roce					Průměrný výškový přírůst v cm semenáčků v roce	
	1966	1967	1968	1969	1970	1969	1970
<i>D — kříženci Larix europaea a Larix leptolepis Gord.</i>							
52-4-11 × L 117 (Kostelec n. Čl.)	9	37	46	98	202	52	104
52-4-11 × L 117	7	28	44	91	185	47	94
1-1-11 × L 117	6	0	0	0	0	0	0
6-4-11 × L 117	5	33	31	88	192	57	104
31-4-12 × L 117	7	34	39	68	130	29	62
41-4-11 × L 117	4	37	43	79	178	36	99
3-4-13 × L 117	4	0	0	0	0	0	0
501-4-10 × 85 J	8	50	64	131	238	67	107
71-4-11 × 85 J	6	26	58	103	240	45	137
72-4-11 × 85 J	7	50	50	93	192	43	99
34-4-12 × 85 J	6	55	56	91	178	35	87
63-4-12 × 85 J	7	51	62	148	265	86	117
63-4-12 × 85 J	5	0	0	0	0	0	0
63-4-12 × 85 J	6	26	38	106	225	68	119
	6,2	38,8	48,3	99,6	202,3	51,4	102,7



2. Polesí Lhota LZ Vizovice. Pětiletí kříženci získaní záměrným sprášením roubovanců rozdílných klonů *Larix europaea* na semenných plantážích v roce 1965. Skupina kříženců klonů *Larix europaea* pocházejících z rozdílných pěstebních oblastí. — Forest District Lhota, State Forest Vizovice. Five-year-old crosses obtained by artificial pollination of various European Larch clonal graftings in seed orchards in 1965. Group of crosses of *Larix europaea* clones originating from various growing-areas

Počet semenáčků-kříženců získaných křížením ve skupinách O, A, B, C, D je uveden v tabulce I, která obsahuje také počet těchto kříženců zachovaných do roku 1967, 1968, 1969 a 1970. Údaje v této tabulce dokládají, že průměrné ztráty vypěstovaných kříženců jednotlivých skupin se vzájemně značně neliší: 36, 39, 31 a 34 %. Naopak lze tvrdit, že rozdíly mezi ztrátami se pohybují v mezích pozorovacích chyb, takže nepoukazují na rozdílnou odolnost jednotlivých skupin.

Naproti tomu průměrné výšky kříženců seřazené v tabulce II poukazují na rozdílný vývin jednotlivých skupin. Výškovým růstem vynikali kříženci *Larix europaea* a *L. leptolepis*, jejichž průměrná výška byla v roce 1970 stanovena na 202,3 cm. Jim se blížili vnitrodruhové kříženci nestejných klonů (ekotypů) modřinu evropského, které pocházeli z nestejných pěstebních oblastí. Průměr výšek těchto pětiletých kříženců byl 176,3 cm.

Vývoj kříženců skupin O, A, B byl zřetelně pomalejší. Průměrná výška pětiletých kříženců modřinu evropského pocházejících z téhož kraje i téže oblasti byla 162,8 cm a stejně starých kříženců z téže oblasti a různých krajů 128 cm.

Rozdíly mezi výškovým přírůstem zmíněných skupin se zvyšovaly v posledních dvou letech. Roční přírůst u mezidruhových kříženců skupiny D v roce 1969 byl 51,4 cm, v roce 1970 102,7 cm, u vnitrodruhových kříženců *Larix europaea*

III. Křížení v roce 1965. — Larch crossing experiments in 1965

Označení klonů rodičovských partnerů		Průměrný roční výškový přírůst v cm v roce		Průměrná výška 5letých semenáčků v cm
♀	♂	1969	1970	
Kříženci klonů s pestíkovými květy téže barvy				
červené				
52-4-11	× 41-4-11	43	90	183
52-4-11	× 1-1-11	48	92	178
červené a růžové				
63-4-12	× 2-1-11	64	109	226
růžové a zelené				
72-4-11	× 57-4-11	40	76	175
		48,8	91,7	190,5
Kříženci klonů s pestíkovými květy odlišně zbarvenými				
Kříženci klonů červeně kvetoucích s klony s květy růžovými a zelenými				
52-4-11	× 31-4-11	32	84	161
Kříženci klonů červeně a růžově kvetoucích s klony, jejichž barva pestíkových květů byla zelená				
2-1-11	× 71-4-11	37	84	174
Kříženci klonů růžově a zeleně kvetoucích s klony, jejichž barva pestíkových květů byla červená, růžová i zelená				
72-4-11	× 501-4-10	39	45	131
Kříženci klonů se zelenými květy s klony, jež kvetli červeně				
1-6-18	× 61-4-11	38	83	159
		36,5	74,0	156,3

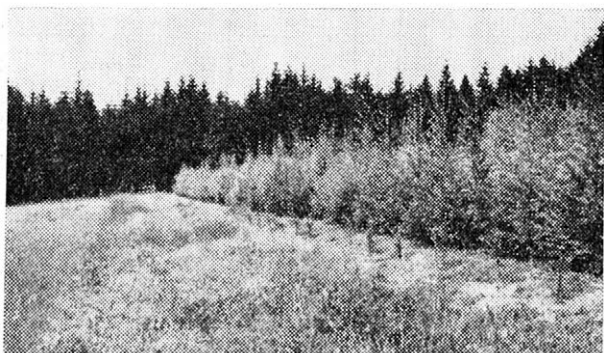
skupiny C v roce 1969 43,7 cm, v roce 1970 90,3 cm; skupiny B v roce 1969 29,4 cm, v roce 1970 51,7 cm; skupiny A v roce 1969 33,5 cm, v roce 1970 78,8 cm.

Předpokládáme proto, že heterózní růst prvních dvou skupin — D a C — se v příštích letech projeví ještě výrazněji.

Sledovali jsme také, odráželi se též v růstu nestejných kříženců odchylky rodičovských klonů, dané rozdílným zbarvením jejich pestíkových květů. Křížili jsme klony *Larix europaea* jednak se stejně, jednak s nestejně zbarvenými pestíkovými květy, měřili výškový růst získaných kříženců a výsledné údaje seřadili v tabulce III.

U kříženců vzniklých křížením jedinců s odlišně zbarvenými květy by bylo možno předpokládat vyšší stupeň heterozygotie než u kříženců získaných křížením jedinců s květy téže barvy. Poněvadž první kříženci se vyvíjeli v prvních pěti letech pomaleji (jejich průměrná výška byla 156,3 cm) než kříženci druzí (s průměrnou výškou 190,5 cm), nelze předpokládat, že klony s rozdílnou barvou květů měly více opozitní alely než klony téže barvy květů.

Tato pozorování naznačují, že podle barvy pestíkových květů jednotlivých modřinů nelze usuzovat na rozdílnost jejich genotypu, tj. že barva květů nepatří k souboru znaků přenášených jadernou dědičností — geny lokalizovanými v chromozomech.³⁾



3. Polesí Lhota LZ Vizovice. Celkový pohled na kulturu pětiletých kříženců získaných záměrným sprášením roubovanců rozdílných klonů *Larix europaea*, jakož i těchto klonů s *Larix leptolepis*. Snímky Machaniček — Forest District Lhota, State Forest Vizovice. Plantation of five-year-old Larch crosses obtained by artificial pollination of graftings of various clones of *Larix europaea*, and by hybridisation of those clones with *Larix leptolepis*. Photo Machaniček

KŘÍŽENÍ V ROCE 1966 A 1967

Záměrné opylení v obou letech na čtyřech semenných plantážích se konalo za nepříznivých podnebních podmínek. Opylená květenství vzrostla v šišky, z nichž se vyluštila semena se značným podílem hluchých semen.

Samoopylení konané v roce 1966 nemělo úspěch. Květy po sprášení pylem týchž jedinců daly šišky s hluchými semeny.

Ze záměrného křížení konaného v roce 1966 a 1967 byli získáni kříženci, a to jak z křížení jedinců, kteří pocházeli ze stejné pěstební oblasti a z různých krajů, tak i jedinců pocházejících z rozdílných pěstebních oblastí.

Průměrná výška prvních kříženců z křížení konaného v roce 1966 byla v roce 1967 — 7,3 cm, v roce 1968 — 29,3 cm; kdežto druhých kříženců z téhož roku v roce 1967 — 10,0 cm, v roce 1968 — 46,3 cm.

³⁾ Vincent, Fronk: Barva pestíkových květů modřinů a jejich sklon ke kvetení. 1970, Lesnictví.

Průměrná výška kříženců jedinců pocházejících ze stejné pěstební oblasti a z křížení konaného v roce 1967 byla v roce 1968 — 3,8 cm, v roce 1969 — 38,5 cm a v roce 1970 — 47 cm, zatímco kříženci jedinců, kteří pocházeli z nestejných pěstebních oblastí, měřili v roce 1968 — 4,5 cm, v roce 1969 — 34,5 cm a v roce 1970 — 53 cm.

Průměrný výškový přírůst prvních kříženců v roce 1970 byl 8 cm, kdežto u druhých kříženců v témže roce 18,5 cm.

Také tato data naznačují, že růst kříženců získaných křížením jedinců z rozdílných pěstebních oblastí v druhém nebo třetím roce předčí růst kříženců z křížení jedinců pocházejících z týchž pěstebních oblastí, tj. že heterózní efekt u prvních kříženců je větší než u kříženců druhých.

KŘÍŽENÍ V ROCE 1968

Roubovanci na semenných plantážích kvetli v roce 1968 jen ojedinele. Malý počet pestíkových květů na semenných plantážích v polesí Lhota, Černák a Kralice byl poškozen mrazem, následkem čehož k závěrečnému křížení jsme mohli volit jen omezený počet roubovanců na semenné plantáži v polesí Bělidlo.

S ohledem na malý výběr kvetoucích klonů jsme křížili jen jedince z moravských chlumů — z pěstební oblasti IV a z kraje Olomouckého (11), Gottwaldovského (12) a Ostravského (13). Ze šišek získaných tímto křížením byla vyluštěna semena, která odděleně podle rodičovských partnerů byla v roce 1969 vyseta v chladném pařeništi. Výšky vypěstovaných kříženců jsme měřili na podzim v roce 1969 a 1970. Na jaře roku 1971 jsme křížence vyzvedli a vysadili na pokusné ploše v polesí Lhota.

Údaje získané měřeními jsou seřazeny v tabulce IV. Dvouletí kříženci klonů z kraje Olomouckého a Gottwaldovského měli průměrnou výšku 42,4 cm, stejně staří kříženci klonů z kraje Olomouckého a Ostravského měřili 46,3 cm a dvouleté semenáčky kříženců klonů z kraje Gottwaldovského a Ostravského měli průměrnou výšku 41,1 cm. Ve zmíněných krajích — podoblastech moravských chlumů — nelze předpokládat vznik vzájemně odlišných ekotypů *Larix europaea*, a tím také i nestejnou heterozygotii u kříženců získaných křížením klonů z těchto podoblastí. Proto také průměrný výškový růst těchto kříženců byl málo odlišný.

Volili jsme však současně ke křížení jedince s výraznými dominantními vlohami, jedince, kteří vynikali tvárností kmene i rychlým růstem, a to klony rostoucí na jižním a východním podhůří Vysokého Jeseníku, v původní oblasti sudetského modřínu. Patřili k nim tyto jedinci:

- 18 — 4 — 13 z polesí Radim LZ Krnov,
- 29 — 4 — 11 z polesí Dubicko LZ Zábřeh,
- 7 — 4 — 11 z polesí Loučky LZ Krnov,
- 11 — 4 — 13 z polesí Albrechtice LZ Albrechtice.

Jak prozrazuje tabulka IV právě kříženci těchto klonů

- 18 — 4 — 13 × 29 — 4 — 11
- 7 — 4 — 13 × 29 — 4 — 11
- 29 — 4 — 11 × 11 — 4 — 13

vynikali růstem nad křížence ostatní získané křížením v roce 1968. Lze soudit, že vynikající růst kříženců jmenovaných klonů byl usnadněn kumulací výrazných dominantních vloh.

IV. Křížení klonů *Larix europaea* z moravských chlumů — z pěstební oblasti IV v roce 1963 (semenná plantáž — polesí Bělídlo, LZ Rýmařov). — Crossing of *Larix europaea* clones coming from the Moravian forests; Growing Area IV, 1968 (Seed orchard, Forest District Bělídlo, State Forest Rýmařov)

Kříženci		Průměrná výška v cm v roce 1969	Počet dvouletých semenáčků	Průměrná výška v cm v roce 1970
♀	♂			
Křížení klonů z kraje Olomouckého (11) a Gottwaldovského (12)				
13-4-12 × 1-4-11		6	8	36,7
31-4-12 × 1-4-11		8	4	48,0
		7		42,4
Křížení klonů z kraje Olomouckého (11) a Ostravského (13)				
26-4-11 × 18-4-13		5,5	11	36,1
57-4-11 × 7-4-13		5	11	32,6
29-4-11 × 11-4-13		5	6	52,3
18-4-13 × 29-4-11		10	9	55,7
7-4-13 × 29-4-11		5,5	10	55,0
		6,2		46,3
Křížení klonů z kraje Gottwaldovského (12) a Ostravského (13)				
32-4-12 × 18-4-13		3	2	33,0
18-4-13 × 13-4-12		6	4	51,2
18-4-13 × 13-4-12		1,5	2	30,5
32-4-12 × 11-4-13		8,5	12	49,5
		4,8		41,1

ZÁVĚR

Předběžné výsledky našich pokusných prací stručně shrnujeme takto:

U vnitrodruhových kříženců odlišných klonů *Larix europaea* pocházejících z rozdílných krajů i pěstebních oblastí nebyla v prvních pěti letech zjištěna nesterilní odolnost proti vnějším činitelům, tj. rozdílná adaptivní heteróze.

Vývoj těchto kříženců byl však rozdílný. Kříženci získaní křížením klonů pocházejících z rozdílných pěstebních oblastí rostli v prvních pěti letech rychleji než kříženci klonů z týchž pěstebních oblastí.

Rychlostí růstu vynikali mezidruhová kříženci *Larix europaea* × *L. leptolepis* nad vnitrodruhovými kříženci.

Souhlasně s výsledky prací jiných autorů (Scamoni 1949, Keiding 1962, Tusko 1966, Schönbach 1967) je úspěch křížení současně dán také pečlivou selekcí rodičovských partnerů volených ke křížení.

Zhodnotili se sumárně dosažené výsledky, lze tvrdit, že heterózní efekt získaný křížením je určován nejen heterozygotii kříženců, tj. opozitními alelami jedinců, kteří pocházejí z rozdílných pěstebních oblastí, ale i kumulací dominantních vloh, kterou předpokládáme při selekci — záměrné volbě — rodičovských partnerů s výraznými vlohami.

Výsledky křížení klonů *Larix europaea* s nestejně zbarvenými pestíkovými květy dokládají, že volba rodičovských partnerů podle tohoto znaku se neodráží výrazně v růstu potomstva.

Došlo dne 29. 6. 1971

Literatura

1. ALBENSKIJ A. V., 1939, Pjatiletnije gibridy listvennicy. Les. chozj. 4
2. ALBENSKIJ A. V., 1940, Specific characters in F₁ of the interspecific *Larix* hybrids. Proc. Lenin Acad. Agric. Sci. 23/24 : 20-23
3. DENGLER A., 1941, Bericht über Kreuzungsversuche zwischen Trauben- u. Stieleiche und zwischen europäischer u. japanischer Lärche. Mitt. d. deutschen Akademie d. Forstwissenschaften I : 87-109
4. DIMPFLMEIER R., 1959, Die Bastardierung in der Gattung *Larix*. Forstwiss. Forschungen : 1-75
5. GOTHE H., 1967, Ein Kreuzungsversuch mit *Larix europaea* O. C. Herkunft Schlitz und *Larix leptolepis* Gord. Silvae Genetica 16 : 5-6, 179-180
6. HENRY A., FLOOD C., 1919, The History of the Dunkeld Hybrid Larch, *Larix eurolepis*. Proc. Roy. Ir. Akad. 35 B, 4 : 55-56
7. KANTOR J., 1968, Vztah mezi šlechtěním lesních dřevin a zvyšováním přírůstu dřevní hmoty. Zvyšovanie prírastu lesov, Bratislava
8. KEIDING H., 1962, Hybrid vigor in Larch, Dansk Skovforen. Tidsskr. 47, 4 : 139-157
9. KIELLANDER C. L., 1950, Forstgenetik u. Forstpflanzenzüchten in Schweden. Zeitschr. f. Weltforstwirtschaft 13 : 173-183
10. KIELLANDER C. L., 1958, Hybridlärk och lärkhybrider. Sv. Skogsvardsför. Tidsskr. 4 : 56-83
11. KURDIANI S. Z., 1934, Dendrologija. Tiflis
12. LANGNER W., 1951, Kreuzungsversuch mit *Larix europea* D. C. und *Larix leptolepis* Gord. Zeitschr. f. Forstgenetik 1 : 2-18, 40-56
13. LANGNER W., 1952, Reciprok unterschiedliches Verhalten von Lärchenbastarden gegen eine Nadelkrankung. Zeitschr. f. Forstgenetik 1 : 78-81
14. LARSEN S. C., 1937, The employment of species types and individuals in forestry. A. C. Rietzel, Copenhagen
15. LARSEN S. C., 1956, Genetics in silviculture. Oliver and Boyd, London
16. MURRAY J. M., 1915, Transactions of the Royal Scottish Arboricultural Society
17. ROHMEDER M., DIMPFLMEIER R., 1952, *Larix decidua* Mill. × Gmelini Pilg., ein in Grafrath mehrfach natürlich entstandener Luxurierender Bastard. Zeitschr. f. Forstgenetik 2 : 16-19
18. SCAMONI A., 1949, Die weitere Entwicklung der Kreuzungen zwischen *Larix europaea* D. C. und *Larix leptolepis* Murray in Eberswalde. Der Züchter 19 : 192-196
19. SCHMIDT W., 1955, Lärchenherkünfte und Eurolepis-Bastarde im nordwest-deutschen Küstengebiet. Allg. Forst- u. Jagdzeitung 126 : 24-28
20. SCHÖNBACH H., 1967, Ertragssteigerung durch interspezifische Hybridisierung bei Aspen und Lärchen. Wiss. Zeitschr. Techn. Univ. Dresden 16 : 563-567
21. TUSKÓ L., 1966, Crossing experiments with larch species. Meeting of IUFRO, section 22 members to Hungary : 116-120
22. VINCENT G., 1962, Výběr a šlechtění v lesním hospodářství. Praha SZN
23. VINCENT G., FÉR F., 1965, Kříženci modřínu evropského a japonského na pokusné ploše Lesního závodu Litovel. Lesnický časopis 11 : 367-378

Гетерозный рост гибридов лиственницы

В настоящей работе уделяется внимание устойчивости и росту внутривидовых гибридов лиственницы европейской, развитию и устойчивости гибридных особей этого вида с неодинаково противоположными аллелями, сравнивается гетерозис этих особей с гетерозисом межвидовых особей и проверяется влияние селекции родительских партнеров на гетерозисный эффект.

В автохтонных насаждениях судетской лиственницы авторы изыскивали устойчивые и хозяйственно ценные особи, годовые побеги этих отобранных деревьев были привиты к лиственничным саженцам и с помощью полученных таким образом окулянтов были заложены семенные плантации, на которых можно было без особых затрат производить скрещивание отдельных клонов.

Гибридизация окулянтов различных клонов производилась в 1965, 1966, 1967 и 1968 годах. Шишки, выросшие из опыленных соцветий, были высушены и из полученных семян выращены сеянцы, развитие которых ежегодно после окончания вегетационного периода подвергалось измерению.

Предварительные результаты наших экспериментальных работ можно вкратце подытожить следующим образом:

У внутривидовых гибридов различных клонов лиственницы европейской, происходящих из разных местностей и областей выращивания, в течение первых шести лет не было установлено неодинаковой устойчивости против внешних факторов, т. е. различного адаптивного гетерозиса.

Однако развитие этих гибридов было разным. Гибриды, полученные в результате скрещивания клонов, происходящих из разных областей выращивания, в течение первых шести лет росли быстрее, чем гибриды клонов из тех же областей выращивания.

По скорости роста межвидовые гибриды *Larix europaea* × *L. leptolepis* превосходили внутривидовые гибриды.

В соответствии с результатами работ других авторов (Scamoni 1949, Keiding 1962, Tuskó 1966, Schönbach 1967) успех гибридизации одновременно зависит и от тщательной селекции родительских партнеров, выбранных для гибридизации.

Подытоживая наши результаты можно утверждать, что гетерозисный эффект гибридизации определяется не только гетерозиготностью гибридов, т. е. противоположными аллелями особей, происходящих из различных областей выращивания, но и сочетанием доминирующих свойств, которое мы ожидаем при селекции — целенаправленном выборе — родительских партнеров с отчетливыми свойствами.

Результаты гибридизации лиственницы европейской с неодинаково окрашенными женскими цветками свидетельствуют о том, что выбор родительских партнеров на основании этого признака не имеет отчетливого отражения на росте потомства.

Heterotic Growth of Larch Crosses

The paper deals with the resistance and growth of intraspecific crosses of the European Larch, its specific objectives being the development and resistance of the hybrids of this species with uneven opposite alleles, and a relative comparison of their heterosis with the heterosis of the interspecific crosses, as well the effects of mother tree selection on the heterosis phenomenon.

In the autochthonous Sudeten-type Larch vigorous and commercially valuable trees were selected, the shoots of those choice trees were grafted onto Larch plants and the graftings so obtained were planted to seed orchards where the crossings of the individual clones could have been done without greater expenses.

The crossing of the clonal graftings was done in the years 1965, 1966, 1967, and 1968, respectively. The cones developed from the pollinated inflorescences were extracted for their seeds and from them Larch seedlings have been grown the development of which was measured every year by the end of the growing period.

Preliminary results of our experiments can be summarized as follows:

In the intraspecific clonal crosses of the European Larch originating from mother trees in various Larch-growing areas in this country no differences have been found during the first five years in their resistance to environmental and similar factors, i. e. different adaptation heteroses.

However, the development of the crosses was different, and the hybrids obtained by crossing of the clones coming from various Larch-growing areas showed

a faster height increment in the first five years of life than the hybrids of the clones coming from the same growing area.

The interspecific crosses of *Larix europaea* and *Larix leptolepis* have surpassed in their rates of growth the intraspecific crosses of the species.

It has been found, in agreement with the findings of other researchers (Scamoni 1949, Keiding 1962, Tusko 1966, Schönbach 1967) that the success of breeding is determined at the same time also by careful selection of the parent trees chosen for hybridisation.

When summarizing our Larch crossing experiments, we can say that the heterosis effects obtained through hybridisation is governed not only by the heterozygosis of the crosses, i. e. by the opposite alleles of individual crosses coming from various Larch-growing areas, but also by the cumulation of the dominant qualities which are anticipated in the process of directional selection of the parent trees showing distinct desirable characteristics.

The hybridisation of *Larix europaea* clones showing differently colored female flowers has provided evidence that the choice of parent trees done on the basis of flower color does not have a significant bearing on the growth of tree progenies.

Das heterose Wachstum der Lärchen-Hybriden

Die vorliegende Studie widmet Aufmerksamkeit der Widerstandsfähigkeit und dem Wachstum von innerartigen Hybriden der *Larix europaea*, beobachtet die Entwicklung und Widerstandsfähigkeit der hybriden Individuen dieser Art mit ungleich oppositen Allelen, vergleicht die Heterosis dieser Individuen mit der Heterosis zwischenartiger Individuen und überprüft den Einfluß der Selektion von Elternpartnern auf den Heterosis-Effekt.

In autochthonen Beständen der Sudeten-Lärche wurden widerstandsfähige und wirtschaftlich wertvolle Individuen ausgesucht; Triebe dieser ausgewählten Bäume wurden an Lärchenpflanzen gepfropft und mit solchen auf diese Weise gewonnenen Pflöpfen wurden Samenplantagen angelegt, wo die Kreuzung einzelner Klone ohne besonderen Aufwand vorgenommen werden konnte.

Die Kreuzung von Pflöpfen unterschiedlicher Klone wurde in den Jahren 1965, 1966, 1967 und 1968 durchgeführt. Die aus den bestäubten Blütenständen aufgewachsenen Zapfen wurden geklenget und aus den gewonnenen Samen wurden Sämlinge gezüchtet, deren Entwicklung jedes Jahr nach Beendigung der Vegetation gemessen wurde.

Die vorläufigen Ergebnisse unserer Versuchsarbeiten werden folgendermaßen kurz zusammengefaßt:

Bei innerartigen Hybriden unterschiedlicher Klone der *Larix europaea*, die aus verschiedenen Bezirken und Anbaugebieten stammten, wurde binnen der erste fünf Jahre eine ungleiche Widerstandsfähigkeit gegen äußere Faktoren nicht festgestellt, d. h. eine unterschiedliche adaptive Heterosis.

Die Entwicklung dieser Hybriden war jedoch unterschiedlich; die durch die Kreuzung von Klonen aus verschiedenen Anbaugebieten wuchsen in den ersten fünf Jahren schneller, als die Hybriden der Klone aus denselben Anbaugebieten.

Die zwischenartigen Hybriden *Larix europaea* × *L. leptolepis* übertrafen durch die Geschwindigkeit ihres Wachstums die innerartigen Hybriden.

Übereinstimmend mit den Ergebnissen der Arbeiten anderer Autoren (Scamoni 1949, Keiding 1962, Tusko 1966, Schönbach 1967) beruht gleichzeitig der Erfolg der Kreuzung auch auf einer sorgfältigen Selektion der für die Hybridisierung gewählten Elternpaare.

Bei der zusammenfassenden Bewertung unserer Ergebnisse kann behauptet werden, daß der durch die Hybridisierung gewonnene Heterosis-Effekt nicht nur durch die Heterozygotie der Hybriden, d. h. durch opposite Allelen der Individuen, die aus unterschiedlichen Anbaugebieten stammen, aber auch durch die Kumulation dominanter Anlagen, die wir bei der Selektion — gerichteter Wahl — von Elternpartnern mit ausgeprägten Anlagen voraussetzen, bestimmt wird.

Die Ergebnisse der Hybridisierung von Klonen der *Larix europaea* mit ungleich vererbten Stempelblüten bestätigen, daß sich die Wahl der Elternpartner nach diesem Merkmal im Wachstum der Nachkommenschaft nicht ausgeprägt widerspiegelt.

Hétérosis de croissance des hybrides de mélèze

L'étude présentée accorde l'attention à la résistance et la croissance des hybrides intraspécifiques de *Larix europaea*, étudie le développement et la résistance des sujets hybrides de cette espèce accusant les allèles inégalement opposés, compare l'hétérosis des individus en question avec l'hétérosis des hybrides interspécifiques et vérifie l'influence de la sélection des partenaires parents sur l'effet d'hétérosis.

Dans les peuplements autochtones de mélèze de Sudètes on a choisi les sujets résistants et économiquement convenables, on a greffé les pousses de ces arbres d'élite sur les plants de mélèze et les sujets greffés ainsi obtenus étaient utilisés à l'établissement des plantations à graines, dans lesquelles le croisement des clones particuliers a pu être réalisé sans beaucoup de frais.

Le croisement des sujets greffés de différents clones avait lieu en 1965, 1966, 1967, 1968. Les clones issus des inflorescences pollinisées étaient extraits et les graines ainsi obtenues étaient utilisées à la culture des semis, dont on mesurait chaque année, après l'achèvement de la végétation, le développement.

Nous résumons sommairement les résultats préalables de nos travaux d'expérience comme suit:

Chez les hybrides intraspécifiques de clones différents de *Larix europaea*, provenant des régions et des zones de culture variées, on n'a pas identifié dans les premières cinq années la résistance inégale, à savoir l'hétérosis adaptative différente, aux facteurs extérieurs.

Le développement de ces hybrides était cependant différente. Les hybrides obtenus, par le croisement des clones provenant de diverses régions de culture, croissaient dans les premières cinq années plus vite que les hybrides des clones provenant des mêmes zones de culture.

Ce sont les hybrides interspécifiques de *Larix europaea* × *Larix leptolepis* qui surpassaient les hybrides intraspécifiques en ce qui concerne la croissance.

Le succès du croisement est dû en même temps à la sélection des partenaires parents soigneuse, choisis pour l'hybridation; c'est en accord avec les résultats des travaux d'autres auteurs (Scamoni 1949, Keiding 1962, Tuskó 1966, Schönbach 1967).

Si nous apprécions globalement nos résultats, on peut affirmer que l'effet d'hétérosis obtenu par hybridation est déterminé non seulement par l'hétérozygose des hybrides, à savoir les allèles opposés des individus qui proviennent des zones de culture différentes, mais également par la cumulation des propriétés dominantes que nous supposons pendant la sélection — le choix intentionnel — des partenaires parents accusant les propriétés expressives.

Les résultats de l'hybridation des clones de *Larix europaea*, dont les fleurs ont une coloration différente, confirment que le choix des partenaires parents selon le caractère en question ne se reflète pas de manière expressive dans la croissance de la descendance.

Adresy autorů:

Doc. Dr. Gustav Vincent, DrSc., Ústav experimentální botaniky ČSAV, Brno
Ing. Jiří Machaníček, CSc., Výzkumná stanice VÚLHM Uherské Hradiště

Desavadní více než dvacetileté zkušenosti se zakládáním semenných plantáží hlavních jehličnatých dřevin v Evropě naznačují, že u modřínu je možno očekávat poměrně brzkou plodnost. V rámci programů zakládání semenných plantáží se proto modřínu, především modřínu evropskému (*Larix europaea* Lam. DC.) věnuje ve středoevropských poměrech značná pozornost.

První semenné plantáže, které byly založeny na území ČSSR byly právě modřinové plantáže (V i n c e n t 1962), nebereme-li v úvahu některé dřívější pokusné výsadby roubovanců jiných dřevin, které nemají v pravém slova smyslu charakter semenných plantáží.

V současné době existuje v ČSR 12 semenných plantáží a několik klonových archívů modřínu o celkové výměře cca 23 ha. Nejstarší pokusná plantáž o malé výměře byla založena v roce 1953, provozní plantáže určené nejen pro výzkumné účely, nýbrž i k produkci osiva pro lesnickou praxi, byly zakládány postupně počínaje rokem 1958.

Přestože výměra semenných plantáží modřínu evropského v českých krajích není velká, bylo přece jen možno během posledního desetiletí získat některé poznatky a zkušenosti využitelné jak v dalším výzkumu, tak v lesnické praxi. Poznatky vyplývají především z pozorování v nejstarších plantážích založených V i n c e n t e m a jsou doplněny výsledky výzkumu v klonových archívech a semenných plantážích založených v pozdější době.

PLODNOST SEMENNÝCH PLANTÁŽÍ

Informace o plodnosti semenných modřinových plantáží jsou v literatuře v současné době již dosti početné (např. S. Larsen 1956, Heitmüller a Melchior 1960, Fröhlich 1960, Kiellander 1963, Thümmeler 1963, Bergmann 1962, Hoffmann 1967, Pfauch 1971 aj.). Plodnost sledujeme ve všech semenných plantážích. Jako příklad uvádíme některé výsledky pozorování v semenné plantáži Šternberk u Olomouce (rok založení podzim 1968), kde jsme konali též některá podrobnější šetření. Tato plantáž má relativně velmi příznivé půdní a klimatické podmínky a mezikultura (jetelotráva) byla soustavně přihnojována. Čistá osázená plocha plantáže — bez okrajových pásů — je přibližně 1 ha (0,97 ha).

První úroda šišek byla registrována v roce 1962, kdy ve věku 5 let byly sklizeny 4 kg šišek (0,32 kg semene). V roce 1963 se sklídilo 3,5 kg šišek (0,30 kg semene), v roce 1964 pak 27 kg šišek. Vyluštěním 27 kg šišek byly získány 2 kg semene. Vzhledem k tomu, že v roce 1965 a 1966 modřin prakticky vůbec neplodil, jsou podrobnější údaje o fruktifikaci k dispozici až z roku 1967 a 1968. V roce 1967 bylo sklizeno 8 kg osiva, v roce 1968 pak 35 kg semene.

I. Některé výsledky analýzy úrody semen na semenné plantáži ve Šternberku. — Some results of investigations into Larch seed harvests; Šternberk Seed Orchard

Klon	Úroda 1967 — věk roubovanců 10 let					Úroda 1968 — věk roubovanců 11 let				
	celkové množství semene v g	množství semene na 1 roubovance v g	podíl plných semen v %	kličitost čistých semen v %	kličitost plných semen v %	celkové množství semene v g	množství semene na 1 roubovance v g	podíl plných semen v %	kličitost čistých semen v %	kličitost plných semen v %
5-4-11	58	4				1600	107	30	22	37
10-4-11	150	8	70	68	97	934	47	70	66	94
13-4-11	148	10	53	50	94	932	62	56	49	88
22-4-11	.	.				61	3			
31-4-11	61	3				449	20	36	4	11
41-4-11	489	13	69	67	97	846	22	80	76	95
43-4-11	450	18	67	64	96	1437	57	69	62	90
52-4-11	2705	85	40	37	93	5161	161	85	84	99
61-4-11	.	.				377	16	46	24	52
1-1-11	27	1				727	35	19	7	37
2-1-11	.	.				151	6	74	71	96
3-1-11	.	.				196	5	64	59	92
1-4-12	45	2				1344	71	68	64	94
2-4-12	2	.				58	6			
3-4-12	8	.				78	4			
31-4-12	791	40	43	41	95	1043	52	68	61	90
35-4-12	16	1				83	4			
36-4-12	.	.				137	23	50	46	92
1-4-13	756	29	50	49	98	2701	104	89	87	98
3-4-13	280	15	37	34	92	1562	82	55	49	89
11-4-13	571	17	70	69	99	5796	176	73	69	95
12-4-13	79	2	43	41	96	1556	47	57	52	91
13-4-13	90	2	30	27	90	4143	109	29	25	86
1-6-18	350	13	48	45	94	626	24	70	64	91

V roce 1969 modřiny v plantáži neplodily, v roce 1970 byla úroda slabá a bylo získáno pouze 3,5 kg semene. Průměrná čistota osiva (šišky byly luštěny vesměs v semenářském závodě v Českých Budějovicích) se pohybuje kolem 85 %. Zatím bylo tedy maximální úrody dosaženo v roce 1968, kdy věk roubovanců byl 11 let.

Pokud jde o ostatní semenné plantáže, uvádím k dokreslení některé údaje o sklizni z roku 1970 v přepočtu na plochu 1 ha:

plantáž (archív) Zbraslav, věk 11 let	— 8 kg,
plantáž Humpolec, věk 11 let	— 4 kg,
plantáž Náměštl nad Oslavou, věk 11 let	— 2,5 kg.

JAKOST OSIVA

Výsledky v plantáži Šternberk, tj. úroda 35 kg osiva z 1 ha ve věku 11 let, i když jsou zatím ojedinělé, dokumentují, že je možno v optimálních podmínkách již v poměrně brzké době dosáhnout vysoké úrody. Tyto zkušenosti se celkem

II. Pořadí fruktifikace v přepočtu na 1 roubovance na semenné plantáži ve Šternberku. — Fructification rate per Larch grafting; Šternberk Seed Orchard

Klon	1962 věk 5 let	1963 věk 6 let	1964 věk 7 let	1967 věk 10 let	1968 věk 11 let
5-4-11	9	16–24	16	11	4
10-4-11	4	7	9	10	1
13-4-11	10	6	13	9	8
22-4-11	16–24	16–24	19	18–24	24
31-4-11	16–24	16–24	12	12	17
41-4-11	11	9	10	7	16
43-4-11	14	14	8	4	9
52-4-11	1	2	1	1	2
61-4-11	16–24	16–24	13	18–24	18
1-1-11	3	10	7	16	13
2-1-11	16–24	16–24	21–24	18–24	19
3-1-11	16–24	16–24	20	18–24	21
1-4-12	12	11	18	13	7
2-4-12	16–24	16–24	21–24	18–24	20
3-4-12	16–24	15	21–24	18–24	22
31-4-12	7	5	3	2	10
35-4-12	8		17	17	23
36-4-12	16–24	16–24	21–24	18–24	15
1-4-13	2	1	4	3	5
3-4-13	5	3	15	6	6
11-4-13	6	4	2	5	1
12-4-13	13	8	5	14	12
13-4-13	16–24	12	11	15	3
1-6-18	15	13	6	8	14

dobře shodují s konkrétními informacemi a odhady, uváděnými v literatuře (Bergmann 1962, Kiellander 1963, Thümmeler 1963 aj.).

Některé informace o fruktifikaci jednotlivých klonů v semenné plantáži Šternberk jsou zřejmé z tabulky I a II. Nápadná je velká variabilita plodnosti. Např. v roce 1968, kdy již plodily všechny klony zastoupené v plantáži, tři nejhojněji plodící klony reprezentovaly váhově 43 % sklizeného osiva, v roce 1967 — kdy ovšem 5 klonů neplodilo vůbec — pak dokonce 53 % celkově sklizeného množství. Nestejná fruktifikace jednotlivých klonů značně narušuje princip panmixie, na němž je založena mimo jiné teoretická koncepce semenných plantáží.

Z tabulky II je též vidět, že v období pozorování, tj. do věku 11 let, některé klony soustavně hojněji plodí (např. 52-4-11, 1-4-13), jiné naproti tomu prakticky nefruktifikují nebo velice slabě. U všech klonů se ovšem — měreno absolutně — jasně projevují stoupající tendence fruktifikace s věkem. Porovnáváme-li však klony mezi sebou co do relativního pořadí, pak lze u některých registrovat výraznou stoupající tendenci s věkem, v rámci srovnávaného souboru 24 klonů (např. 31-4-11, 13-4-13), u jiných klesající trend (např. 1-1-11, 35-4-12). Dalším výzkumem se chceme pokusit alespoň o částečné objasnění příčin těchto jevů.

Osivo z prvních úrod v semenných modřínových plantážích se vyznačuje nízkým podílem plných semen a nízkou klíčovostí. Je pravděpodobné, že jednou z hlavních příčin tohoto jevu je malá produkce pylu a nedokonalé opylení samičích šištic. Semeno z úrody na 4 až 6leté plantáži ve Šternberku vykazovalo v průměru podíl plných semen menší než 20 %. Ve věku 10 a 11 let však jakost osiva byla již v průměru dobrá, což je zřejmé z tohoto přehledu:

rok úrody	podíl plných semen v %	klíčovost čistých semen v %	klíčovost plných semen v %
1967	48	46	95
1968	64	59	92

Pokud jde o úrodu z roku 1970, uvádím v tabulce III pro informaci další výsledky.

I když výsledky — pokud jde o jakost osiva — jsou dosti variabilní, je celkem možno ve srovnání s jakostí osiva, sklizeného v uznaných porostech jeseňnického modřínu, tyto údaje označit za uspokojivé. Ve smyslu dosud platné ČSN 48 2111 Jakost plodů a semen lesních dřevin lze kvalitu modřínového osiva sklizeného v desetiletých a starších plantážích označit za průměrnou až nadprůměrnou.

III. Jakost osiva ze sklizně roku 1970. — Larch seed quality, harvest 1970

Semenná plantáž	Podíl plných semen v %	Klíčovost semen v %	
		čistých	plných
Zbraslav I	36	29	81
Humpolec	36	31	86
Šternberk	43	35	81
Náměšť n. Oslavou	42	35	83

Mimořádně velká proměnlivost jakosti osiva v plantáži mezi jednotlivými klony je zřejmá z tabulky I. Zatímco některé klony se vyznačují velmi vysokým podílem plných semen a vysokou klíčivostí (např. 41-4-11, 11-4-13), jiné klony vykazují nízkou jakost produkovaného osiva (např. klon 13-4-13). Předběžné výsledky dosud ne zcela ukončených prací zabývajících se stanovením dědivosti základních ukazatelů jakosti osiva naznačují, že některé kvalitativní vlastnosti osiva, zejména podíl plných semen ze semen čistých a absolutní váha semene, jsou značně geneticky podmíněny.

Celkově lze zkušenosti o jakosti osiva shrnout v konstatování, že kvalita osiva v semenných modřínových plantážích dosahuje již asi od 10 let uspokojivé úrovně a není v průměru horší než jakost osiva sklizeného v uznaných porostech.

RŮST KULTUR ZALOŽENÝCH Z PLANTÁŽNÍHO OSIVA

K získání informací o vzrůstu a vývoji modřínů vypěstovaných ze semene sklizeného na mladých roubovacích byl až dosud založen větší počet ověřovacích ploch. Jde především o to posoudit, zda růst a vývoj jedinců z tohoto semene má — ve smyslu teoretických předpokladů — normální vývoj ve srovnání s potomstvy uznaných porostů, s nimiž se běžně pracuje v lesním provozu. Jako příklad uvedeme výsledky z 5 nejstarších výzkumných ověřovacích ploch založených na PLO Zbraslav-Strnady a na Lesním závodě Šternberk ze semene sklizeného na čtyřletých až sedmiletých plantážích. Na všech výzkumných plochách, na nichž jsou vysazena potomstva odděleně podle jednotlivých klonů i celkové výběrové soubory z plantáže, jsou jako pokusné varianty zastoupena též potomstva z uznaných porostů autochtonního jesenického modřínu (v našem případě provenience Krnov), na 4 plochách na Lesním závodě Šternberk kromě této srovnávací provenience též potomstvo z jednoho místního uznaného porostu provenience Šternberk. Srovnání průměrných výšek ve věku 4, resp. 5 let je zřejmé z přehledu v tabulce IV.

IV. Srovnání průměrných výšek. — Relative comparison of mean heights

Lokalita	Plocha čís.	Věk	Průměrná výška potomstev v m		
			plantáž Šternberk	uzn. por. Krnov	uzn. por. Šternberk
Zbraslav	.	5	2,10	1,70	.
Šternberk	1	4	0,93	0,86	0,84
Šternberk	2	4	0,90	0,79	0,63
Šternberk	2	4	0,92	0,93	0,79
Šternberk	4	4	1,15	0,99	1,01

Potomstva ze semenných plantáží zatím v prvních letech života rostla a vyvíjela se normálně a výškově přirůstala vesměs poněkud lépe než srovnávací kultury založené ze semene uznaných porostů. Výzkumné plochy, jakož i řada dalších, které byly v posledních letech založeny, budou nadále soustavně pozorovány a hodnoceny. Vzhledem k tomu, že již bylo použito několik desítek kg

plantážního osiva v lesním provozu, existují v současné době již i některé praktické zkušenosti o vzrůstu a vývoji semenáčků a sazenic v lesních školkách a o stavu kultur založených plantážním materiálem. Zkušenosti lesních závodů (např. Šternberk, Světlá nad Sázavou, Bechyně aj.) jsou vesměs příznivé.

NĚKTERÉ DÍLČÍ PROBLÉMY

I když současné zahraniční i domácí poznatky a zkušenosti jsou postačitelé k tomu, aby bylo možno přistoupit k provoznímu zakládání a využívání semených plantáží modřínu v lesnické praxi, existuje ještě řada problémů, které vyžadují dalšího sledování a řešení.

V. Začátek kvetení jednotlivých klonů na semenné plantáži ve Šternberku — jaro 1966. — Flowering dates for specified Larch clones; Šternberk Seed Orchard, spring 1966

Klon	Začátek kvetení květní fáze 4		Diference od modusu		Proterand- rie dní	Protero- gynie dní
	♂ květy	♀ květenství	♂ - 7. 4.	♀ - 3. 4.		
5-4-11	6. 4.	3. 4.	1	0	.	3
10-4-11	1. 4.	29. 3.	6	5	.	3
13-4-11	6. 4.	29. 3.	1	5	.	8
22-4-11	6. 4.		1			
31-4-11	6. 4.	5. 4.	1	2	.	1
41-4-11	28. 3.	24. 3.	10	10	.	4
43-4-11	3. 4.	28. 3.	4	6	.	6
52-4-11	28. 3.	29. 3.	10	5	1	0
61-4-11	28. 3.		10			
1-1-11	6. 4.	29. 3.	1	5	.	8
2-1-11	7. 4.	6. 4.	0	3	.	1
3-1-11	11. 4.	11. 4.	4	8	.	.
1-4-12	3. 4.	29. 4.	4	5	.	5
2-4-12	1. 4.		6			
3-4-12	2. 4.		5			
31-4-12	6. 4.	3. 4.	1	0	.	3
35-4-12	6. 4.	29. 3.	1	5	.	8
36-4-12	6. 4.	3. 4.	1	0	.	3
1-4-13	31. 3.	3. 4.	7	0	3	.
3-4-13	6. 4.	29. 3.	1	5	.	8
11-4-13	31. 3.	28. 3.	7	6	.	3
12-4-13	28. 3.	30. 4.	10	4	2	.
13-4-13	2. 4.	7. 4.	5	4	5	.
1-6-18	6. 4.	28. 3.	1	6	.	9

Jako základní kritérium vhodnosti výběrového stromu pro semennou plantáž se obecně uvažuje vhodný původ, kvantitativní a kvalitativní produkce a odolnost. Vedle těchto důležitých základních znaků je třeba brát v úvahu ještě některá další kritéria.

Jde především o fruktifikační schopnost, která je velmi rozmanitá. Důkazem této proměnlivosti jsou jednak pozorování v porostech na stromech vzájemně srovnatelných (Š i n d e l á ř 1968), jednak pozorování v samotných archívech (tabulka I a II). Dalším důležitým znakem, který je třeba brát v úvahu, je i jakost produkovaného osiva. Jak již bylo zmíněno, zjistili jsme poměrně vysoký stupeň dědivosti v širším slova smyslu pro některé jakostní znaky osiva, jako je zejména podíl plných semen z celkového množství semen čistých.

Výběrový strom sebe hodnotnější — pokud jde o dřevní produkci a odolnost — má pro semennou plantáž omezený význam, jestliže málo plodí, popř. dává nekvalitní osivo.

Nelze opomíjet i některé vlastnosti fenologické, zejména dobu kvetení. Velkou proměnlivost v době kvetení u klonů v semenné plantáži Šternberk dokumentuje tabulka V. Vzhledem k tomu, že kvetení trvá podle počasí asi 8—14 dní, velká diference doby kvetení od časového modusu, tj. období, kdy v plantáži kvete nejvíce klonů, může mít za následek, že samičí květenství jsou nedostatečně opylena, ev. že produkovaný pyl se nemůže v plné míře uplatnit při opylovacím procesu. Klony s velkou diferencí od modusu nejsou pro plantáž vhodné.

Základním znakem vhodnosti klonu pro semennou plantáž je dostatečný stupeň kombinační schopnosti, přičemž pod pojmem kombinační schopnost chápeme obecně vlastnost vytvářet v kombinaci s ostatními klony v plantáži hodnotné potomstvo.

Veškeré zmíněné charakteristiky, tj. fruktifikační schopnost, jakost produkovaného osiva, fenologie kvetení, zkoumání všeobecné kombinační schopnosti, vyžadují vesměs soustavné dlouhodobé pozorování roubovanců v klonových archívech a semenných plantážích a zakládání výzkumných ověřovacích ploch (zkoušky potomstev). Pozorování přímo na výběrových stromech je obtížné, pracné a mnohdy ne dost spolehlivé (vliv zápoje, stanovištních podmínek).

Jako důležité opatření, které může preventivně přispět k omezení negativních vlivů nevhodných klonů, je relativně velký počet klonů soustředěných v plantáži. Dodatečné odstranění několika nevhodných klonů bude za této situace možné, aniž by došlo k podstatnému narušení plantáže.

CERTIFIKACE OSIVA

Ve smyslu semenářských směrnic je možno pro účely obnovy lesních porostů a zalesňování použít pouze osiva sklizeného v porostech uznaných ke sklizni osiva. Seskupením klonů do rámce semenné plantáže vzniká semenářská jednotka. Tato nová, uměle vytvořená jednotka by měla být ve smyslu platných směrnic uznána; jinak by došlo prakticky k porušení předpisů.

U lesních porostů, zvláště u autochtonních porostů, je přijatelným a obecně užívaným kritériem fenotypická hodnota stromů tvořících dílčí populaci. Toto kritérium však není přijatelné pro semennou plantáž, pokud klony soustředěné v plantáži nepatří k jedné a téže uznané dílčí populaci. Za korektní kritérium pro certifikaci semenné plantáže je nutno považovat jediné zkoušku potomstva a srovnání jeho výkonnosti s vhodnými standardy (potomstva vhodných uzna-

ných porostů). Počítáme s tím, že každá semenná plantáž modřinu bude ověřována zkouškami potomstev a na základě předběžných výsledků (po pěti letech od založení výzkumné plochy) bude vypracován návrh na uznání (certifikaci). Ověřovací plochy nutno ovšem zakládat po stránce metodické tak, aby bylo získáno současně co nejvíce informací.

SPON VÝSADBY

První semenné modřinové plantáže v ČSR byly zakládány vesměs ve čtvercovém sponu 4 × 4 m. Ukázalo se, že tento spon je příliš hustý. V 10 až 12 letech se při tomto sponu výsadba zapojuje a je nezbytné uvažovat o redukci jedinců. Později se v ČSR přešlo na spon 6 × 6 m, zdá se však, že i tento spon bude patrně příliš těsný. Perspektivně uvažujeme — obdobně jako v Maďarské lidové republice — o sponu 8 × 4 m s tím, že by se mezi 10. až 15. rokem 50 % jedinců odstranilo, takže by se pak dosáhlo konečného definitivního sponu 8 × 8 m. Tomuto sponu bude ovšem nutno vhodně přizpůsobit rozmístění klonů v plantáži.

ŘEZ ROUBOVANCŮ

Předpokladem pro vznik roubovanců co nejdéle zavětvených až k zemi, s širokou korunou o velkém povrchu, je především dostatečně volný spon výsadby. K dosažení tohoto cíle lze dále přispět i vhodným řezem. I když experimentální práce, které v ČSR koná Z a v a d i l, nejsou ještě dokončeny a zhodnoceny, lze předběžně konstatovat, že řezem je možno podpořit stabilitu roubovanců a zajišťovat vytvoření vhodné koruny. Zatím se nedaří řezem trvale omezit výškový růst a účinněji stimulovat plodnost.

Vytvoření tzv. dutých forem koruny, běžných u ovocných stromů, se daří jen v některých případech. U vyspělejších roubovanců se osvědčuje radikální dekapitace terminálního výhonu. Řez je nutno podle potřeby několikrát opakovat.

OCHRANA SEMENNÝCH PLANTÁŽÍ

Vedle myší a hrabošů, kteří v roce přemnožení mohou těžce poškodit semenné plantáže, je vážným škůdcem korovnice *Adelges laricis* Vall. a *Sacchiphantes viridis* Ratz. Sání korovnic na bázi květních pupenů a již vyvinutých samčích květů a samičích květenství může vést k tomu, že se pupeny nevyvinou v plně vitální orgány, popř. že po rozkvetu zaschnou. Úroda šišek v plantáži tak může být podstatně snížena. Je proto potřebné v případě většího výskytu korovnic včas plantáže ošetřit vhodným insekticidem.

Velké škody na zrajících a zralých šíškách v semenné plantáži mohou způsobit veverky. V roce 1968 zničily veverky v semenné plantáži Humpolec cca 50 % úrody šišek. Účinná obrana záleží včasné sklizni šišek a odstřelu veverek, které se někdy v desítkách soustřeďují z okolních porostů na plantáže.

ZÁVĚR

Celkově lze konstatovat, že dosavadní výsledky výzkumu a praktické zkušenosti prokazují dobré perspektivy využití semenných plantáží modřinu evropského v lesním provozu. Lze počítat s tím, že plantáže ve vhodných ekologických podmínkách a za předpokladu potřebné péče budou poměrně brzy a hojně plodit.

Při nástupu plné plodnosti, tj. asi po 10. až 12. roce, lze počítat s dobrou jakostí osiva. Kultury založené z plantážního osiva zatím vykazují dobrý růst, který není horší ve srovnání s kulturami vzniklými z osiva kvalitních uznaných porostů. Výrazem těchto skutečností v ČSR jsou směrnice pro zakládání semenných plantáží připravované ministerstvem lesního a vodního hospodářství, které vytvářejí vhodné podmínky pro širší využití semenných modřínových plantáží v lesnické praxi.

Předpokládáme-li, že podíl modřínu evropského při umělé obnově a zalesňování v ČSR se bude v budoucnu pohybovat v průměru kolem 5 % a že z 1 kg osiva lze přibližně vypěstovat zalesňovací materiál pro 5 ha zalesňované plochy, lze počítat s tím, že pro krytí potřeby osiva v ČSSR by mělo stačit 50–70 ha semenných modřínových plantáží. Počítáme-li též s obchodním využitím osiva (export určitého množství semene jesenického — sudetského a slovenského modřínu), pak lze pro dlouhodobou perspektivu kalkulovat asi se 100 ha semenných modřínových plantáží. Přitom ovšem nutno počítat s tím, že modřín se bude ještě navíc částečně obnovovat přirozenou cestou náletem. Do určité míry bude třeba využívat též sklizně z uznaných porostů. Tento postup je nutno považovat za nezbytný, především jako opatření směřující k přílišnému nežádoucímu zúžení genofundu populace, k němuž by mohlo dojít při výhradním využívání plantážního osiva.

Došlo dne 27. 12. 1971

Literatura

1. BARNER H., CHRISTIANSEN H., 1969, The Formation of Pollen, the Pollination Mechanism and the Determination of the most favourable time for controlled Pollination in *Larix*. *Silvae Genetica* 9, 1
2. BERGMANN F., 1962, Fröaustaffning och plantskoledrift. *Skogsbruket* 32 : 51–56
3. BOLLAND G., 1960, Phänologische Beobachtungen und ihre Bedeutung für die Samenplantagen. *Forst und Jagd Sonderheft — Forstliche Samenplantagen*
4. DIECKERT H., 1964, Einige Untersuchungen zur Selbststerilität und Inzucht bei Fichte und Lärche. *Silvae Genetica* 13 : 77–86
5. FRÖHLICH H. J., 1969, Die Lärchenplantagen blühen. *Allg. Forstzeitschrift* 15 : 370–372
6. GATHY P., 1958, La Génétique forestière dans quelques pays d'Europe occidentale. Station de Recherche des Eaux et Forêts Groenendaal-Hoelaart, Travaux S. B. No. 21
7. HEITMÜLLER K., MELCHIOR G., 1960, Über die blühhördernde Wirkung des Wurzelschnittes, des Zweigkrümmens und der Strangulation (*Larix leptolepis* Sieb. et Gord.). *Silvae Genetica* 9 : 65–72
8. HOFFMANN K., 1967, Betrachtungen zu klon- und pfropflingsspezifischen Zapfen- und Samenerträgen in der Lärchensamenplantage des Staatlichen Forstwirtschaftsbetriebes Colbitz. *Arch. Forstwes.* 16 : 437–459
9. KIELLANDER C. L., 1963, Ertragsverhältnisse schwedischer Kiefern- und Fichtensamenplantagen. *Die soz. Forstwirtschaft, Sonderheft-Forst. Samenplantagen*, III : 1–4
10. LARSEN S., 1956, Genetics in silviculture. Edinburg—London
11. LÜCKE H., 1964, Über den Wert des Saatguts aus Plusbaumplantagen. *Der Forst- u. Holzwirt* 9 : 193–194
12. MARQUARDT H., 1956, Die theoretischen Grundlagen der Samenplantage. *Forstarchiv* 27 : 1–7, 25 : 30, 77–84
13. MELCHIOR G. H., 1960, Erhöhung der Blühwilligkeit an Pflöpfungen der Japanlärche. *Die Naturwissenschaften* 48 : 502
14. MELCHIOR G. H., 1960, Ringelungsversuche zur Steigerung der Blühwilligkeit an japanischen Lärche und an der europäischen Lärche. *Silvae Genetica* 9 : 105–111

15. MELCHIOR G. H., 1961, Versuche zur Förderung der Blühwilligkeit an japanischen Lärchen-Pfropflingen (*Larix leptolepis* Gord.). *Silvae Genetica* 10: 20-27
16. PFAUCH W., 1971, Über Ertragsverhältnisse der Samenplantage von Lärche (*L. decidua* Mill.) des STFB Gotha und die Keimfähigkeit des Saatgutes. *Die soz. Forstwirtschaft* 1: 23-24
17. STERN K., 1959, Der Inzuchtgrad in Nachkommenschaften von Saamenplantagen. *Silvae Genetica* 8: 37-42
18. SINDELAR J., 1967, Některé poznatky o plodnosti semenných modřínových plantáží a jakosti jejich osiva. *Les. časopis* 13: 329-342
19. SINDELAR J., JAVUREK M., 1964, Přehled výběrových strtomů modřínu *Larix spec. div.* v českých krajích. *Zprávy les. výzkumu* 2/3: 32-33
20. SINDELAR J., ZAVADIL Z., 1964, Návrh výhledového plánu zakládání semenných plantáží. *Zprávy les. výzkumu* 2/3: 25-29
21. SINDELAR J., MUSIL J., 1970, Některé předběžné výsledky fenologických pozorování v semenné plantáži modřínu Šternberk. *Časopis slezského muzea* 1: 23-28
22. THÜMLER K., 1963, Blüh- und Ertragsverhältnisse der Pflropfbäume einer Lärchenkreuzungsplantage. *Die soz. Forstwirtschaft-Sonderheft Forstliche Samenplantagen* III: 4-8
23. VINCENT Ā., 1962, Semenné modřínové plantáže v českých krajích v letech 1955-1960. *Sb. ČSAZV - Lesnictví* 8: 183-198
24. ZAVADIL Z., 1967, Zhodnocení dosavadních poznatků a zkušeností se zakládáním semenných plantáží. *Studijní informace - Lesnictví* 9/10: 5-120

Некоторый опыт с семенными плантациями лиственницы в ЧСР

Плодоносность изучается научно-исследовательскими пунктами на всех семенных плантациях. В качестве примера приводятся некоторые результаты наблюдений семенной плантации Штернберк (заложенной в 1958 году).

Семена первых урожаев семенных плантаций лиственницы отличаются низким процентом полных семян со слабой всхожестью. Вполне вероятно, что одной из главных причин этого является малая продукция пыльцы и несовершенное опыление женских шишек. Семена урожая четырех—шестилетней плантации в Штернберке имели в среднем на 20% меньшую долю полных семян. В возрасте 10—11 лет, однако, качество семян от семенных плантаций уже сравнительно хорошее. Согласно зарегистрированным результатам на разных плантациях доля полных семян из общего количества чистых семян колебалась в пределах 36—64%, всхожесть чистых семян в пределах 29—59%. всхожесть полных семян в диапазоне 83—95%. В общем можно накопленный опыт относительно качества семян подытожить констатируя, что качество семян в семенных плантациях лиственницы, начиная уже с 10-летнего возраста, достигает удовлетворительного уровня и в среднем не ниже качества семян, собранных в апробированных маточных насаждениях.

Для получения информации о росте и развитии лиственниц, выращенных из полученных от молодых окулянтов семян, до сих пор было заложено большое количество экспериментальных площадей. Прежде всего необходимо оценить, является ли рост и развитие особей, выросших из этих семян — согласно теоретическим предпосылкам — нормальным ростом и развитием в сравнении с потомством апробированных насаждений, которое в текущем порядке используется в лесоводческой практике. Потомство из семенных плантаций (возраст самых старших культур, выращенных из плантационных семян, 8 лет) пока что развивается нормально и в высоту прирастает несколько лучше сравнительных культур, выращенных из семян апробированных семенных насаждений. Ввиду того, что в лесном производстве было использовано уже несколько десятков кг плантационных семян, в настоящее время имеется уже некоторый практический опыт относительно роста и развития сеянцев и саженцев в лесных питомниках и относительно состояния культур из семенного материала плантаций. Опыт лесхозов (напр. Штернберк, Светла-над-Сазавой, Бехине и др.) весьма положителен.

Культуры, заложенные из плантационных семян, пока обладают хорошим ростом, который не хуже в сравнении с культурами, выросшими из семян качественных апробированных насаждений. Этот положительный факт в ЧСР находит свое отражение в инструкции по закладыванию семенных плантаций, подготовляемой Министерством лесного и водного хозяйства, которая создаст благоприятные условия для широкого использования семенных плантаций лиственницы в лесоводческой практике.

Для покрытия потребности в семенах на территории всей ЧССР вполне достаточной будет общая площадь 50—70 га семенных плантаций лиственницы. Если предусматривать

и торговое использование семенного материала (экспорт известного количества семян есеничкой, судетской и словацкой лиственницы), то для долгосрочной перспективы можно калькулировать приблизительно 100 га семенных плантаций лиственницы. Одновременно, однако, нужно считаться с тем, что лиственница будет еще сверх того частично возобновляться естественным налетом. В известной степени придется пользоваться также семенами апробированных семенных насаждений.

Some Experience with Larch Seed Orchards in Czechoslovakia

The seed-bearing capacity of forest tree seed orchards in Czechoslovakia has been studied closely by the country's forest research institutions, and the findings relating to the Šternberg Seed Orchard (founded in 1958) are reported in this paper.

The first seed harvests from Larch seed orchards tend to show a small proportion of full seeds of low germination percentage, and unsufficient production of the pollen and imperfect pollination of the female cones are likely to be the major causes of the above phenomenon. Larch seed harvests in the 4-6 years old Šternberg plantation averaged less than 20 per cent of full seeds while at the age of 10-11 years the seed quality was fairly good. According to records on a number of Larch seed orchards the proportion of full seeds of the species varied within the 36 to 64 per cent range (out of the total of pure seeds), the germination percentage of pure seed was 29 to 59 per cent, and that of the full seeds 83 to 95 per cent. The seed quality experience can be summarized in a conclusion that the quality of Larch seeds collected in seed orchards will be satisfactory since the age of some 10 years and that it will be no worse on the average than that of Larch seeds harvested from certified stands of the species.

To collect information on the development and growth of Larch trees grown from the seeds harvested from young graftings, a number of experimental plots have been established in this country. Their major objective is to assess whether the development and growth of Larch specimens originating from orchard seed are -- from the point of theoretical assumptions -- normal in comparison with the progenies of certified seed stands which are currently exploited for the purpose by forest management. The orchard seed progenies have been developing normally for the time being (the oldest plantations originating from orchard seed are 8 years) and their height increment has been somewhat better than that of comparative plantations based on Larch seeds from certified stands. With regard to the fact that some tens of kilograms of the orchard seed had been used commercially, there is already certain practical experience with the growth and development of Larch seedlings in forest nurseries and with the state of plantations originating from Larch orchard seed. The results achieved by a number of State Forests (Šternberg, Světlá nad Sázavou, Bechyně, etc.) are mostly favorable.

Larch plantations based on Larch orchard seed have been showing good which is not inferior to that exhibited by plantations born from the seeds produced by high-quality certified seed stands. With regard to the above findings, the Czech Ministry of Forests and Waters has been preparing Instructions on Seed Orchards Establishment, which is a good step towards wider exploitation of Larch seed orchards in the practice of silviculture.

To meet the annual Larch seed demand in Czechoslovakia, some 50-70 ha of seed orchards of the species should be fully sufficient, and when thinking also some Larch seed exports (the Jeseníky, Sudetes, and Slovak Larch seeds) some 100 ha of seed orchards could be contemplated for the long-term projections. It should be also borne in mind, however, that in addition to the above the natural regeneration of the species will have to be utilized to some extent as well as its seeds harvested from certified Larch stands.

Einige Erfahrungen über Samenplantagen der Lärche in der ČSR

Die Fruchtbarkeit wird von den Forschungsstätten in sämtlichen Samenplantagen beobachtet. Als Beispiel führen wir einige Ergebnisse der Beobachtungen in der Samenplantage Šternberg (Gründungsjahr 1958) an.

Das Saatgut von den ersten Ernten der Lärchen-Samenplantagen zeichnet sich durch einen niedrigen Anteil von vollen Samen mit einer niedrigen Keimfähigkeit aus. Es ist wahrscheinlich, daß eine der Hauptursachen dieser Erscheinung die ge-

ringe Pollenproduktion und die unvollkommene Bestäubung von weiblichen Zapfen ist. Der Samen von der Ernte in der vier- bis sechsjährigen Plantage in Sternberk wies im Durchschnitt einen Anteil von Vollsamen unter 20 % auf. Im Alter von 10-11 Jahren ist jedoch die Saatgutqualität in den Samenplantagen verhältnismäßig gut. Nach registrierten Ergebnissen in verschiedenen Plantagen bewegte sich der Anteil an Vollsamen von Reinsamen innerhalb der Grenze von 36-64 %, die Keimfähigkeit von Reinsamen 29-59 %, die Keimfähigkeit der Vollsamen 83-95 %. Die Erfahrungen über die Saatgutqualität können in der Feststellung zusammengefaßt werden, daß die Saatgutqualität in den Lärchen-Samenplantagen, beginnend annähernd mit dem 10. Jahr des Alters ein befriedigendes Niveau erreicht und im Durchschnitt nicht schlechter ist, als die Qualität des in anerkannten Beständen geernteten Saatgutes.

Zwecks Gewinnung von Informationen über das Wachstum und die Entwicklung von Lärchen, die aus dem Samen von jungen Pflänzchen gezüchtet wurden, stellte man bis zur Gegenwart eine größere Anzahl von Prüfungsflächen an. Die vorrangige Frage ist die Beurteilung, ob die aus diesem Samen entstandenen Individuen — im Sinne der theoretischen Voraussetzungen — ein normales Wachstum und eine normale Entwicklung aufweisen, im Vergleich zu den Nachkommenschaften aus anerkannten Beständen, mit denen man im Forstbetrieb in der Regel arbeitet. Die Nachkommenschaften aus den Samenplantagen entwickeln sich vorläufig normal (die ältesten aus dem Plantage-Saatgut angelegten Kulturen sind achtjährig) und ihr Höhenzuwachs ist etwas besser als der der Vergleichskulturen aus dem Samen von anerkannten Beständen. Mit Rücksicht darauf, daß bereits einige Zehner kg von Plantage-Saatgut im Forstbetrieb verwendet wurden, bestehen gegenwärtig einige praktische Erfahrungen über das Wachstum und die Entwicklung der Sämlinge und Pflanzen in den Baumschulen und über den Stand der Kulturen, die mit Plantage-Material angelegt worden waren. Die Erfahrungen der Forstbetriebe (z. B. Sternberk, Světlá nad Sázavou, Bechyně u. a.) sind allgemein günstig.

Die aus dem Plantage-Saatgut angelegten Kulturen weisen vorläufig ein gutes Wachstum auf; dieses ist nicht schlechter im Vergleich zu den Kulturen, die aus dem Saatgut von anerkannten Qualitätsbeständen entstanden sind. Die Richtlinien, die das Ministerium für Forst- und Wasserwirtschaft der ČSR vorbereitet, und die das Anlegen von Samenplantagen betreffen, schaffen geeignete Bedingungen für eine breitere Ausnutzung von Samenplantagen der Lärche in der Forstpraxis.

Zur Deckung des Saatgutbedarfes in der ganzen ČSSR sollten 50 bis 70 ha Samenplantagen der Lärche völlig ausreichend sein. Falls wir auch mit einer kaufmännischen Ausnutzung des Saatgutes rechnen (Export einer bestimmten Menge des Samens der Altvater-, Sudeten- und slowakischen Lärche), kann man für langfristige Perspektive annähernd mit 100 ha Samenplantagen der Lärche kalkulieren. Dabei ist auf die Tatsache Rücksicht zu nehmen, daß die Lärche darüber hinaus noch durch natürlichen Anflug teilweise erneuert wird. In einem bestimmten Maße wird es notwendig sein, auch die Ernte von anerkannten Beständen auszunutzen.

Certaines expériences faites dans les plantations à graines de mélèze dans la République socialiste tchèque

Les stations de recherches étudient la fertilité dans toutes les plantations à graines. Comme exemple nous indiquons quelques résultats de l'observation obtenus dans la plantation à graines Sternberk (année d'établissement 1958).

La semence obtenue des premières récoltes dans les plantations à graines de mélèze est caractérisée par la proportion faible de graines pleines et par sa faculté de germination faible. Il est probable qu'une des causes principales de ce phénomène consiste dans la production faible du pollen et dans la pollinisation imparfaite des cônes femelles. La semence de la récolte, obtenue dans la plantation de 4-6 années à Sternberk a accusé en moyenne la part des graines pleines plus petite que 20 p. 100. A l'âge de 10—11 ans la qualité de semence dans les plantations à graines est déjà relativement bonne. Selon les résultats enregistrés dans les différentes plantations la part des graines pleines, obtenue des graines nettoyées, variait dans les limites entre 36-64 p. 100, la faculté de germination des graines nettoyées dans les limites entre 29-59 p. 100, la faculté de germination des graines pleines dans les limites entre 83 et 95 p. 100. D'une façon générale on peut résumer les expériences portant sur la qualité de la semence en constatant que la qualité

de la semence dans les plantations à graines de mélèze atteint, à partir de l'âge d'environ 10 ans, un niveau satisfaisant et n'est pas en moyenne plus mauvaise qu la qualité de la semence récoltée dans les cultures certifiées.

Pour obtenir les informations sur la croissance et le développement des mélèzes élevés à partir de la semence récoltée sur les jeunes sujets greffés, on a établi jusqu'à présent un nombre assez considérable de parcelles de vérification. Il s'agit notamment de soumettre à l'estimation le fait, si la croissance et le développement des individus, issus de cette graine, présentent le niveau normal en comparaison des descendances issues des peuplements certifiés que l'on utilise couramment dans l'exploitation forestière. En attendant, les descendances provenant des plantations à graines (les plus vieilles cultures établies à partir de la semence provenant des plantations ont huit ans) se développent normalement, leur accroissement en hauteur étant quelque peu meilleur que celui des cultures comparées, issues de la semence des peuplements certifiés. Compte tenu du fait que l'on a déjà utilisé plusieurs dizaines de kg de la semence des plantations dans l'exploitation forestière, il existe à l'heure présente déjà certaines expériences pratiques concernant la croissance et le développement des semis et des plantes dans les pépinières forestières et l'état des cultures établies à partir du matériel des plantations. Les expériences des établissements forestiers (par exemple de Šternberg, Světlá sur Sázava, Bechyně et autres) sont toutes favorables.

Les cultures provenant de la semence des plantations accusent en attendant une bonne croissance qui n'est pas pire que celle des cultures issues de la semence des peuplements certifiés de qualité. L'expression de ces faits dans la République socialiste tchèque son les directives pour l'établissement des plantations à graines que prépare le ministère des eaux et forêts et qui créent des conditions convenables pour l'utilisation plus large des plantations à graines de mélèze dans la pratique forestière.

On estime que pour couvrir le besoin en semence dans la république tout entière, la superficie de 50—70 hectares de plantations à graines de mélèze pourrait être suffisante. Si l'on compte en plus avec la commercialisation de la semence (exportation d'une certaine quantité de semence des mélèzes de Jeseníky, de Sudètes et de Slovaquie), on peut alors calculer pour la perspective de longue durée avec environ 100 hectares de plantations à graines de mélèze. Avec cela cependant, il faudra compter avec le fait que la régénération du mélèze aura lieu en plus, au moins en partie, par voie naturelle, à savoir par semis naturel. Dans une certaine mesure il sera également nécessaire d'utiliser la récolte des peuplements certifiés.

Adresa autora:

Ing. Jiří Šindelář, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Zbraslav - Strnady

Zvyšovanie drevnej produkcie ako i rozšírenie variability lesných drevín je jednou z hlavných úloh šľachtiteľov. Metódy na dosiahnutie uvedených cieľov sú rozličné. Jednou z metód šľachtenia, ktorou je možné špeciálne u niektorých drevín zvyšovať produkciu drevnej hmoty, je polyploidná metóda.

Ako udáva Stebbins (1956), polyploidia má svoje uplatnenie i u lesných drevín, okrem nahosemenných. Stebbins (1956) upozorňuje na značný výskyt polyploidných jedincov v rode *Salix* L., menší v rode *Populus* L. Podľa Seitzza (1951) častý výskyt polyploidných jedincov bol v prírodných podmienkach zaevidovaný u druhov v rode *Betula* L. a menej u druhov v rode *Alnus* Mill. Objavením a cytologickým identifikovaním a opísaním gigantickej osiky Nilsson-Ehle v roku 1936 vo Švédsku boli položené základy pre praktické využitie heterózneho efektu polyploidie u drevín. Predpokladá sa, že uvedená osika vznikla opelením vaječnej bunky *Populus tremula* D. s peľom osiky s viac ako n -počtom chromozómov. Nová forma osiky pri porovnaní s obyčajnou osikou rastúcou v bezprostrednej blízkosti bola charakterizovaná väčšími listami, púčikmi, peľom, letokruhmi, ako i vyšším prírastkom a odolnosťou dreveniny proti chorošom a iným škôdcom. Pracovníkom lesného hospodárstva vo Švédsku (Larsen 1956) bolo dokázané, že triploidná forma osiky prevyšovala normálnu formu v priemere o 36 % čo do produkcie drevnej hmoty.

Biologickými otázkami peľu zaoberali sa nasledovní autori: Hofmeister (1948), Sax K., Sax H. J. (1953), Mergen (1954), Konar (1960), Mergen, Lester (1961), Christiansen (1961), Nikolajeva (1962), Chira (1963), Kantor, Chira (1965), Pospíšil (1966) a iní.

MATERIÁL A METÓDY

Vývin peľu bol sledovaný na odrezaných vetvičkách získaných každý mesiac od 12. 12. 1969 až 3. 3. 1970 z jedného zrezaného jedinca z vyrovnanej populácie topoľa 'robusta'. Prvý pokus bol sledovaný v mesiaci decembri 1969 v teplom skleníku. Vetvičky boli ponorené do destilovanej vody. Druhý pokus bol založený 22. 1. 1970, a to v teplom a studenom skleníku pri použití destilovanej vody, Knopovho roztoku a modifikovaného Knopovho roztoku. Tretí pokus bol založený 6. 2. 1970, štvrtý 3. 3. 1970 v podobných podmienkach ako druhý pokus. 3. 3. 1970 boli vetvičky v troch roztokoch pri teplote 40 °C 2 h denne, -1 °C 2 h denne, -1 °C 5 h denne, -5 °C 2 h denne a -5 °C 5 h denne počas 5 dní. Vetvičky po ovplyvnení uvedenými teplotami boli vždy prenesené späť do teplého skleníka.

Teploty a relatívna vlhkosť vzduchu v teplom a studenom skleníku boli

merané počas pokusu termohygrografom. Súčasne s uvedeným pokusom každý mesiac raz bol sledovaný vývin v prírodných podmienkach v Gabčíkove.

Aby sme mohli posúdiť vplyv teploty a vlhkosti v prírodných podmienkach Gabčíkova, použili sme meteorologické záznamy zaevidované v meteorologickej pozorovateľni vzdialenej asi 400 m od sledovaných stromov. Keďže teploty v korunách stromov porovnaním s teplotami z meteorologickej pozorovateľne pohybovali sa v medziach $\pm 1^{\circ}\text{C}$, nepovažovali sme toto potrebné merať v korunách stromov.

Vývin peľu sme sledovali v skleníkových podmienkach každý deň, v prírodných podmienkach Gabčíkova raz mesačne cytologicky, rýchlou acetokarmínovou metódou, ktorú sme modifikovali. Modifikácia spočíva najmä v tomto, že peľové vďaka zbavené obalových šupín fixujeme 3–5 minút v 80% alkohole, potom miernym tlakom posunom preparačnej ihly vytlačíme PMC_s na podložné sklíčko do čistého 80% alkoholu a opäť na ne 3–5 minút pôsobíme. Opatrne odsajeme alkohol filtračným papierom tak, aby väčšia časť PMC_s ostala na podložnom sklíčku. Potom farbíme známou acetokarmínovou metódou.

Životaschopnosť peľu sme zisťovali pomocou naklíčovania na 1% agare + + 20% sacharózy, pričom sme u 100 peľových zŕn sledovali naklíčený a nenaklíčený peľ z troch miest merania, u 10 peľových zŕn sme merali dĺžku peľového vrecúška v mikrónoch.

Súbežne s uvedenými skúškami klíčivosti sledovali sme kvalitu peľu rýchlou metódou (Chira 1963). Niektoré zvláštne cytologické stavy peľu počas naklíčovania boli fotografované mikroskopom Zeiss Lumipan a fotokamerou Meopta pri použití objektívu 20 a okulár 12.

V záujme umožnenia sledovania zmien aminokyselín a glycidov počas vývinu v umelých a prírodných podmienkach vo vzťahu k výskytu peľu s viac ako *n*-počtom chromozómov a sterility peľu použili sme nasledovnú metodiku práce: Pri chromatografickom stanovení aminokyselín a glycidov dozretý peľ sme zhomogenizovali v trecej miske, navážili v množstve 100 mg a v centrifugačných skúmavkách zaliali 1 ml 80% alkoholu. PMC_s počas vývinu peľu sme navážili priamo do centrifugačných skúmaviek v množstve 300 mg, zaliali 1 ml 80% etanolu a tam sme tieto PMC_s sklenenou tyčinkou rozdrvili. Takto pripravený peľ a PMC_s sme extrahovali 24 hodín za občasného premiešania. Jednotlivé vzorky sme centrifugovali 10 minút pri 3000 ot/min. Číry centrifugát sme v ďalšom použili pre stanovenie aminokyselín a glycidov. Jednotlivé vzorky sme nanášali dvakrát vedľa seba v množstve 75 ml okrem dozretého peľu, kde sme nanášali len 50 ml na chromatografický papier Wattman N° 1. Štandardné roztoky sme nanášali v množstve 75 ml na samostatný chromatografický papier. Pri stanovení aminokyselín nechali sme chromatogramy štyrikrát vyvíjať v rozpúšťadle *n*-butanol-kys. iadová octová-destilovaná voda (v pomere 4 : 1 : 5). Po každom vyvíjaní chromatogramy sme vysušili pri teplote 20–25 °C. Potom sme suché chromatogramy detekovali 0,2 % roztokom ninhydrínu pripraveného v 95% alkohole. Po vysušení voľne v laboratórnej miestnosti chromatogramy dosušujeme pri teplote 60 °C po dobu 20 minút. Vzniknuté škvrny na chromatogramoch predstavujú jednotlivé aminokyseliny, ktoré sme určovali pomocou známych aminokyselín v štandardoch. Pre jednoduchosť škvrny štandardných aminokyselín sme prekreslili na samostatný papier. Neznámu aminokyselinu sme označili písmenom X. Prípravu štandardných roztokov sme prevádzali nasledovne: 1 mg určitej aminokyseliny sme navážili v skúmavke, zaliali 5 ml destilovanej vody, zazátkovali a po dôkladnom pretrepaní nanášali samostatne 50 ml na chromatografický papier.

Pri určovaní glycidov sme nanosený chromatogram päťkrát vyvíjali v rozpúšťadle n-butanol-kyselina ľadová octová-destilovaná voda (4:1:5) podobne ako u aminokyselín. Po vysušení urobili sme detekciu glycidov preťahovaním chromatogramov postupne v týchto činidlách (Kleinzeller A. 1959): 2,5 nasýteného roztoku AgNO_3 v 100 ml acetónu, v alkoholickom roztoku NaOH. Po tomto činidle sa objavili redukujúce glycidy ako hnedé škvrny, neredukujúce spočiatku ako biele, neskôr šednúce škvrny na svetlohnedom pozadí. Pozadie sme odfarbovali 5% roztokom amoniaku a potom 20% roztokom sírnatanu sodného. Nakoniec sme chromatogramy vyprali vo vode. Z každej vrstvy len jeden pás sme zdetektovali, ktorý slúži na kvalitatívny dôkaz a na určenie polohy jednotlivých glycidov na nezdetektovanom páse. Zdetektovaný pás sme starostlivo prekopihovali (kvôli prehľadnosti) na rysovací papier. Pomocou zdetekovaných pásov sme určili zóny jednotlivých glycidov na nezdetektovaných, tie sme vystrihli na malé časti a glycidy z nich vyluhovali v 2 ml destilovanej vody. Ich kvalitatívne stanovenie sme robili ako pri stanovení celkového obsahu glycidov s tým rozdielom, že redukujúce glycidy neboli hydrolyzované. Úhrnný obsah redukujúcich glycidov stanovený chromatografickou analýzou sme určovali sčítaním percentuálneho obsahu jednotlivých redukujúcich a neredukujúcich glycidov.

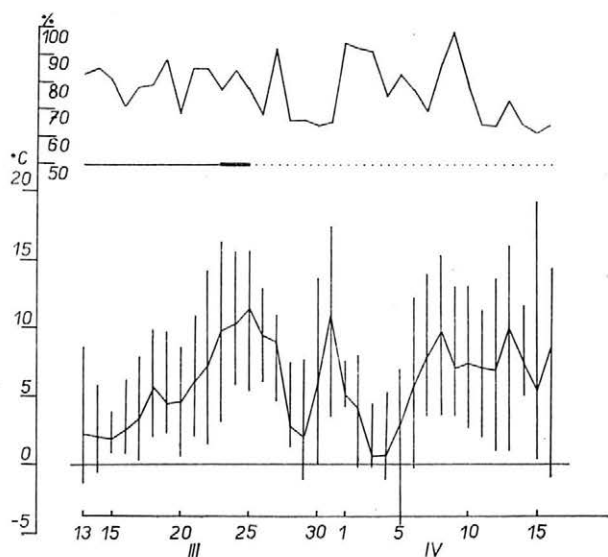
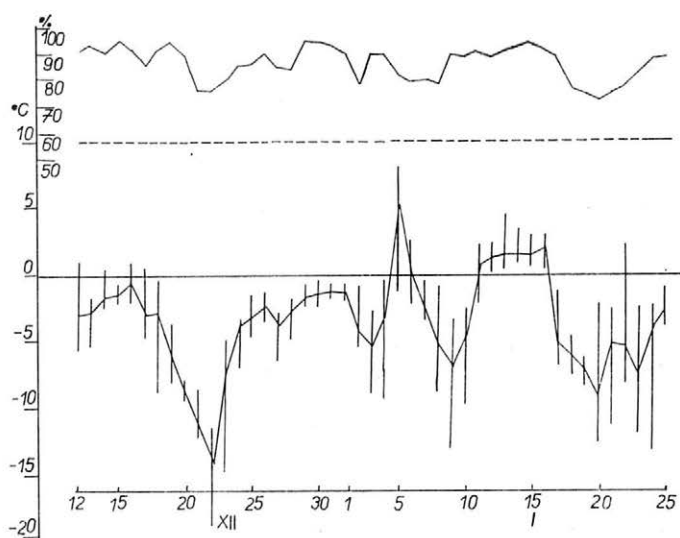
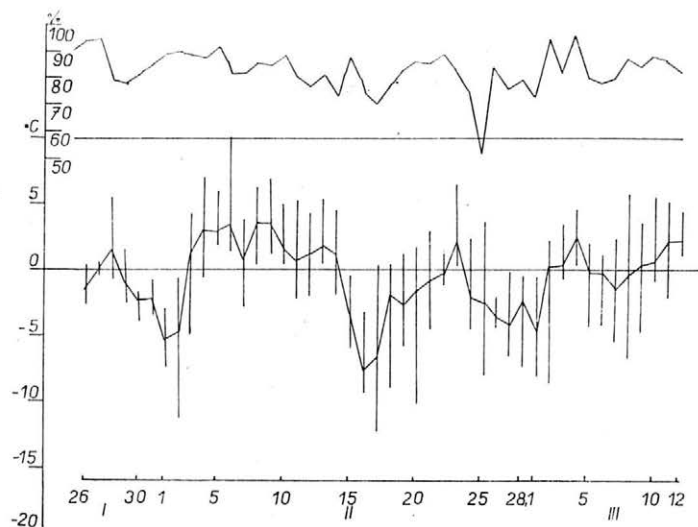
Stanovenie celkového obsahu glycidov sme robili nasledovným spôsobom: 1 ml extraktu sme zriedili na 100 ml a z toho sme odpipetovali 1 ml do skúmaviek. Pridali sme 1 ml 1,5 N H_2SO_4 . Po hydrolyze vzorky sme zneutralizovali pevným kyslým uhlíčitom sodným. K hydrolyzátu sme pridali 1 ml Somoogyiho činidla (Somoogyi M. 1952) a varili 20 minút vo vriacom vodnom kúpeli. Farebná reakcia bola vyvolaná pridaním 1 ml elsonovho činidla (Nelson N. J. 1944).

Extinkcie modrosfarbeného roztoku boli merané (po 30 min od prídania činidla) dvoj bunkovým fotokolorimetrom LP, cez červený filter B₂. Obsah glycidov sa určoval pomocou kalibračnej krivky zhotovenej na základe roztokov glukózy so známou odstupňovanou koncentráciou.

Teplota a relatívna vlhkosť vzduchu v umelých i prírodných podmienkach je ilustrovaná graficky. Podobne i vývin peľu podľa jednotlivých etáp je ilustrovaný graficky.

VÝSLEDKY

Pri porovnaní vývinu peľu topola 'robusta' v prírodných podmienkach Gabčíkova s priebehom denných teplôt (minimálna, maximálna, priemerná denná teplota) a dennej relatívnej vlhkosti vzduchu sme zistili, že PMC_s dobre znášajú počas celého zimného obdobia nízke teploty -1 až -10°C krátko trvajúce až -19°C pri relatívnej vlhkosti vzduchu 70–95 %. Akonáhle teploty vystúpili na $+10^\circ\text{C}$ a viac a trvali dlhšiu dobu ako jeden deň, nastala diferenciácia z PMC_s do meiózy. Meióza prebiehala normálne. V heterotypickej profáze bolo možné v PMC_s dobre pozorovať párovanie chromozómov, bivalenty v pachyténe a tvorbu chiazmat (crossing-over). Podľa tvaru bivalentov sme zistili, že pri PMC_s prebieha neúplná a úplná terminalizácia chiazmiem. V metafáze sa chromozómy zoskupovali do ekvatoriálnej roviny, pričom každý geminus sa orientoval do tejto roviny svojimi terminalizovanými chiazmami. Chromozómy vyzerali ako veľmi kompaktné a krátke útvary. V anafáze bolo možné sledovať redukciu počtu chromozómov. V telofáze s nasledujúcou interfázou pozorovali sme značný výskyt fragmentácie chromozómov. V homeotypických fázach bolo možné zistiť diferenciáciu dvoch vretienok s výskytom chromozómových úlom-

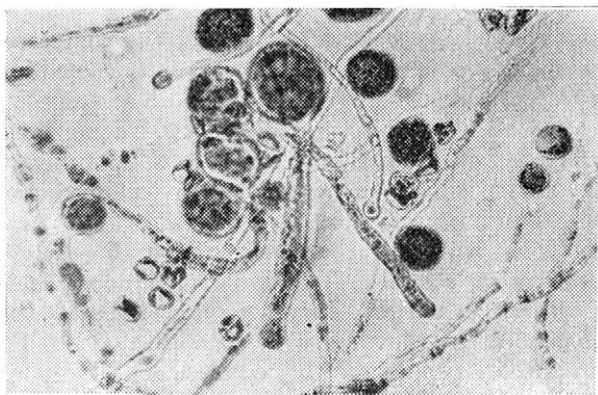


kov. Obidve nasledujúce homeotypické delenia uskutočnili sa v rovnakom čase. V homeotypickej telofáze vznikali tetrády so 4 haploidnými jadrami, v ojedinelých prípadoch bolo možné pozorovať prítomnosť mikrojadier a tvorbu viacpočetných malých pelových zŕn, ktoré vznikali z mikrojadier tvorených z fragmentácie chromozómov. Po meióze sledovali sme vývin exiny a intiny peľu. K tretiemu mitotickému deleniu nedošlo vplyvom nasledujúcich nepriaznivých tepelných pomerov, striedania plusových teplôt s mínusovými ($19,2^{\circ}\text{C}$ s $-4,4^{\circ}\text{C}$ — graf na obr. 1). Peľ bol v prašných púzdrach zasušený a jahňady v dobe 15.—16. 4. pri vyšších plusových teplotách opadli zo stromov. Takýto peľ bol nepravidelnej veľkosti s jedným jadrom a absolútne sterilný. Vývin peľu v skleníkových podmienkach, kde vetvičky boli vložené do destilovanej vody už v čase od 16. 12. 1969 do 3. 1. 1970, trval veľmi krátko pri tepelných podmienkach, ktoré sa pohybovali od 25 do 30°C pri relatívnej vlhkosti vzduchu 60 %, pričom peľ dosahoval 15 % klíčivosť a pelové vrecúško $1800\text{ }\mu\text{m}$. V ďalších mesiacoch januári, februári a v marci vývin peľu bol sledovaný v skleníkových podmienkach v dvoch skleníkoch s rozličnými teplotami a v troch vyživovacích roztokoch — destilovanej vode, Knopovom roztoku a modifikovanom Knopovom roztoku. V teplom skleníku, kde sa teplota počas sledovaného pokusu od 22. 1. do 31. 1. 1970 pohybovala od 19 do 40°C (40°C len 2 hodiny) a pri relatívnej vlhkosti vzduchu 60 % peľ dosahoval v destilovanej vode až 40 % klíčivosť a pelové vrecúška $2000\text{—}4000\text{ }\mu\text{m}$, v Knopovom roztoku klíčivosť peľu bola až 90 %, pelové vrecúška mali $2000\text{—}4000\text{ }\mu\text{m}$, v modifikovanom Knopovom roztoku peľ dosahoval až 90 % klíčivosť a pelové vrecúška dosahovali $3000\text{—}4400\text{ }\mu\text{m}$. Ojedinele sa vyskytovali vo všetkých troch prípadoch obrovské pelové zrná, ktoré boli životaschopné (obr. 2 — naklíčené obrovské pelové zrná). V čase od 22. 1. do 19. 2. 1970 vetvičky z toho istého stromu boli sledované v druhom skleníku, kde sa teplota pohybovala od 6 do 12°C pri relatívnej vlhkosti vzduchu 80 až 90 %. Počas vývinu peľu bolo možné pozorovať fragmentáciu chromozómov a mikrojadra v tetrádach. Vo všetkých troch prípadoch peľ pri naklíčovaní neprejavoval známky života — neklíčil. V druhom pokuse, ktorý v teplom skleníku trval od 6. 2. do 10. 2. 1970 pri teplotách od 16 do 33°C a relatívnej vlhkosti vzduchu 65—90 %, dosahoval peľ v destilovanej vode 70 % klíčivosť pri dĺžke pelového vrecúška $2000\text{—}4000\text{ }\mu\text{m}$. V Knopovom roztoku peľ dosahoval až 60 % klíčivosť pri dĺžke pelového vrecúška $1200\text{—}2400\text{ }\mu\text{m}$. V modifikovanom Knopovom roztoku peľ dosahoval 60 % klíčivosť pri dĺžke pelového vrecúška $2000\text{ }\mu\text{m}$. Vo všetkých troch prípadoch pozorovali sme výskyt obrovských pelových zŕn, ktoré boli ojedinele klíčivé.

V druhom skleníku v čase od 6. 2. 1970 pri teplote, ktorá sa pohybovala od 5°C do 20°C a relatívnej vlhkosti vzduchu od 62 do 92 % peľ v destilovanej vode dosahoval 50 % klíčivosť a dĺžku pelového vrecúška $1800\text{ }\mu\text{m}$, v Knopovom roztoku 80 % klíčivosť a dĺžku pelového vrecúška $1800\text{ }\mu\text{m}$, v modifikovanom Knopovom roztoku 60 % klíčivosť a dĺžku pelového vrecúška $1800\text{ }\mu\text{m}$.

1. Vplyv teploty a vlhkosti na vývin peľu:

— — — — — 12. XII.—21. I. — archesporiálne pletivo, —————
 22. I.—23. III. — PMC_s, ————— 24. III.—26. III. — priebeh meiózy,
 26. III.—16. IV. — tvorba exiny a intiny peľu. — The effect of
 temperature and air humidity on pollen development: — — — — — 12. XII.—
 —21. I. — archesporial tissue, ————— 22. I.—23. III. — PMC_s, —————
 ————— 24. III.—26. III. course of meiosis, 26. III.—16. IV. —
 pollen exina and intina development

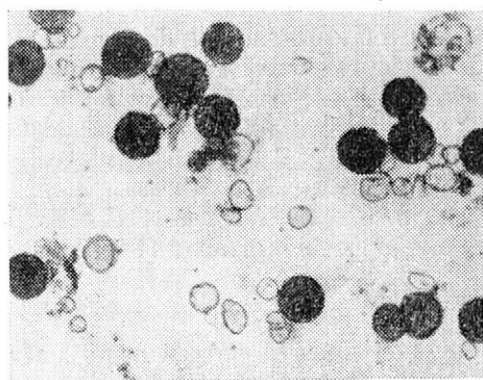
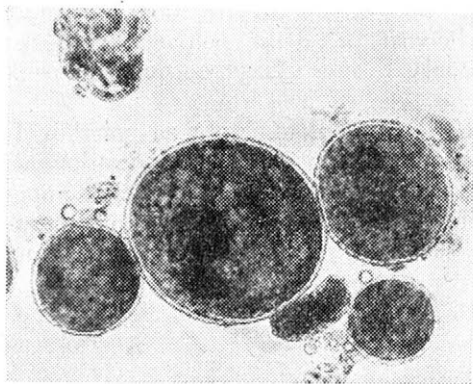


2. Naklíčené peľové zrná s viac ako n — počtom chromozómov. — Germinated pollen grains with more than n chromosomes

Vo všetkých troch kombináciach bol ojedinele pozorovaný obrovský peľ, ktorý bol životaschopný.

V treťom pokuse od 3. 3. do 11. 3. 1970 sa v prvom skleníku teploty pohybovali od 16°C do 38°C a relatívna vlhkosť vzduchu bola 56 %. Peľ bol zosušný v jahňadách a nevyprášil. Pri malom vyprášení peľu a zisťovaní jeho kvality bol absolútne sterilný, a to ako v destilovanej vode, tak i v Knopovom roztoku a modifikovanom Knopovom roztoku. V druhom skleníku, kde sa teplota pohybovala od 8 do 23°C pri relatívnej vlhkosti 53 až 91 % peľ získaný v destilovanej vode len ojedinele klíčil, pričom peľové vrecúška dosahovali $2000\ \mu\text{m}$. V Knopovom roztoku sme získali najkvalitnejší peľ z celého pokusu, dosahoval 90 % klíčivosť a peľové vrecúško až $4000\ \mu\text{m}$. V modifikovanom Knopovom roztoku peľ dosahoval až 40 % klíčivosť a peľové vrecúško $4000\ \mu\text{m}$. Obrovský peľ nebol pozorovaný.

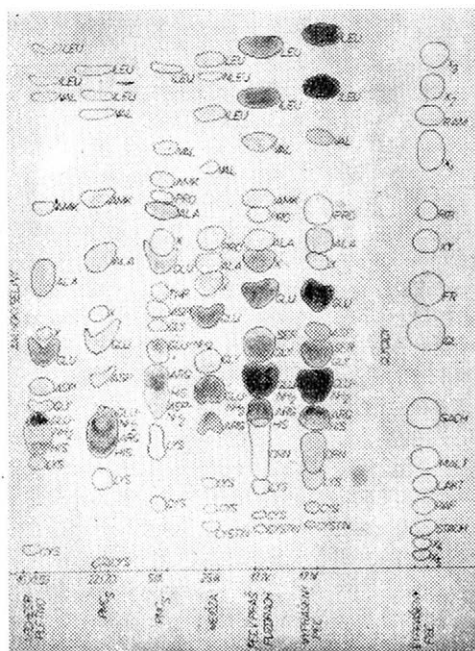
V umelých podmienkach, i keď vývin peľu bol urýchlňovaný niekoľkonásobne porovnaním s terénom (v prvom skleníku 7–9 dní, v druhom skleníku 16 až 27 dní, v teréne 125 dní), počas vývinu peľu pozorovali sme 3. mitotické delenie ako u peľu s n -počtom chromozómov, tak aj u peľu s viac ako n -počtom chromozómov (obr. 3). Uvedený cytologický dôkaz svedčí o dobrej kvalite a životaschopnosti peľu.



3. Peľové zrná s n a viac ako n — počtom chromozómov po 3. mitotickom delení. Pollen grains with more than n chromosomes after third mitotic division

4. Čierne sfarbené obrovské peľové zrná s viac ako n — počtom chromozómov; priesvitné peľové zrná degenerované. — Giant black-colored pollen grains with more than n chromosomes; transparent ones are degenerated

Pri pokuse, v ktorom sme pôsobili nízkymi teplotami -1 až -5°C v priebehu 2 až 5 hodín počas 5 dní na vývin peľu od počiatkovej meiotickej profázy až po tretie mitotické delenie, získali sme nasledovné výsledky. Pôsobením teploty -1°C 2 hodiny denne vyvinul sa peľ v destilovanej vode poškodený, v Knopovom roztoku na 5 % obrovský a v modifikovanom Knopovom roztoku na 20 % obrovský. Jahňady však opadli bez vyprášenia peľu. Pôsobením teploty -1°C 5 hodín denne vyvinul sa peľ v destilovanej vode a Knopovom roztoku poškodený a v modifikovanom Knopovom roztoku ojedinele obrovský. Jahňady tiež opadli bez vyprášenia peľu. Pri pôsobení teploty -5°C 2 hodiny denne vyvinul sa peľ v destilovanej vode a v Knopovom roztoku ojedinele obrovský, v modifikovanom Knopovom roztoku až na 5 % obrovský. Aj v tomto prípade ostal peľ zasúšený v prašných púzdrach a jahňady opadli bez jeho vyprášenia. Pôsobením teploty -5°C 5 hodín denne vznikol v destilovanej vode poškodený peľ, v Knopovom roztoku až na 60 % obrovský peľ, ostatný degeneroval (na obr. 4 čierne sfarbené obrovské peľové zrná; priesvitné-vysušené peľové zrná, degenerované) a v modifikovanom Knopovom roztoku peľ na 5 % obrovský. Jahňady znovu opadli bez vyprášenia peľu.



5. Chromatogram. — Chromatogram

Glu- NH_2 , His, Lys, Cys. Po ďalšej diferenciácii PMC_s v januári boli zistené tie isté aminokyseliny ako v archesporiálnom pletive s pribudnutím Arg. Neskôr v marci v PMC_s bol zistený ústup Leu a tvorba ďalších aminokyselín predchádzajúcim, t. j. Pro, Thr, Asp, $-\text{NH}_2$. V priebehu meiózy a aminokyselín sa veľmi pekne oddelili proti predchádzajúcim stavom, zvýšila sa prítomnosť Pro, bol zistený vyšší obsah Glu- NH_2 , Arg, Gly, Glu, X, tvorba Nleu a cystínu a ústup AMK, Thr, Asp, His, Asp- NH_2 . Pri tvorbe peľu zvýšila sa prítomnosť Leu, Ileu, Val, AMK, X, Glu, Gly, Glu- NH_2 , Arg. Vyššie aminokyseliny, a to Ser, His, Orn, došlo k ústupu Nleu. Pri dozretí peľu zistili sme ďalšie zvýšenie kvantít Leu, Ileu, Pro, Ala, Glu, Lys, Cys. Ustúpila AMK a zmenšilo sa množstvo X aminokyselín (obr. 5).

U dozretého peľu pri zisťovaní glycidov boli identifikované po kvalitatívnej

Rozmery normálne vyvinutých peľových zŕn: celková dĺžka peľu $31\text{ }\mu\text{m}$, priemerná šírka peľového vrecúška $8\text{ }\mu\text{m}$, dĺžka peľového vrecúška 1000 až $1500\text{ }\mu\text{m}$. Obrovský peľ mal celkovú dĺžku peľu $68\text{ }\mu\text{m}$ a priemernú šírku peľového vrecúška $14\text{ }\mu\text{m}$ (obrovské jadro s $4n$ počtom chromozómov).

Pri kvalitatívnom určovaní aminokyselín počas vývinu peľu sme zistili, že od archesporiálneho pletiva až po dozretie peľu dochádza k značnej premene jednotlivých aminokyselín ako po kvalitatívnej, tak i po kvantitatívnej stránke. Počas vývinu peľu v archesporiálnych pletivách boli zistené nasledovné aminokyseliny: Leu, Ileu, Val, AMK, Ala, X, Glu, Asp, Gly,

Druh	Druh a množstvo jednotlivých glycidov									
	Stach	Raf	Lakt	Malt	Sach	Ga	Gl	So	Ar	Fr
Topol 'robusta'	0,208	0,260	0,295	0,295	3,324	—	1,996	—	—	1,345

a kvantitatívnej stránke nasledovné glycidy: redukujúce Ram = 0,555 %, Rib = 0,390 %, Xy = 0,468 %, Fr = 1,345 %, Glu = 1,996 %, X₁ = 0,434 %, X₂ = 0,468 %, X₃ = 0,781 %. Neredukujúce: Sach = 3,324 %, Malt = 0,295 %, Lakt = 0,295 %, Raf = 0,260 %, Stach = 0,208 %, X₄ = 0,260 %, X₅ = 0,225 %. Redukujúce cukry 57 %, neredukujúce 47 % z celkových glycidov 11,304 %.

DISKÚSIA

Z výsledkov pokusu štúdia biológie peľu u topola 'robusta' vyplýva, že je možné v laboratórnych podmienkach (pri poznaní tepelných, vlhkostných a výživových faktorov počas vývinu peľu) odstrániť sterilitu peľu, ktorá je veľmi častá v prírodných podmienkach uvedeného druhu. Tak, ako sme zistili aj u ostatných druhov drevín, nízka teplota veľmi často v priebehu meiózy, ako aj po meióze nepriaznivo ovplyvňuje normálny vývin peľu, spôsobuje fragmentáciu chromozómov, mikrojadrá, plazmolýzu, zastavuje oddeľovanie sa peľu počas tetrády. Uvedenými cytologickými zmenami v priebehu meiózy vzniká sterilita peľu. Christensen (1960) uvádza, že pre štádiá neskorej profázy najmä diakinézy pri PMC_s *Larix europaea* Lam. DC. prejavuje sa ako kritická už teplota +1 až +2 °C. Predpokladá, že dlhšie pôsobenie nízkych teplôt môže narušiť normálny priebeh meiózy, čo môže v konečnom štádiu viesť k sterilita peľu. U iných druhov napr. krátkodobé prerušenie delenia PMC_s teplotami -1 až -4 °C pri *Taxus baccata* L. nespôsobilo na PMC_s nijaké škody (Chira 1964). Je zaujímavé, že k tomu, aby sme získali vysokokvalitný peľ v umelých podmienkach, je dostačujúce krátkodobé niekoľkotýždňové pôsobenie nízkych teplôt na PMC_s v prírodných podmienkach, aby mohli prejsť do ďalších vývinových štádií. Krátkodobé pôsobenie nízkych teplôt v prírodných podmienkach počas niekoľkých dní nestačí na to, aby sme mohli na zrezaných vetvičkách v umelých podmienkach získavať kvalitný peľ. Toto sme zistili pri prvom pokuse pri zrezávaní vetvičiek už 12. 12. 1969, kde sme získali len na 15 % klíčivý peľ. Dĺžka peľových vrecúšiek dosahovala len 1800 µm. V tých istých podmienkach na vetvičkách zrezaných 22. 1. 1970 peľ už dosahoval 45 % klíčivosť a 4000 µm dĺžku peľového vrecúška. Dňa 6. 2. v tých istých podmienkach na zrezaných vetvičkách klíčivosť peľu sa zvýšila na 70 % pri dĺžke peľového vrecúška 4000 µm. Keď sme vetvičky zrezávali až 3. 3. 1970, kde dlhodobé pôsobenie nízkych teplôt v prírodných podmienkach nepriaznivo ovplyvnilo vývin PMC_s v tých istých umelých podmienkach, peľ degeneroval, bol úplne zosušný v jahňadách a bol absolútne sterilný. K tomu, aby bolo možné po tak dlhej dobe pôsobenia nízkymi teplotami v prírodných podmienkach získať kvalitný peľ, bolo potrebné v umelých podmienkach pozmeniť výživový roztok ako

Druh a množstvo jednotlivých glycidov								Celkové	% podiel z celkových glycidov	
Xy	Rib	Ram	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅		R	N
0,468	0,390	0,555	0,434	0,468	0,781	0,260	0,225	11,304	57	43

i teploty, čím sme dosiahli to, že na vetvičkách sa vyvinul vysokokvalitný peľ s 90 % klíčivosťou a dĺžka peľového vrecúška dosahovala 4000 μm . Súčasne počas vývinu peľu v umelých podmienkach z pokusov 12. 12. 1969 a 22. 2. 1970 sme sa stretli s peľom s viac ako n -počtom chromozómov, ktorý bol životaschopný. V pokuse z 3. 3. 1970 sme sa nestretli v umelých podmienkach s peľom s viac ako n -počtom chromozómov. Keď sme chceli na vetvičkách zrezaných 3. 3. 1970 získať peľ s viac ako n -počtom chromozómov, bolo potrebné pôsobiť na meiózu krátkodobe nízkymi teplotami (-1°C 2 h, -1°C 5 h, -5°C 2 h, -5°C 5 h) počas 5 dní od meiózy. Takto získané peľové zrná s viac ako n -počtom chromozómov objavili sa až v 60 % pri pokuse v Knopovom roztoku pôsobením -5°C 5 h. Je zaťiaľ chybou, že pri pôsobení uvedených šokov nízkymi teplotami vyvolali sme síce peľ s viac ako n -počtom chromozómov, ale nebol životaschopný.

Darlington, La Cour (1940) udávajú, že nízke teploty omeďujú dodávanie nukleovej kyseliny, potrebnej práve pre štádiá pri metafáze a anafáze, čím je znemožnená ich ďalšia činnosť. De Mol (1934) na druhej strane udáva, že nízke teploty spôsobujú síce nepravidelnosti vo vývine PMC_s, ale súčasne že vznikajú peľové zrná s viac ako haploidným počtom chromozómov, v čom vidí príčinu mohutného rastu holandských hyacintov. Pri sledovaní príčin sterility peľu a nenormálneho vývoja PMC_s u tisu, rastúceho v Arboréte Mlyňany ako aj na prirodzenej lokalite v Harmaneckej doline, bolo zistené, že 3. mitotické delenie PMC_s sa zastavuje už pri teplote 0°C až na $-1,8^{\circ}\text{C}$. Akonáhle teploty vystúpia nad 1°C , PMC_s pokračujú v delení. Dlhodobé pôsobenie nízkymi teplotami na priebeh meiózy -1°C až -20°C počas jedného mesiaca spôsobilo zastavenie vývoja PMC_s a úplnú sterilitu u tisu (Chira 1964). Pri sledovaní a hľadaní príčin sterility peľu borovice čiernej a borovice sosny v rokoch 1960–1962 v podmienkach Arboréta bolo zistené, že príčinou sterility u oboch druhov borovíc je dlhodobé trvanie (15 dní) teploty pod 0°C počas vývoja peľu. Udáva sa, že sterilita peľu bola zapríčinená jednak týmito nízkymi teplotami, jednak dĺžkou ich trvania práve v období najcitlivejšieho vývoja peľu, v čase meiózy (Chira 1963).

Pri sledovaní vplyvu teploty na priebeh vývinu peľu niektorých drevín bolo zistené, že dlhotrvajúce nižšie teploty ako 5°C a vyššie ako 15°C v priebehu vývoja PMC_s a meiózy pôsobia nepriaznivo, čo má za následok čiastočnú, alebo až úplnú sterilitu peľu. Ďalej sa udáva, že krátko trvajúce pôsobenie teploty 3°C počas 2–3 hodín na heterotypickú a homeotypickú metafázu a anafázu u PMC_s *Pinus cembroides* Zucc. var. *edulis* (Engelm.) Voss. umožňuje narušenie tvorby deliaceho vretienka, čím vznikajú životaschopné peľové zrná s viac ako haploidným počtom chromozómov. Náchylnosť k tvorbe peľu s viac ako haploidným počtom chromozómov vplyvom nízkej teploty bola zistená v podmienkach arboréta u na-

sledovných drevín: *Picea orientalis*, *Larix europaea*, *Pseudotsuga taxifolia*, *Cedrus atlantica* *Quercus cerris*. V laboratórnych podmienkach na odrezaných vetvičkách bola dokázaná skutočnosť, že vplyvom nízkych teplôt možno získať i experimentálnou cestou peľové zrná s viac ako haploidným počtom chromozómov. Touto cestou získané peľové zrná neboli zatiaľ životaschopné (Chira 1967).

Chira, Bieliková 1970 (v tisku) pri sledovaní vývinu peľu *Populus alba* L. predpokládajú, že nízke teploty od -2°C do -10°C , ktoré trvali dlhšie ako 16 dní v čase vývinu intiny, exiny a 3. mitotického delenia peľu, inhibovali jeho vývin a spôsobili čiastočnú až úplnú sterilitu. Udávajú, že na vývin peľu pôsobí nepriaznivo teplota, ktorá sa za jeho vývinu pohybuje pod 14°C a nad 18°C . K podobným výsledkom sme dospeli aj pri sledovaní vplyvu teploty na normálny vývin peľu v skleníkových podmienkach u topoľa 'robusta' s tým rozdielom že priaznivá horná hranica teploty sa pohybovala až do 32°C a trvala v priebehu dňa len 2 hodiny. Neškodila ani vysoká teplota 40°C , ktorá vystúpila v skleníku jeden raz a netrvala dlhšie ako 2 hodiny. Dolná hranica pre normálny vývin sa pohybovala okolo $18-19^{\circ}\text{C}$.

Pôsobením nízkych krátkotrvajúcich teplôt (-1 až -5°C 2 až 5 hodín denne) sme získali experimentálnou cestou u topoľa 'robusta' peľové zrná s viac ako n -počtom chromozómov, ale boli neživotaschopné, podobne ako v predchádzajúcich pokusoch u *Picea excelsa* a *Abies alba*, ktoré boli na našom pracovisku uskutočnené. Zatiaľ sa nám podarilo získať peľ s viac ako n -počtom chromozómov v skleníkových podmienkach na odrezaných vetvičkách, ktoré sa vyvíjali v teplotách bez veľkých výkyvov (bez mínusovej a vysokej plusovej teploty). Je treba pripomenúť, že výskyt peľových zŕn s viac ako n -počtom chromozómov bol ojedinelý, pričom pri krátkodobom pôsobení nízkej teploty -1 až -5°C získali sme viac ako 60 % peľových zŕn s viac ako n -počtom chromozómov, ale boli sterilné. Z uvedených výsledkov je vidieť, že bude možné v budúcnosti uplatnením dokonalejších podmienok (pôsobením teploty a výživy) získať životaschopný peľ s viac ako n -počtom chromozómov. Zatiaľ podľa našich experimentálnych pokusov je možné v umelých podmienkach odstraňovať sterilitu peľu a čiastočne získavať peľové zrná s viac ako n -počtom chromozómov v menšom množstve. Získavaním väčšieho množstva životaschopných peľových zŕn s viac ako n -počtom chromozómov experimentálnou cestou budeme sa ďalej zaoberať.

Keď sme porovnali glycidy v peľi topoľa 'robusta' s glycidami v peľi niektorých ihličnatých drevín, zistili sme, že zatiaľ čo v peľi ihličnatých drevín sa nachádzali Ram, Malt, X_1 , Sach, Ga, Gl, So, Fr, Xy, v peľi topoľa chýbali Ga, So, pribudili X_2 , X_3 , X_4 , X_5 , Rib, Lak, Raf, Stach.

Pri porovnaní kvantity a kvality glycidov peľu topoľa 'robusta' s niektorými ihličnatými drevinami (Chira, Berta — v tisku) zistili sme značné množstvo neidentifikovaných glycidov pre nedostatočné množstvo štandardov. Zatiaľ čo u niektorých druhov rodov *Abies*, *Picea*, *Pinus* a iných ihličnatých drevín zastúpenie Fr v peľi sa pohybovalo od 0,033 do 0,297 % v peľi topoľa 'robusta' bolo až 1,345 %. Množstvo Glu u ihličnatých drevín sa pohybovalo od 0,026 do 0,663 %, u topoľa 'robusta' do 1,996 %. S opačnými výsledkami sme sa stretli v kvalitatívnom zastúpení v peľi niektorých druhov rodov *Abies*, *Picea*, *Larix* a *Pinus*, kde v peľi bola zistená Sa od 4,64 do 17,82 % v peľi topoľa 'robusta' len 3,324 %. Nízke percentuálne zastúpenie sacharózy v peľi topoľa 'robusta' (3,324 %) nás upozorňuje na istú dispozíciu k tvorbe peľu s viac ako n -počtom chromozómov. Podobné výsledky boli zistené v rode *Pinus*, kde u 25 sledovaných druhov borovic práve u tých dvoch druhov bola zistená najväčšia dispozícia k tvorbe peľu s viac ako n -počtom chromozómov, kde

percentuálne zastúpenie sacharózy pohybovalo sa od 4,64–6,27 oproti ostatným druhom, kde sacharóza v peli dosahovala od 7,00–17,82 % (Chira 1969). U ostatných glycidov percentuálne zastúpenie bolo vyššie u topola 'robusta' ako u niektorých druhov ihličnatých drevín rodu *Picea*, *Abies*, *Larix* a *Pinus*. Celkový obsah glycidov v peli topola 'robusta' sa približoval k celkovému obsahu glycidov niektorých ihličnatých drevín. Percentuálny podiel z celkových glycidov redukujúcich a neredukujúcich bol podobný druhom *Cryptomeria japonica* (L. F.) D. Don, *Calocedrus decurrens* (Torr.) Florin, *Juniperus virginiana* L. a *Taxus baccata* L., u ktorých redukujúce cukry sa pohybovali od 37 do 69 % a neredukujúce od 31 do 63 %. U topola 'robusta' redukujúce cukry dosahovali 75 %, neredukujúce 43 %. Uvedený vysoký podiel redukujúcich cukrov v peli je v súlade so vznikom sterility peľu.

Sledovaním aminokyselín v peli niektorých ihličnatých drevín a aminokyselín v peli topola 'robusta' sme zistili, že základnými aminokyselinami v peli niektorých ihličnatých drevín a u topola 'robusta' sú Leu, Ileu, Val, Ala, X, Glu, Ser, Thr, Asp, Gly, Glu-NH₂, Lys, Cys. V najväčšom zastúpení sa objavujú aminokyseliny Glu-NH₂, Glu, Pro, Leu, Ileu. Ostatné aminokyseliny sú v menšom percentuálnom zastúpení. Pri porovnaní dynamiky aminokyselín počas vývinu peľu u topola 'robusta' s vývinom peľu u *Picea excelsa*, ktorý sme sledovali v rámci výskumného programu (zatiaľ výsledky nie sú uverejnené), sme sa stretli so značnými rozdielmi v kvalite a kvantite aminokyselín. Napriek uvedenej rozdielnosti zatiaľ nebolo možné posúdiť kvalitatívno-quantitatívne zmeny aminokyselín v peli topola 'robusta' vo vzťahu k sterilita a vzniku peľu s viac ako *n*-počtom chromozómov. V budúcnosti na základe aminokyselín, glycidov a iných látok a sledovaním vývinu peľu v umelých podmienkach u viacerých druhov topola budeme sa snažiť určiť, ktoré faktory predovšetkým ovplyvňujú zmenu aminokyselín, glycidov a iných látok počas vývinu peľu, čím sa viacej priblížime k mechanizmu gametickej polyploidizácie a mutácie u drevín.

ZÁVER

Pri štúdiu zisťovania príčin sterility peľu a vzniku peľu s viac ako *n*-počtom chromozómov u topola 'robusta' zistili sme:

1. K sterilita peľu dochádza vplyvom striedania plusových teplôt s minúsovými (+ 19,2 °C s - 4,4 °C) počas vývinu intiny a exiny tela peľu. Takéto teploty neumožňujú tretie mitotické delenie.

2. V skleníkových podmienkach vhodnou reguláciou teploty a vlhkosti v destilovanej vode alebo vo vyživovacích roztokoch je možné regulovať kvalitu peľu na odrezaných vetvičkách, a to najmä v januári a februári. Takto je možné odstraňovať sterilitu peľu, ktorá je v prírodných podmienkach častým javom.

3. Vplyvom krátkotrvajúcej (2–3 hodiny) vysokej teploty až 40 °C na heterotypické a homeotypické štádiá PMC_s je možné v umelých podmienkach získať peľové zrná s viac ako *n*-počtom chromozómov, ktoré sú životaschopné. Toto závisí na vhodnom čase zrezávania vetvičiek v teréne. PMC_s v terénnych podmienkach nesmú byť narušované dlhotrvajúcimi premenlivými teplotami. V takomto prípade stretneme sa s neúspechom.

4. Pri pôsobení nízkej teploty - 5 °C 5 hodín na heterotypické a homeotypické štádiá PMC_s na odrezaných vetvičkách bolo možné získať až 60 % peľu s viac ako *n*-počtom chromozómov. Peľ bol v tomto pokuse sterilný, nedošlo k tretiemu mitotickému deleniu a ostal zasúšený v prašných púzdrach.

5. Z pokusu je vidieť, že pri získavaní peľu s viac ako n -počtom chromozómov je výhodnejšie používať krátkotrvajúce teploty $+30^{\circ}\text{C}$ až $+40^{\circ}\text{C}$ počas heterotypických a homeotypických štádií PMC_s, ako mínusové teploty.

6. Počas vývinu peľu a dozretého peľu sme zistili, že nízke percentuálne zastúpenie sacharózy v peľi topola 'robusta' (3,324 %) je určitou príčinou dispozície pre tvorbu peľu s viac ako n -počtom chromozómov. Medzi zistenými výsledkami aminokyselín a vznikom peľu s viac ako n -počtom chromozómov a sterilitou peľu zatiaľ nebol zistený korelačný vzťah.

Došlo dne 28. 1. 1971

Literatúra

- CHIRA E., 1963, K otázke sterility peľu borovice sosny a borovice čiernej. Lesnícky časopis 9 : 812-826
- CHIRA E., 1963, Rýchla metóda na zisťovanie životaschopnosti peľu pri niektorých druhoch rodu *Pinus*. Biológia 5 : 390-395
- CHIRA E., 1964, Vplyv teploty na priebeh meiózy peľových materských buniek *Taxus baccata* L. Biológia XIX, 4 : 235-244
- CHIRA E., 1967, Pollen grains of *Pinus edulis* With More Than the Haploid Number of Chromosomes. Silvae Genetica 16 : 14-18
- CHIRA E., 1967, Vplyv teploty na priebeh meiózy peľových materských buniek u niektorých drevín. Problémy dendrobiológie a sadovníctva : 285-304
- CHIRA E., 1969, Habilitačná práca. Štúdium biológie samčích orgánov u ihličnatých drevín za účelom využitia výsledkov v genetike — šľachtení drevín. VŠZ Brno
- CHIRA E., BIELIKOVÁ K., 1970, (v tisku), Jedna z príčin vzniku peľových zrn s viac ako n -počtom chromozómov pri *Populus alba* L. Lesnícky časopis 3
- CHRISTIANSEN H., 1960, On the Effect of Low Temperature on Meiosis and Pollen Fertility in *Larix decidua* Mill. Silvae Genetica 9 : 72-78
- DARLINGTON C. D., LA COUR L., 1940, Nucleic acid starvation of chromosomes in Trillium. Journ. Genetics 40 : 185-190
- HOFMEISTER W., 1959, Über die Entwicklung des Pollens. Bot. Zeitung 6, 23 : 356-434
- KANTOR J., CHIRA E., 1965, Mikrosporogenéza u niektorých druhov rodu *Abies*. Sborník Vysoké školy zemědělské Brno : 179-185
- KLEINZELLER A., 1959; in B. KEIL, Z. ŠORMOVÁ, Laboratorní technika a biochemie. Praha
- KONAR R. H., 1960, The morphology and Embryology of *Pinus roxburghii* Sar. with a Comparison with *Pinus wallachiana* Jork. Phytomorphology 3, 10 : 305-316
- LARSEN C. S., 1956, Genetics in Silviculture. London
- MERGEN F., 1958, Natural Polyploidy in Slash Pine. Forest Science 4 : 383-395
- MERGEN F., LESTER D., 1961, Mikrosporogenesis in *Abies*. Silvae Genetica 10, 5 : 146-156
- MOL W. E. de, 1934, Näheres über das Vorfinden nebst dem experimentellen Hervorrufen mehrchromosomiger und embryosackartiger Pollenkörner bei diploiden und heteroploiden holländischen Hyazinthenvarietät. Cytologia 5 : 204-229
- NELSON N. J., 1944, J. Biol. Chem. 153, 375
- NIKOLAJEVA Z. V., 1962, Mikrosporogenez u jaseňej. Botaničeskij žurnal XLVII : 1333-1338
- PAECH K., TRACEY M. V., 1955, Modern methods of plant analysis. Vol. V
- POSPÍŠIL J., 1966, Some results from a study of mikrosporogenesis in the plus-tree of *Populus alba* L. No. 333. Sborník Vysoké školy zemědělské Brno 3 : 225-232
- SAX K., SAX H. J., 1933, Chromosome number and morphology in the Conifers. Journ. Arnold Arboretum 14 : 356-375
- SEITZ F. W., 1951, Chromosomenzahlenverhältnisse bei Holzpflanzen. Z. Forstgenet. n. Forstpflanzenzücht. 1, H. 1
- SOMOGYI M., 1952, J. Biol. Chem. 195, 19
- STEBBINS D. J. (ml.), 1956, Rasprostraneniye i priroda poliploidnyh tipov. Sb. Poliploidija M., II.

Борьба со стерильностью пыльцы и изучение развития пыльцы, содержащей большее число хромосом, чем n у *Populus euroamericana* (Dode) Guinier cv. 'robusta'

При изучении причин стерильности пыльцы и образования пыльцы с больше, чем n -числом хромосом у тополя 'robusta' было установлено следующее:

Стерильность пыльцы возникает вследствие чередования плюсовых температур с минусовыми ($+19,2^{\circ}\text{C}$ с $-4,4^{\circ}\text{C}$) во время развития внутренней и внешней оболочек пыльцевого тела. Такие температуры не позволяют осуществиться третьему митотическому делению. В тепличных условиях путем соответствующего регулирования температуры и влажности в дистиллированной воде или в питательных растворах можно регулировать качество пыльцы на срезанных веточках, а именно, прежде всего в январе и феврале. Таким образом можно устранять стерильность пыльцы, которая в природных условиях бывает частым явлением. Путем кратковременного воздействия (в течение 2—3 часов) высокой температуры до 40°C на гетеротипичные и гомеотипичные стадии PMS_s можно в искусственно созданных условиях получить жизнеспособные пыльцевые зерна, число хромосом в которых превышает n . Это зависит от правильного срока среза веточек в природных условиях. PMS_s в природных условиях не должны подвергаться вредному действию долго продолжающихся переменных температур. В таком случае нельзя ожидать успеха. При пятичасовом действии низкой температуры -5°C на гетеротипичные и гомеотипичные стадии PMS_s на срезанных веточках можно было получить до 60% пыльцы с больше, чем n -числом хромосом. В этом опыте пыльца была стерильная, не осуществилось третье митотическое деление и пыльца осталась засушенной в ячейках пестиков. Результаты опыта свидетельствуют о том, что при получении пыльцы с более, чем n -числом хромосом выгоднее применять кратковременные температуры $+30^{\circ}\text{C}$ вплоть до $+40^{\circ}$ в период гетеротипичных и гомеотипичных стадий PMS_s , чем минусовые температуры. В ходе развития пыльцы и у созревшей пыльцы мы установили, что низкий процент содержания сахарозы в пыльце тополя 'robusta' (3,324%) является до известной степени причиной predispositionности к образованию пыльцы с более, чем n -числом хромосом. Между полученными результатами аминокислот и возникновения пыльцы с более, чем n -числом хромосом, и стерильностью пыльцы пока не было установлено достоверной зависимости.

Removal of Pollen Sterility and Investigations into Pollen Development with more than n Chromosomes in *Populus euroamericana* (Dode) Guinier var. 'robusta'

When studying the causes of pollen sterility and production of pollens with more than n chromosomes in the 'robusta' Poplars, the following conclusions have been made:

The pollen sterility is due to alternating overzero subzero temperatures ($+19.2^{\circ}\text{C}$ and -4.4°C) during the intina and exina development, and the above temperatures do not make the third mitotic division possible. Under greenhouse conditions can the pollen quality be governed on tree shoots, particularly in the months of February and January, kept in distilled water or in nutrient solutions, by way of temperature and air humidity adjustments. This is the way of removing the pollen sterility which is a frequent phenomenon in natural environments. By the action of short-lasting (2—3 hours) high temperatures (up to 40°C) on the heterotypic and homeotypic PMS_s stadia is it possible to produce artificially viable pollen grains with more than n chromosomes, this depending on the optimum timing of collection of flowering branches in the fields. PMS_s under normal environmental conditions must not be affected by long-lasting temperature variations, and if this is the case an experiment failure is unavoidable. When exposing the heterotypic and homeotypic PMS_s stadia on removed tree branches to low temperature (-5°C) over 5 hours, as much as 60 per cent of pollens with more than n chromosomes can be obtained. In this experiment, the pollen was sterile, the third mitotic division did not occur, and the pollen was left dry in the anthers. It is obvious from the experiment that when producing artificially the pollens with more than n chromosomes, short-lasting temperatures of -30°C to $+40^{\circ}\text{C}$ applied to the heterotypic and homeotypic PMS_s stadia are more favorable than the subzero ones. We have also found that in the course of pollen development and in the ripe pollen a low percentage of saccharose in the robusta Poplar pollen

(3.324 per cent) is a certain factor governing the disposition for the production of pollens with more than n chromosomes. So far no correlation has been found between the aminoacids present, their contents and the development of pollens with than n chromosomes, and the pollen sterility.

Die Beseitigung der Pollensterilität und die Untersuchung der Entwicklung des Pollens mit einer Anzahl von mehr als n der Chromosomen bei *Populus euroamericana* (Dode) Guinier cv. 'robusta'

Bei der Ermittlung der Ursachen der Pollensterilität und des Entstehens von Pollen mit einer Anzahl von mehr als n der Chromosomen bei der Pappel 'robusta' konnten wir folgendes feststellen: Zur Pollensterilität kommt es infolge der Abwechslung der Plus- und Minus-Temperaturen (+19,2 °C und -4,4 °C) während der Entwicklung der Intine und Exine des Pollenkörpers. Solche Temperaturen ermöglichen die dritte mitotische Teilung nicht. Bei Gewächshausbedingungen kann man durch zweckmäßige Anordnung der Temperatur und Feuchtigkeit in destilliertem Wasser oder Nährlösungen die Pollenqualität bei abgeschnittenen Ästen regeln, und zwar hauptsächlich im Januar und Februar. Auf diese Weise kann man die Pollensterilität, die bei natürlichen Bedingungen oft vorkommt, beseitigen. Durch den Einfluß von kurzfristiger (2—3 Stunden dauernden) Temperatur bis 40 °C auf heterotypische und homeotypische PMC_s-Stadien besteht die Möglichkeit, bei künstlichen Bedingungen Pollenkörner mit einer Anzahl von mehr als n der Chromosomen, die lebensfähig sind, zu gewinnen. Dies ist von der geeigneten Zeit des Abscheidens von Ästen im Gelände abhängig. PMC_s, bei Geländebedingungen darf nicht durch lang andauernde veränderliche Temperaturen gestört werden. In solchem Falle muß mit Mißerfolg gerechnet werden. Bei einer Einwirkung von niedriger Temperatur -5 °C in einer Dauer von 5 Stunden auf heterotypische und homeotypische PMC_s-Stadien auf abgeschnittenen Ästen konnte man bis 60 % Pollen mit einer Anzahl von mehr als n der Chromosomen gewinnen. Der Pollen war bei diesem Versuch steril, zur 3. mitotischen Teilung kam es nicht und er blieb in den Pollenbeuteln eingetrocknet. Aus dem Versuch ist ersichtlich, daß es bei der Gewinnung von Pollen mit einer Anzahl von mehr als n der Chromosomen vorteilhafter ist, kurzfristige Temperaturen von +30 °C bis +40 °C während der heterotypischen und homeotypischen PMC_s-Stadien, als Minustemperaturen anzuwenden. Während der Pollenentwicklung und bei ausgereiftem Pollen konnten wir feststellen, daß die niedrigere prozentuelle Vertretung von Saccharose im Pollen der Pappel 'robusta' (3,324 %) die Ursache der Disposition für die Bildung des Pollens mit einer Anzahl von mehr als n Chromosomen ist. Zwischen dem ermittelten Gehalt an Aminosäuren und dem Entstehen von Pollen mit einer Anzahl von mehr als n der Chromosomen und der Pollensterilität konnte vorläufig keine signifikante Beziehung festgestellt werden.

Suppression de la stérilité du pollen et étude de l'évolution du pollen ayant le nombre de chromosomes plus grand que n de *Populus euroamericana* (Dode) Guinier cv. 'robusta'

En étudiant les causes de la stérilité du pollen et de la naissance du pollen ayant un nombre plus grand de chromosomes que n chez le peuplier 'robusta', nous avons identifié ce qui suit: La stérilité du pollen a lieu par suite de l'alternance des températures positives avec les températures négatives (+19,2 °C avec -4,4 °C) pendant le développement de l'intine et de l'exine du corps de pollen. De telles températures ne permettent pas la troisième division mitotique. Dans les conditions de serre il est possible de régler, en maintenant la température et l'humidité convenables dans de l'eau distillée ou dans les solutions nutritives, la qualité du pollen sur les branches coupées, et cela notamment aux mois de janvier et de février. C'est ainsi que l'on peut supprimer la stérilité du pollen qui dans les conditions naturelles est un phénomène fréquent. Par suite de l'influence d'une température élevée de moins de 40 °C de courte durée sur les stades hétérotypiques et homéotypiques des PMC_s il est possible d'obtenir dans les conditions artifi-

cielles les grains de pollen ayant un nombre de chromosomes plus grand que n qui sont viables. Cela dépend de l'époque convenable de prélèvement des branches sur le terrain. Les PMC_s dans les conditions de terrain ne doivent pas être troublés par les températures variables de longue durée. Dans un tel cas on se heurte à l'insuccès. En faisant agir la température basse de -5° pendant cinq heures sur les stades hétérotypiques et homéotypiques des PMC_s sur les branches coupées, on a pu obtenir même 60 p. 100 de pollen ayant un nombre de chromosomes plus grand que n . Dans cet essai le pollen était stérile, la troisième division mitotique n'a pas eu lieu, le pollen étant resté desséché dans les sacs polliniques. Il ressort de l'essai que pendant l'acquisition du pollen ayant un nombre de chromosomes plus grand que n il est plus avantageux d'appliquer pendant les stades hétérotypiques et homéotypiques des PMC_s les températures positives de $+30-40^{\circ}\text{C}$ de courte durée que les températures négatives. Pendant le développement du pollen et chez le pollen mûr nous avons identifié que la représentation faible du saccharose dans le pollen du peuplier 'robusta' (3,324 p. 100) est une certaine cause amenant la disposition à la formation du pollen ayant un nombre de chromosomes plus grand que n . Jusqu'ici on n'a pas identifié le rapport probant entre les résultats constatés des acides aminés et la naissance du pollen ayant un nombre de chromosomes plus grand que n et la stérilité du pollen.

Adresy autorů:

Eugen Chira, K. Bielíková, Ústav dendrobiologie SAV, Arborétum Mlyňany

This is already the second set of representative papers on the different disciplines of the silvicultural science published in English by the scientific periodical Lesnictví in order to promote the understanding and co-operation between Czechoslovak and foreign foresters:

Vyskot M.: Some Results of Forestry Research in Czechoslovakia

Korf V.: Analysis and Pattern of Forest Stand Increment

Vyskot M.: New Trends in the Science of Silviculture

Papánek F.: Valuation of Forest Recreation

Novotný M., Fišer B., Dejmek M.: Computer Applications to Forestry Management Systems

Pelišek J.: The Development of Research in Czechoslovakia over 1965—1970 in the Fields of Science Concerned with Forest Environment

Bumerl M.: New Electrodes for Electric Log Barking

Piškula F.: The Handling and Processing Yard within the Harvesting Process of Broadleaved Trees

Topical News

Halaj J.: Vyskot M. et al.: Principles of Forest Growth and Production. 1971, Prague

Vinš B. et al.: Fifty of Forestry Research in Czechoslovakia

We hope that the number 7/1972 will be accepted by the world forestry public with the same understanding as the number published in English in 1969 and the Foreign Language Dictionary of Special Forestry Terms issued in 1971.

The price of Lesnictví no. 7/1972 is 12,— Kčs. Orders to be directed to
the Institute of Scientific and Technical Information, Slezská 7, Praha 2

POLSKÉ PUSZCZE A PARKY NARODOWE

Povrch Polska vystupuje poněkud z jezernatého Baltického přímoří ke starému pohoří Świętokrzyskému, odkud směrem k jihu se terén opět snižuje a vystupuje znovu teprve v předhoří Sudet a Karpat před hranicemi Československa. Doby ledové sice zanechaly na severu a částečně i ve středním Polsku pásy morén, písčité pahorky, úpadlin a rašelinišť, vcelku však převládají značně jednotvárné, nížinaté kraje s písčitymi, poměrně suchými půdami. Rozlehlé zemědělské kultury v mnohých krajích jsou jen místy přerušeny parcelami uniformních, uměle založených borových lesíků.

Snad právě proto si Poláci velmi váží jak krajů se souvislými a rozlehlými plochami lesů, zvanými puszcze, tak i krajů s místními přírodními krásami. Název puszcza připomíná dřívější nepropustné pralesy, které dnes tvoří souvislé lesní komplexy přírodního charakteru na půdách, jež nikdy nepatřily zemědělství.

Polští lesníci radostně a se značnou pýchou sdělují, že mají 39 puszczy, z nichž velká většina má úctyhodnou rozlohu. Mezi největší patří puszcze v severovýchodním Polsku. Jmenujeme především Puszcze Białowiesku — velký komplex souvislých lesů, který přesahuje hranice Polska a měří přibližně 1 250 000 hektarů, z čehož na polském území je 58 000 ha. Z této výměry hospodářské lesy spravuje 8 nadlešnictev a rezervát ředitelství Parku narodowego. Součástí puszczy, Augustowská a Kny-szyńsko-Białostocká, mají rozlohu 108 000 hektarů a 83 870 ha. Prvá je svěřena péči 14 nadlešnictev, druhá 12 nadlešnictev. Rozlohou vyniká i Puszcza Kar-patská na hranicích ČSSR se 313 000 ha lesů, které spravuje 56 nadlešnictev.

Přírodní charakter puszczy je dán jednak souvislostí jejich lesů, jednak jejich skladbou. Borovice lesní v četných lesních komplexech převládá, nechybí však příměs jiných dřevin. Projíždíme-li souvislými lesy, znovu si uvědomujeme, co

znamená příměs listnáčů na chudých písčitých půdách. Přesvědčujeme se, že hlavně příměs pomocných dřevin se stávají jednotvárné bořiny živým lesem a že místní porostní klima rozlehlých smíšených lesů usnadňuje produkci mohutných a tvárných kmenů, které nevidíme v nesmíšených borových lesících na zemědělských půdách.

Odlišnou skladbu mají puszcze v horských polohách u hranic Československa. Patří k nim Puszcza Sudecká, kde připadá na smrk ztepilý 87 % půdy, a Puszcza Karpatská, v níž se zastoupení smrku odhaduje na 34 %, buku na 28 %, jedle na 27 % a jiných druhů dřevin na 11 %.

Značný podíl smrku má i Puszcza Białowieská, kde bylo stanoveno toto zastoupení dřevin: smrk 31 %, borovice 20 %, olše 14 %, bříza 13 %, dub 10 % a jiné dřeviny 12 %. Smíšené lesy dubovo-habrovo-lipové ovládly nejživější půdy. Méně úrodné půdy patří v této puszczi smíšeným porostům borovice, smrku a dubu nebo smrku a dubu. Na mokřinách se uplatňují břízy, jasan, jilmy, osiky a olše. Buk zastoupen není. Průměrná produkce hroubí na ha se odhaduje na 3–3,5 m³. Puszcza Białowieska je v rovinatém terénu v nadmořské výšce 165–202 m.

Poláci si svých lesů nejen váží, ale také je chrání. Dokládá to zákon o ochraně přírody ze 7. září 1949, podle něhož se uznávají za pomníky přírody jednotlivé stromy a jejich skupiny, za rezervaty přírody určitá území a zakládají parky narodowe na území nad 500 hektarů.

Za pomníky přírody se uznávají hlavně staré a mohutné stromy nebo jejich skupiny, které vynikají svou odolností proti vnějším vlivům i růstem a tvárností kmene. Jako příklad takové památky uvádím buk rostoucí na aluviálním písčitém přesypu v Nadlešnictvu Taborz v oblasti Mazurského Pojezeří, jehož hmota hroubí se odhaduje na 32 m³. Tato oblast je současně nejvý-

chodnější výspou přirozeného výskytu buku lesního v Evropě.

Rezerваты přírody a parky narodowe se zakládají na návrh ministra zdravotnictví. Návrh schvaluje rada ministrů a parky narodowe podléhají bezprostředně Správě ochrany přírody v ministerstvu lesnictví a dřevařského průmyslu. Jednotlivé parky spravují ředitelství, vedená lesním inženýrem. K ředitelství parku je často přičleněno malé muzeum, v němž jsou shromažďovány přírodniny nasbírané v obvodu příslušného parku a zde konzervovány a vystaveny.

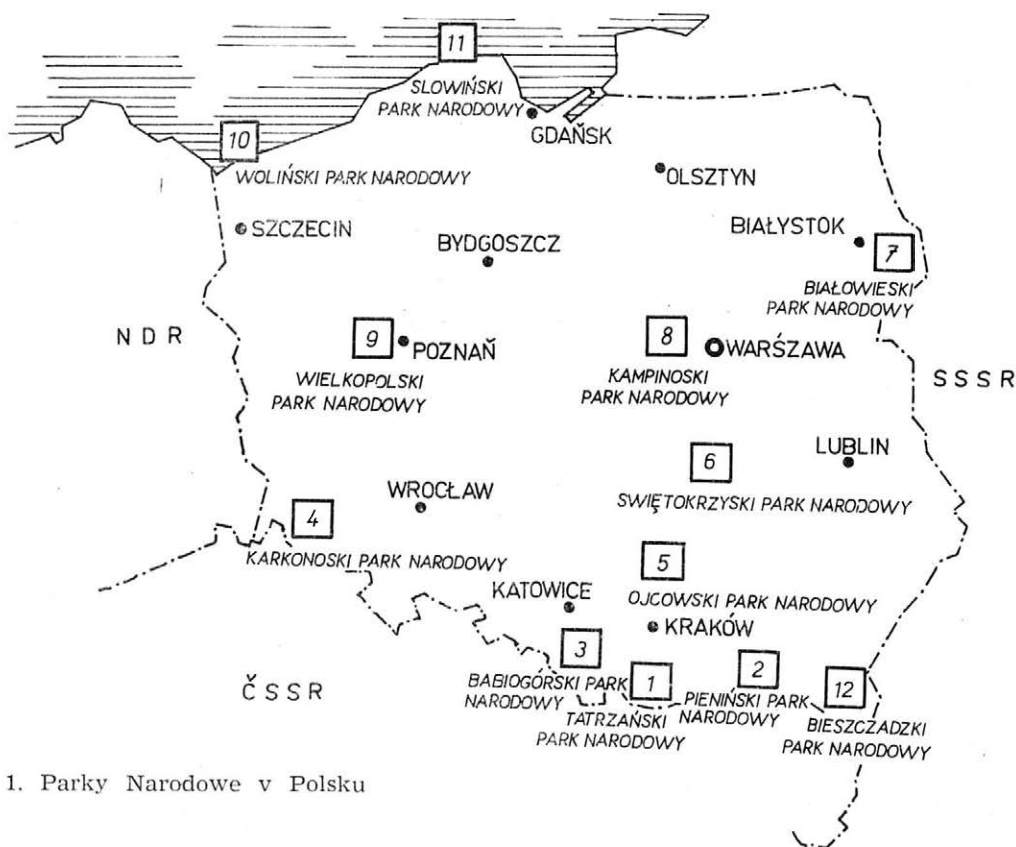
Parků narodowych je celkem 11 a jejich celková rozloha měří 94 987,17 ha. Nejvíce parků bylo zřízeno podél československých hranic. Patří k nim Park Karkonoski, Babiogórski, Tatrzański, Pienniski a nově navržený dvanáctý park Bieszczadzki ve východních Karpatech. Největší je Park Tatrzański a Wielkopolski — oba mají výměru přes 22 000 hektarů.

Posláním parků narodowych je záměrně organizovat ochranu přírodního

prostředí svěřeného území. Pracovníci ředitelství parku vyčleňují z komplexu lesních porostů rezervace, v nichž jsou vyloučeny těžební zásahy a do nichž je omezen i přístup, shromažďují sbírky původního rostlinstva a původní fauny a organizují také ochranu přírodních krás svěřeného území. Zmiňují se stručně jen o Parku Bialowieském a Wolińském.

Prvý park byla založen v roce 1947 a jeho rozloha měří 5069,19 ha. Bohaté sbírky Muzea Przyrodniczo-Leśnego se začaly u ředitelství Bialowieského Parku shromažďovat již v roce 1919. Polská Akademie Nauk tu založila přírodovědní základnu. Tento ústav a muzeum jsou dnes v samostatné budově, v níž jsou sbírky muzea vystaveny ve třech sálech na ploše 350 m². Zde se dovídáme, že v Puszcze Bialowieské je zastoupeno 990 druhů vyšších rostlin, z toho 26 druhů dřevin a 70 druhů keřů, že počet druhů hub se odhaduje na tisíc a že k bohaté fauně patří tu 229 ptačích druhů a vzácná lovná zvěř.

Velká pozornost byla věnována uchování zubra v lesích této puszcze. Zubři tu byly za první světové války vybiti.



1. Parky Narodowe v Polsku

Poznaňský zoologický spolek koupil v Německu párek zubrů v roce 1924 a v následujících letech další tři kusy. Koupená zvířata byla chována v ohradách, z nichž teprve v roce 1952 bylo deset kusů vypuštěno do volnosti. Dnes

žije v polské části Bialowieské Puszcze na 200 zubrů a v ohradách 30 zubrů.

V Parku Bialowieském jsou zastoupeni jedinci dřevin vzácných rozměrů. Nejstarší z nich mají kmeny, jejichž rozměry uvádím v tomto přehledu:

dřevina	věk let	výška stromu v m	obvod kmene ve výčetní tloušťce v cm
dub bartný	350	40,5	570
dub Jagello	450	39,5	550
lípa	300	43	520
jasan	200	43	425
smrk	200	45,5	370
borovice	260	40	280
borovice	350	38	390

Dospělé stromy překvapují nejen mohutností, ale i tvárností svých kmenů. Kmeny borovic a smrků jsou přímé, plnodřevné, hladké v dolní části a jejich dřevo je rovnoměrně rostlé s pravidelnými letokruhy, mnohé z nich lze řadit k výběrovým stromům. Tvárné jsou i kmeny jiných hlavních dřevin. Osivo i prýty vybraných stromů všech jmenovaných dřevin jsou hledané ke šlechtitelským účelům.

V rezervaci odumřelé stromy nejsou vyklizovány z porostů a letokruhy těchto odumřelých velikánů upozorňují na přestárlost lesních porostů v Parku. Přestárlost prozrazuje také nedostatek mladých nárostů. Podél cesty, kterou jsem projížděl s ředitelem Parku Ing. Watołou, Mgr. H. Strausovou a Mgr. Jakuszewskim lesními porosty,



3. Bialowieski Park Narodowy, kmen 150leté borovice lesní, výška stromu 39 m. Snímky Vincent



2. Puszcza Wielkopolska, Nadleśnictwo Trzciel, 94letý porost *Thuja plicata* Don. Dřevní zásoba 673 m³ na ha

bylo vidět jediné malé skupiny mladších osik, které se rychlým růstem prodraly ke světlu, ne však vzrostlé nálety hlavních dřevin. Horní etáže přestárklých a chráněných dřevin, které v pokročilém věku v dlouhých časových intervalech málo semení a současně půdu stíní, brzdí lesní obnovu pralesa. Mám proto za to, že přísné ochranné předpisy nepřispívají k rovnováze přírodní rezervace, ba naopak, že mohou zvýšit rozsah náhodných přírodních kalamit, kte-



4. Puszcza Białowieska,
zubři v ohradě

ré pak ohrozí velkou část mýtně zralých lesních porostů se vzácnými jeřabinci.

K Wolińskému Parku Narodowemu, který má rozlohu 4627,59 ha a byl založen v roce 1960, je přičleněno svěrázné území delty řeky Odry. Toto území svými přírodními krásami, danými členitostí terénu, klify diluviálních teras příkře spadajících do moře, smíšenými lesními porosty, 12 jezery, bohatou flórou a faunou, vyniká nad ostatní nížinaté kraje Polska. Výspa Wolin, vzniklá v diluviu ustupujícím ledovcem, byla formována v aluviu abraží moře, deflací větrů i erozí vodních toků. Na diluviálních, vyvýšených terasách převládají bučiny nebo smíšené lesy dubovo-bukovo-borové, na aluviích porosty borové a olšové.

Ředitelství Parku vyčlenilo 137 ha lesních porostů jako přísnou rezervaci, v níž jsou vyloučeny těžební zásahy a do níž je vstup dovolen jen za souhlasu ředitelství. Velmi cenné jsou sbírky rostlin i fauny výspy Wolin v přírodním muzeu přičleněném k ředitelství Parku.

ZÁVĚR

Vývoj lesního hospodářství v Polsku po druhé světové válce dokládá výstižně několik statistických dat. Podle nich celková zalesněná plocha v roce 1945 měřila 7,08 mil. ha a v roce 1968 již 8,26 mil. ha, takže lesnatost Polska — zpusťšeného válkou — byla v roce 1945 21 % a v roce 1968 26,4 %. Průměrná dřevní zásoba na ha, stanovená v roce 1945 na 83 m³ na ha, se do roku 1968 zvýšila na 99 m³. Průměrný roční přírůstek na ha byl v roce 1945 1,5 m³ a v roce 1968 byl odhadnut na 2,1 m³. Lze tedy tvrdit, že v době poválečné výstavby polského průmyslu je patrný i vzestup lesního hospodářství.

Poslední statistická data o zastoupení dřevin v polských lesích z roku 1967 poučují současně, že na borovici a modřín připadá 73,5 %, na smrk 7,8 %, na jedli 2,6 %, na dub, jasan, javory, jilm a lípu 5,3 %, na buk 3,8 % a na jiné dřeviny 7 % celkové výměry lesní půdy. Druhá skladba polských lesů — hlavně v západních krajích — je tedy stanovištně i hospodářsky málo příznivá a trvalý hospodářský vzestup těchto lesů není myslitelný bez zlepšení druhové skladby lesních porostů a bez záměrných a včasných selektivních zásahů.

Tato skutečnost nutí pracovníky vědeckých lesnických ústavů, lesního provozu i parků narodowych rozšiřovat poznatky a zkušenosti s výsadbou a pěstováním různých druhů dřevin, jakož i různých ekotypů těchto druhů. Proto jak ve vědeckých ústavech Polské Akademie Nauk (Zakladu Dendrologii i Arboreta v Kórniku u Poznaň a v Institutu Botaniki ve Varšavě), tak v Institutu Badawczy Leśnictwa ve Varšavě i v lesnických ústavech vysokých škol ve Varšavě, Poznani a Krakově se ověřují biologické poznatky o jednotlivých druzích dřevin včetně exot, srovnává se variabilita jedinců uvnitř populací téhož druhu v různých krajích, zakládají se srovnávací pokusy sledující vývoj rozdílných ekotypů těžé dřeviny a získávají se tím spolehlivé podklady pro stanovištně vhodnou volbu dřevin i pro záměrnou selekci genetických odchylek téhož druhu.

Lze předpokládat, že spolupráce těchto ústavů s pracovníky lesního provozu a parků narodowych zajišťuje vhodné použití výsledků vědeckých poznatků k hospodářsky účelným zásahům pěstebním i šlechtitelským v lesních porostech a že tato spolupráce přispěje i v budoucnosti k dalšímu vzestupu polského lesního hospodářství.

Doc. dr. Gustav Vincent, DrSc., Ústav experimentální botaniky ČSAV, Brno

II. SVĚTOVÁ KONZULTACE O ŠLECHTĚNÍ LESNÍCH DŘEVIN

Ve dnech 7.—16. srpna 1969 uspořádalo FAO ve spolupráci s Mezinárodním svazem výzkumných lesnických institucí (IUFRO) ve Washingtonu (USA) II. světovou konzultaci o šlechtění lesních dřevin. Význam této konference byl zdůrazněn účastí zástupců i některých dalších mezinárodních organizací, např. Mezinárodního svazu vědeckých organizací (CSU). Na konzultaci byli dále přítomni též zástupci organizačních center některých mezinárodních akcí např. IBP (Mezinárodní biologický program), UNDP (rozvojový program spojených národů) apod.

Účelem II. světové konzultace (I. se konala v roce 1963 ve Stockholmu) bylo shrnutí poznatků a zkušeností z oboru genetiky a šlechtění lesních dřevin za posledních 6 let a výměna praktických zkušeností s realizací lesnických šlechtitelských programů v lesnické provozní praxi.

Pozornost byla věnována především těmto otázkám:

šlechtění lesních dřevin na hmotovou produkci,

šlechtění lesních dřevin s kvalitním kmenem,

šlechtění na jakost dřeva,

problematické šlechtění lesních dřevin na odolnost proti škůdcům a chorobám,

šlechtění lesních dřevin k dosažení některých jiných hospodářsky významných vlastností (odolnost proti škodlivým činitelům klimatickým, průmyslovým exhalátům, produkci nektaru pro včelařství, produkci tříslovin, pryskyřice, šlechtění lesních dřevin k dosažení znaků a vlastností žádoucích pro úpravu životního prostředí člověka a estetiku atd.),

šlechtění lesních dřevin na několik hospodářsky důležitých znaků současně (např. hmotová produkce a současně odolnost proti určité chorobě).

V rámci jednání o problematice uskutečňování šlechtitelských projektů byla přednesena řada referátů a korreferátů s touto tematikou:

programy výzkumu v oboru šlechtění lesních dřevin, vývojové a akční programy pro šlechtění lesních dřevin v lesnické praxi,

vliv lesního hospodářství na genofond jednotlivých druhů a odrůd lesních dřevin,

hromadná produkce šlechtěného materiálu,

vztah šlechtění lesních dřevin k intenzivním způsobům lesního hospodářství, vyhodnocení nákladů a výnosů ve šlechtitelských programech.

Na závěr jednání byla podána obsažná informační zpráva o šlechtění lesních dřevin v lesnické praxi USA.

Při příležitosti konzultace byly předloženy celkem 142 referáty autory 36 zemí. Největší počet referátů dodali autoři z USA (celkem 26), dále z Kanady (11), Austrálie (10), Itálie (8), Nového Zélandu (7). Poměrně značný počet příspěvků byl přijat a publikován i z ČSSR (8).

Vlastní konference se zúčastnilo celkem 215 účastníků z 39 zemí a z 8 mezinárodních organizací. Z 215 přítomných bylo celkem 110 odborníků z USA a 14 z Kanady.

Po skončení vlastní světové konzultace bylo pro účastníky uspořádáno několik vícedenních exkurzí v různých oblastech Spojených států amerických s rozmanitou šlechtitelskou tematikou.

Na konzultaci dále navázala speciální konference na universitě Moscow ve státě Idaho s tematikou Základní biologické a mezinárodní aspekty odolnosti lesních dřevin proti rzm.

Ze světové konzultace byly formulovány závěry ve formě doporučení pro FAO, IUFRO a vládám členských zemí FAO. Vzhledem k tomu, že tato doporučení odrážejí současný stav šlechtění lesních dřevin ve světě a vytyčují obecné perspektivy pro další činnost v oboru genetiky a šlechtění lesních dřevin do budoucna, uvádíme podstatné body tohoto doporučení v podrobnějším výtahu.

Obecná část

1. Šlechtění dřevin má hrát důležitou roli v zemích, v nichž význam zalesňování stoupá. V tropech a subtropích, kde intenzita růstu dřevin je často vysoká, lze dosáhnout šlechtěním rychle značných efektů. Během konzultace se s uspokojením konstatoval rychlý vývoj v oboru lesnické genetiky a šlechtění lesních dřevin v tropických zemích od konání první světové konzultace o lesnické genetice ve Stockholmu v roce 1963.

2. Vzhledem k důležitosti programů šlechtění dřevin z rozvojových zemích by měly multilaterální a bilaterální organizace poskytující pomoc pokračovat v podpoře na tomto poli a ještě ji rozšířit. Zvláště nutná je větší podpora ve formě expertiz specialistů, školení, stáží a účastí na realizaci šlechtitelských programů.

3. Bylo konstatováno, že je nyní již dostatek důkazů pro oprávněnost široké aplikace výsledků genetického výzkumu v lesnické praxi. Vládním orgánům účastnických zemí FAO se proto připomíná, aby zachovaly a rozšířily programy masové produkce geneticky hodnotného sadebního materiálu, jež by byl vhodný pro použití v lesích i v pří-
městských výsadbách.

4. Více pozornosti by se mělo věnovat šlechtění lesních dřevin na výnos jiných produktů než dřeva (např. taniny, semena a plody, med a včelí vosk) a na zdokonalení ostatních prospěšných funkcí (stabilizace půdy, vytváření ochranných lesních pásů, zvýšení estetických hodnot). Zvláštní pozornost by měla platit dřevinám, jejichž pěstování má plnit sociální funkce a které mají příznivé účinky na životní prostředí v městských a příměstských oblastech.

5. Konzultace doporučuje Organizaci pro výživu a zemědělství Spojených národů (Food and Agriculture Organization of the United Nations — FAO), Mezinárodnímu svazu výzkumných ústavů lesnických (International Union of Forestry Research Organizations — IUFRO), Mezinárodní unii pro ochranu přírody a přírodních zdrojů (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources — IUCN) a vedení Mezinárodního biologického programu (International Biological Programme — IBP), aby a) naléhavě zdůraznily vládám a institucím nutnost bezokladných akcí na ochranu a konzervování genofondu jednotlivých druhů lesních dřevin a jejich proveniencí, kterým hrozí nebezpečí vymizení, b) spolupracovaly při vypracování seznamů druhů lesních dřevin a jejich proveniencí ohrožených zánikem a seznamů rezervací, parků atd., v nichž jsou původní lesní dřeviny zachovány.

6. Pracovní skupiny IUFRO jsou cenným nástrojem mezinárodní spolupráce. Na konzultaci se však ukázalo, že dosavadní pracovní skupiny nebyly schopny zajistit některé důležité úkoly. Organizace IUFRO byla požádána, aby ustavila další pracovní skupiny, a to skupinu zabývající se tropickými borovicemi a listnáči, skupinu pro mezidruhovou hybri-

dizaci a problematiku proveniencí a skupinu pro otázku poškození dřevin mrazem, suchem a jinými extrémními stano-
vištními činiteli.

7. Velmi bylo uvítáno zřízení několika oblastních středisek pro sběr semen a jejich distribuci, jako je středisko Canberra, Oxford a Humlebaek nebo středisko navrhované v Maconu (USA) a v Mexiku. Oblastní střediska jsou nezbytná zejména pro studium dědičné podmíněné proměnlivosti a pro uchování genofondu (gene resources). Pozornost by se měla věnovat možnostem založení dalších oblastních semenářských středisek, a to zvláště v západní Africe a Jižní Americe.

8. Konzultace schválila snahy FAO o koordinování a podporu oblastních programů sběru osiva, včetně ustanovení poradního sboru expertů. Měla by být zajištěna širší geografická reprezentace, a to tak, že by se do sboru povolali též odborníci z Asie, západní Afriky, Jižní Ameriky a východní Evropy. Konzultace schválila také akční program vypracováváný poradním sborem. Zdůraznila však, že ke splnění programu je třeba zvýšených finančních dotací, a to jak z národních, tak i z mezinárodních zdrojů. Pro FAO by bylo užitečné, kdyby se v časopisu *Unasylva* pravidelně uveřejňovaly nejnovější informace o sběru semen určitých proveniencí a o plánovaných akcích sběru semen.

9. Organizace IUFRO ve spolupráci s FAO byla požádána o publikování informací o praktických, administrativních a nákladových aspektech akcí sběru semen.

10. Profesionální lesnické společnosti byly požádány, aby zahrnuly do svých organizačních řádů (codes of ethics) doložku, jež by zdůrazňovala osobní odpovědnost lesníků, zabývajících se sklizní osiva a pěstováním sazenic zejména v těchto směrech:

a) získání a podání přesných informací o primární nebo sekundární provenienci sazenic a osiva,

b) snaha učinit vše, aby se získala a používala semena a sazenice pouze takových proveniencí, jež jsou nejvhodnější pro místní stanovištní podmínky. Všichni lesníci v provozu by měli považovat splnění těchto odpovědných úkolů za svoji morální povinnost.

11. Konzultace doporučila, aby postup uznání osiva navržený Organizací pro ekonomickou spolupráci a vývoj (Organization for Economic Cooperation and Development — OECD) byl rozšířen do všech zemí jako prostředek k zajištění

jednotného systému pro identifikaci a kontrolu genetické identity veškerého lesnického rozmnožovacího materiálu.

12. Organizace IUFRO byla požádána o vypracování mezinárodního systému pro rychlé ověřování výsledků pokusů a informací z literatury v oboru šlechtění dřevin. Pozornost by se měla věnovat též možnostem standardizace, integrace a mechanizace hodnocení charakteristických znaků ve výzkumných šlechtitelských pracích, jak to bylo propracováno pro výzkum obilovin.

13. Ředitelé výzkumných lesnických ústavů a vedoucí programů šlechtění dřevin byli vyzváni k podání zprávy o vzájemných pracovních vztazích mezi genetiky a vědeckými pracovníky z jiných oborů, aby se získaly informace o možnostech spolupráce mezi řadou vědeckých disciplín. Takováto spolupráce je nutná, má-li být úspěšné šlechtění dřevin na odolnost proti škůdcům, proti vlivu extrémních stanovištních podmínek, na jakost dřeva apod.

14. Mezinárodní organizace, jako FAO, IUFRO a Evropské hospodářské společenství (EHS), byly požádány, aby věnovaly zvýšenou snahu koordinaci práce lesnických šlechtitelů na úrovni velkých oblastí, a to především pokud jde o běžné hospodářsky významné druhy dřevin.

15. Aby se zajistilo co nejefektivnější využití nedostačujícího počtu profesionálních vědeckých pracovníků v oboru šlechtění dřevin, byly jednotlivé vlády a organizace vyzvány, aby umožnily zaměstnávat techniky, kteří by mohli převzít značnou část běžných prací v programech šlechtění dřevin.

16. Důležité výsledky výzkumu by se měly publikovat v periodicky vydávaných publikacích ve velkých nákladech. Publikace, jež mají jen místní rozšíření, by se měly zasílat Commonwealth Forestry Bureau v Oxfordu k uveřejnění záznamu ve Forestry Abstracts. Autorům a vydavatelům vědeckých časopisů se důrazně připomíná, aby uváděli v publikovaných výsledcích podstatné údaje, jako je genetická variance, intenzita výběru, genotypické korelace mezi znaky, systém uspořádání pokusných ploch a chybu pozorování. Tyto údaje se v minulosti často opomíjely.

17. Konzultace požádala organizaci IUFRO, aby podnítila a urychlila publikování monografií o genetických charakteristikách významných lesních dřevin v té formě, jako je publikuje Society of American Foresters a Commonwealth Forestry Institute, Oxford.

18. Konzultace vzala na vědomí, že organizace FAO zařadila do svého plánu práce a nákladů na období 1970–1971 publikaci upraveného a doplněného vydání FAO Forest Tree Seed Directory (Katalog semen lesních dřevin) a World Directory of Forestry Research Institute (Adresář výzkumných lesnických ústavů). Konzultace doporučila, aby opravy a doplňky se ukončily co nejrychleji. Nový Katalog semen lesních dřevin by měl zahrnovat informace o postupech uznávání lesního osiva a o dodavatelích osiva v každé zemi, kteří se uvedenými postupy řídí.

19. Konzultace konstatovala značný přínos tohoto a předchozího zasedání a doporučila, aby se třetí konzultace konala asi v roce 1975. Ocenilo se neoficiální pozvání Austrálie, aby se příští zasedání konalo tam, avšak současně byla vyjádřena značná podpora myšlenky uspořádat konzultaci v některé rozvojové oblasti, jež má svůj program šlechtění pro pásmo tropů a subtropů. Program jednání by se měl omezit na menší počet problémů, jež by se zkoumaly do hloubky.

Technická část

1. V pěstování lesů by se měla věnovat větší pozornost genetickému základu populací lesních dřevin a důsledkům, jež z genetické struktury populací vyplývají.

2. Šlechtění dřevin v oblastech tropických lesů je nezbytným prvkem rozvoje. Navrhují se tato opatření, jež slibují přinést nejrychlejší úspěch, pokud jde o domácí dřeviny: zakládání provenienčních pokusů, vytváření zásob ceněného osiva z dostupných zdrojů genofondu, individuální výběr a výzkum možností vegetativního množení.

3. Protože druhy s velkým areálem rozšíření jsou často geneticky velmi proměnlivé, měly by pokusy se zaváděním takových druhů zahrnovat provenience z několika lokalit v rámci areálu. Nejsou-li k dispozici podrobné genekologické studie, může se při počáteční volbě proveniencí pro ověřovací studie do určité míry uplatnit koncepce shodnosti stanovištních podmínek. Tento princip by se však s ohledem na úspěšné přenašlení dřevin do rozdílných stanovištních podmínek neměl aplikovat příliš nekompromisně.

4. Spolehlivý základ pro volbu proveniencí může poskytnout pouze podrobné studium genekologie daného druhu. Jen tak je možno získat informace o genetické proměnlivosti ve vztahu

k prostředí. Doporučuje se proto provést úplný genekologický výzkum všech hospodářsky významných druhů dřevin s cílem zpřesnit odhad (předpověď) vhodného přenosu osiva. Zvláštní pozornost by se měla věnovat tropickým dřevinám, jež se dříve zanedbávaly.

5. V první fázi zavádění cizí dřeviny bývá málo známo o vhodnosti proveniencí. Doporučuje se proto nesbírat semena ze stromů horších než jsou dominantní a kodominantní stromy průměrné kvality. V další fázi, kdy již byly identifikovány provenience pro danou lokalitu nejvhodnější, není nutné rozvíjet zvláštní úsilí za účelem sběru semene z vybraných stromů.

6. Místní odrůdy vzniklé jako výsledek pěstování v určitých stanovištních podmínkách se často vyrovnají nejlepším proveniencím z původního areálu rozšíření, často jsou i jakostnější. Doporučuje se proto, aby se osivo cenných kulturních odrůd používalo pro zalesňovací práce a aby se také zahrnovalo do pokusů s nově zaváděnými proveniencemi.

7. Vzhledem k tomu, že se prokázala důležitost vzájemných vztahů mezi šlechtěním a stanovištěm, pěstební systémy, způsobem hospodaření, těžbou a využitím dřeva, doporučila konzultace další studium těchto vzájemných vztahů a jejich ekonomických důsledků. Vzájemné vztahy genotyp — stanoviště by se měly sledovat v rámci pokusů s jednotlivými druhy, proveniencemi a potomstvy na řadě lokalit s různými stanovištními podmínkami po několik let. Sledované lokality by měly být typické pro stanoviště, vhodná pro zalesňovací práce ve velkém rozsahu.

8. Na základě poznatku, že nejen různé druhy, ale i různé provenience mají rozdílné nároky při výsadbách, zdůraznila se na konzultaci nutnost studia vhodných technických postupů pro fázi pěstování sazenic ve školkách a zakládání kultur. Tento výzkum by měl být nedílnou součástí ověřovacího procesu. Někdy malé nedostatky, jež lze snadno odstranit, mohou ovlivnit úspěch zalesňovacích prací.

9. Pracovníci v oboru šlechtění dřevin by měli volit účinné způsoby křížení a ověřování získaných potomstev v terénu. Často jednoduché, postupy, např. zkouška potomstva, získaného volným sprášením, mohou poskytnout dobré výsledky.

10. Větší důraz je třeba klást na stanovení genetického zisku vyplývajícího

z provenienčních pokusů a zkoušek potomstva a na informace o aditivní a ostatní genetické varianci. Na základě těchto informací lze pro různé systémy šlechtění předvídat pravděpodobný genetický zisk.

11. Většina šlechtitelských programů se soustředila na zlepšení komplexních znaků, jako je intenzita růstu a kvalita kmene a dřeva. Větší pozornost by se měla věnovat jednoduchým znakům. Z těchto jednoduchých znaků musí být předmětem zájmu především ty, jež jsou v největší míře dědičné, a ty, které mají největší vliv na ekonomické a technické využití dřeva.

12. Korelace mezi hospodářsky významnými znaky se neobyčejně mění podle druhu dřevin a stanovištních podmínek. Působí-li stanovení genotypické korelace obtíže, je možné se spolehnout na stanovení korelace fenotypické. Tam, kde jsou korelace negativní, jeví se jako nejlepší řešení stanovení indexu výběru, jehož výsledkem by mohl být optimální ekonomický výnos. Toto řešení je často v praxi nemožné z toho důvodu, že chybí přesnější ekonomické informace. Měla by se proto věnovat větší pozornost stanovení ekonomických ukazatelů na základě spolupráce mezi šlechtiteli, lesnickými ekonomy a spotřebiteli lesních produktů.

13. Lesnické instituce, a to především v rozvojových zemích, jsou často nuceny zahájit rozsáhlé zalesňovací projekty ještě před tím, než jsou získány odpovídající údaje o hospodářské hodnotě druhů dřevin přicházejících v úvahu. Měla by se proto věnovat zvláštní pozornost stanovení korelací mezi projevy důležitých vlastností v mládí a dospělosti dřevin — časné diagnostice. Mezi takové vlastnosti patří mimo jiné zejména kvalita dřeva a odolnost k působení limitujících činitelů prostředí.

14. Předpokladem účinnosti programu selekce jsou studie zabývající se faktory, jež určují vysoké výnosy jednotlivých stromů i porostů. Vysoké hmotové výnosy je třeba vždy vidět v souvislosti s kvalitou. Výzkumy fyziologických faktorů a vlivů konkurence by byly pravděpodobně cestou, která by mohla vést k lepšímu poznání výnosových složek. Korelace, jež se vyskytuje mezi fenologií a intenzitou růstu, vyžaduje širšího ověření.

15. Je nezbytná účinnější standardizace metod, jimiž se určují vlastnosti kmene, větví, koruny, dřeva a odolnost v rámci druhu nebo ve skupinách po-

dobných druhů. Organizace IURFO byla proto vyzvána, aby věnovala pozornost vypracování směrnic, jež by bylo možno přijmout v mezinárodním měřítku.

16. Při stanovení přímosti kmene by se mělo brát v úvahu zamýšlené konečné využití dřeva a věk stromu. První cyklus fenotypické selekce na přímost kmene se u řady druhů projevil jako výjimečně účinný a nemusí mít za následek žádné ztráty na hmotové produkci. Protože šlechtění na přímost kmene je poměrně snadné, bylo šlechtitelům zdůrazněno, že není správné předběžně odmítat dřeviny, provenience nebo stromy mající vynikající kvality, avšak určité nedostatky pokud jde o přímost kmene.

17. U dřevin vyznačujících se přirozeně přímým růstem by měli šlechtitelé vyhledávat stromy, jež mají nejlepší schopnost vytvoření nového terminálního výhonu po odumření nebo zlomení.

18. Při volbě druhů a odrůd, stano-
višť pro zalesňování i při volbě zalesňovací techniky by se měla brát v úvahu kvalita dřeva. Zvláštní důraz by se měl klást na určení předpokladů pro kvalitu dřeva jako vodítka pro šlechtitele. Speciální pozornost vyžadují listnáče a tropické dřeviny, u nichž především chybějí údaje.

19. Organizaci IUFRO se doporučuje, aby věnovala zvláštní pozornost nejvhodnějším způsobům volby vzorků pro stanovení kvality dřeva v lesních porostech. Údaje je třeba shromáždit podle jednotlivých druhů dřevin.

20. Konzultace věnovala pozornost potenciálnímu prospěchu, kterého lze dosáhnout při šlechtění dřevin na odolnost proti škůdcům a chorobám. Tato šlechtitelská opatření je nutno pečlivě srovnat s jinými postupy jako je biologický boj, péstební zásahy nebo chemická obrana. V některých případech může úspěch určité dřeviny zcela záviset na šlechtění na odolnost nebo se hospodářská hodnota může tímto šlechtěním obnovit. Zvýšenou odolnost lze často získat v rámci obecného šlechtitelského programu.

21. Je nezbytné postupně získat obsáhlejší znalosti z oboru fenologie a fyziologie ve vztahu k poškození mrazem, suchem a ostatními limitujícími klimatickými a půdními faktory.

22. Je třeba urychlit výzkum masové produkce odrůd s vysokou výnosností:

a) určit faktory, jež ovlivňují kvetení dřevin a produkci semen, včetně metod kontrolovaného opylení ve velkém rozsahu a produkce apomiktických semen,

b) propracovat metody vegetativního rozmnožování v masovém měřítku. Zvláštní zájem by se měl věnovat systematickému zkoumání a hodnocení zakořeňovací schopnosti odrůd s vysokou výnosností.

23. Vzhledem k tomu, že stejnověké monokultury představují často nejvýnosnější formu investic do lesního hospodářství, vzešlo z konzultace varování šlechtitelů dřevin, aby stále dbali na omezování potenciálního rizika takových kultur na minimum.

KONFERENCE O KVANTITATIVNÍ GENETICE LESNÍCH DŘEVIN. 1969, RALEIGH, USA

Na II. světovou konzultaci o šlechtění lesních dřevin, uspořádanou FAO ve Washingtonu v roce 1969, navázala porada členů pracovní skupiny Kvantitativní genetika 22. sekce IUFRO. Porada se konala 18.—19. srpna 1969 v Raleigh, Severní Karolína, USA. Organizátorem této akce byla universita státu Severní Karolína v Raleigh. Sborník z konference, obsahující vesměs referáty v plném znění, publikovala v roce 1970 Jižní lesnická výzkumná stanice lesní služby ministerstva zemědělství USA v New Orleans, Louisiana. Konference se zúčastnilo 54 odborníků, vesměs matematických genetiků a teoretiků šlech-

tění, převážně z USA a Kanady. Učast z Evropy a ostatních oblastí byla malá. V rámci konference byla věnována pozornost zejména této tématice: a) účinky opakované selekce, b) interakce genotyp X prostředí, c) využití kříženců ve šlechtění lesních dřevin.

Celkem bylo předneseno 14 referátů, které přinášejí nové dílčí poznatky ve zmíněných oborech. Z hlediska problematiky evropského a zejména středoevropského lesního hospodářství jsou zvláště zajímavé tyto referáty: Stanovení dědivosti pro borovici lesní (Schrumm G. M., Gerhold H. D.), Selektace v juvenilních stadiích a její

význam pro šlechtitelské programy (Nansson A.), Interakce genotyp X prostředí u lesních dřevin (Squillace A. E.), Křížení mezi odrůdami smrku a borovice v severní Evropě (Nilsson B., Andersson E.), Křížení — aplikace v populacích borovice

(Thompson C. M.), Křížení mezi odrůdami douglasky aj. Sborník vydán rotaprintem v jednoduché, avšak účelné a přehledné úpravě má 133 strany s četnými grafickými a tabulkovými doložkami.

SYMPOZIUM PRACOVNÍ SKUPINY PRO GENERATIVNÍ ROZMNOŽOVÁNÍ LESNÍCH DŘEVIN 22. SEKCE IUFRO

Symposium se konalo ve dnech 28. 5.—5. 6. 1970 ve Varparanta ve Finsku za účasti cca 40 delegátů z 11 zemí. Konkrétním předmětem konference byly zejména tyto problémy: indukce, kvetení, sporogeneze, problémy skladování a hodnocení životnosti pylu, mezidruhovná kři-

žitelnost, vývoj embrya a produkce semene. Z konference byl vydán obsáhlý třídičný sborník, který obsahuje úplné znění referátů a obsah diskuse. Výtahy z referátů byly dále uveřejněny v *Communications instituti forestalis Fenniae* 74. 6. 1971.

12. KONFERENCE VÝBORU PRO ŠLECHTĚNÍ LESNÍCH DŘEVIN V KANADĚ

Konference se konala 17. až 20. srpna 1970 v Quebecu (Kanada) za účasti 49 kanadských vědeckých pracovníků z oboru genetiky a šlechtění lesních dřevin. Konference koná výbor pro šlechtění lesních dřevin v Kanadě zpravidla každé dva roky a hlavním bodem programu je podání informací o výsledcích výzkumu a postupu vědeckovýzkumné práce za poslední dvoutileté období. Kromě informačních zpráv, jež podávají zpravidla reprezentanti vědeckovýzkumných pracovišť, byla věnována pozornost problematice vztahů pěstění lesů a šlechtění lesních dřevin v Kanadě, potřebám a cílům šlechtitelské práce. Na konferenci bylo předneseno celkem 50 referátů na různé téma. Z přednášek je pro československé lesní hospodářství zvláště zajímavý referát M. J. Holsta: *Introdukce a selekce exotických dřevin*, Petawawa 1968—1970. V rámci tohoto referátu informuje autor mimo jiné i o výsledcích introdukce některých československých proveniencí smrku zte-

pilého, borovice lesní a modřínu evropského do Kanady. Velká pozornost se věnuje především odolnosti těchto dřevin proti některým hmyzím škůdcům (např. odolnost smrku proti smoláku *Pissodes strobi*). Několik referátů bylo věnováno proměnlivosti a šlechtění douglasky (Schmidt R. L., Heamer J. C., Orr-Ewing A. L.). S ohledem na to, že podle zkušeností z posledních let, zejména v NDR, se zdá být pro určité oblasti střední Evropy perspektivní borovice pokroucená (*Pinus contorta*), zejména pro některé podhorské a nižší horské polohy trpící sněhem, námrazou, popř. i průmyslovými exhaláty, je pro československou lesnickou praxi a výzkum zajímavý referát K. Illingwortha: *Geografická proměnlivost Pinus contorta*.

Dokumenty a referáty z konference byly v úplném nebo zkráceném vydání publikovány ve dvou svazcích kanadskou lesní službou, odborem pro rybářství a lesnictví v Ottawě v roce 1971.

PORADA ZÁSTUPCŮ ČLENSKÝCH ZEMÍ RVHP O SEMENNÝCH PLANTÁŽÍCH

Ve dnech 30. 9. — 6. 10. 1971 se konala v Novém Smokovci (ČSSR) porada zástupců členských zemí RVHP za účelem výměny zkušeností při zakládání a využívání semenných plantáží lesních dřevin. Konference se zúčastnily delegace Bulharské lidové republiky (2 zástupci), Maďarské lidové republiky (2), Německé demokratické republiky (3), Polské lidové republiky (2), Rumunské socialistické republiky (2), SSSR (2) a ČSSR (7 účastníků). Za sekretariát Rady vzájemné hospodářské pomoci v Mos-

kvě se porady zúčastnil poradce A. Iana.

V rámci konference byla přednesena řada referátů, které seznámily účastníky s celkovým stavem, vývojem a perspektivami zakládání semenných plantáží v jednotlivých členských zemích RVHP. Celkem bylo na toto téma předneseno sedm referátů s názvem *Současný stav a perspektivy zakládání semenných plantáží*. Referáty vypracovali a přednesli tyto autoři: SSSR — I. Čebotarev, E. Prokazin, PLR — S.

Kociekci, S. Krol, MLR — E. Bor-
šoš, RSR — St. Radu, I. Miulescu,
BLR — B. Bogdanov, NDR — Ch.
Grüneberg, ČSSR — F. Kotyza,
L. Lehotský.

Kromě těchto referátů bylo v druhé
přednáškové části konference zařazeno
několik dalších přednášek se speciální
tematikou, a to:

1. Jak zakládat semenné plantáže a
zvyšovat jejich produkci (G. Vincent,
ČSSR).

2. Zvýšení úrody osiva minerálním hno-
jením v borových porostech (E. Scholz,
NDR).

3. Zkušenosti se zakládáním klonových
archívů a semenných plantáží jedle
(J. Kantor, ČSSR).

4. Zkušenosti se zakládáním semenných
plantáží borovice za účelem získání
hybridního osiva z vnitrodruhového kří-
žení (E. Prokazin, SSSR).

5. Dynamika srůstání roubů borovice
rumelské (*Pinus peuce*) s podnožemi bo-
rovice lesní (B. Bodganov, BLR).

6. Semenné plantáže modřínu v ČR
(J. Sindelář, ČSSR).

7. Teoretické principy zakládání se-
menných plantáží v MLR (Č. Ma-
tyas, MLR).

8. Výsledky šetření v klonových archí-
vech modřínu evropského a borovice lesní
na lokalitě Drieňová na Slovensku
(A. Laffers, M. Kočiová, ČSSR).

Referáty byly doplněny v některých
případech diapozitivy a pak třemi od-
borními filmy, a to:

a) Výběr a uznávání lesních porostů
a výběrových stromů (ČSSR).

b) Lesní semenářství na šlechtitelském
základě (SSSR).

c) Lesní semena (RSR).

Na základě přednesených referátů,
diskuse a po shlédnutí některých ob-
jektů v rámci odborných exkurzí (uzna-
né porosty smrku na lesním závode
Cierný Balogh, pralesovitá rezervace
Dobroč, semenná plantáž modřínu Střední
lesnické technické školy Liptovský
Hrádok, Semenná plantáž limby na Ja-
vorině (TANAP) byla na závěr konfe-
rence formulována tato doporučení:

1. K zajištění vysoké produktivnosti a
jakosti budoucích lesů má ve všech
členských zemích RVHP velký význam
záchrana cenného genetického poten-
ciálu původních lesních porostů. Za tím
účelem je třeba uskutečnit inventarizaci
porostů a stromů na principech šlechtit-
elského výběru a porosty a stromy za-
chovat jako základ budoucího odrůdo-
vého lesního semenářství.

2. Zakládání semenných plantáží je
nutno považovat za základní opatření

praktického lesního semenářství založe-
ného na šlechtitelských základech. Se-
menné plantáže umožní do budoucna
získat potřebné množství semen s odrů-
dovými a dědičnými zlepšenými vlast-
nostmi. Použití tohoto semene při ob-
nově lesních porostů a zalesňování
zvýší do budoucna produktivnost, jakost
a odolnost lesních porostů.

3. Výzkum i praktické zkušenosti le-
sního provozu svědčí o tom, že v sou-
časné době jsou zásadní metodické otáz-
ky zakládání a obhospodařování se-
menných plantáží hospodářsky význam-
ných lesních dřevin (borovice, modřín,
smrk, limba, dub) uspokojivě vyřešeny
ve vztahu k přírodním a ekonomickým
podmínkám členských zemí RVHP. Je
proto nezbytné usměrnit výzkum na
zvýšení biologické efektivity prací a
snížení nákladů spojených se zakládá-
ním plantáží.

Delegace specialistů SSSR je toho ná-
zoru, že v souvislosti s těmito cíli je
třeba používat metody zakládání semen-
ných plantáží roubováním na trvalé
plochy v tzv. speciálních podnožových
kulturách.

Jako jedna z pomocných metod je pro
zakládání semenných plantáží použitelná
i metoda výsadby sazenic semenného
původu pocházejících ze semene elitních
a výběrových stromů.

4. Za účelem zvýšení efektivity se-
menných plantáží je nutno věnovat po-
zornost dědičnosti hospodářsky význam-
ných vlastností lesních dřevin. Je třeba
rozpracovat metody časné diagnostiky
dědičných vlastností výběrových stromů,
vypracovat metody biotechniky roubo-
vanců se zřetelem k jejich růstu a plod-
nosti tak, aby plodnost v semenných
plantážích byla časná a hojná. Je též
třeba věnovat pozornost problému zdo-
konalení techniky sklizně roubů a ši-
šek z výběrových stromů, otázce sklizně
šišek v semenných plantážích a jejich
zpracování.

5. Nehledě na to, že některé otázky
v organizaci zakládání a využívání se-
menných plantáží, některé problémy
techniky a technologie nejsou ještě
plně vyřešeny, není pochyb o jejich eko-
nomické efektivitě. Je třeba vztít
v úvahu, že semenné plantáže zajistí
bohatší a pravidelnější úrody semene,
umožní koncentrovat sklizeň a zvláště
povedou ke zvýšení produktivnosti le-
sních porostů prakticky při stejných ná-
kladech na obnovu porostů a zalesňová-
ní jako dusud.

6. Jako jeden z principů hromadného
výběru lesních dřevin bude se v bu-
doucnu uskutečňovat sklizeň osiva i ve

speciálních uznaných porostech a také ve speciálně založených dočasných a trvalých porostech semenných. Tato opatření mají zvláště velký význam do doby, kdy začnou semenné plantáže fruktifikovat ve větším rozsahu.

7. Aby se rychle a úspěšně vyřešily veškeré problémy spojené s organizací lesního semenářství na šlechtitelských základech, je třeba rozšířit spolupráci mezi odborníky a výzkumnými institucemi členských zemí RVHP v těchto směrech:

- vypracování jednotných kritérií pro výběr a uznávání porostů a výběrových stromů;

- vypracování metod rychlého poznání a zhodnocení dědičně podmíněných vlastností výběrových stromů na základě analýzy semenných i vegetativních potomstev, i jinými metodami;

- vypracování technologie zakládání semenných plantáží a semenných porostů s přihlédnutím k systému strojů pro lesní semenářství, který byl již v rámci RVHP přijat a schválen;

- vypracování metod uspišení a zvýšení plodnosti v semenných plantážích a metod zkrácení periodicity plodnosti;

- výměna roubov a semen z uznaných porostů a výběrových stromů k objasnění, do jaké míry je možno zvýšit produktivnost místních lesních porostů uplatněním genotypů z jiných oblastí;

- systematická výměna zkušeností a výsledků výzkumu v technice zakládá-

ní a využívání semenných plantáží a semenných porostů včetně technické literatury, dokumentace, plánů a metodik vědeckovýzkumných prací, filmů, studijních cest odborníků na bázi bezdevizové výměny. Doporučuje se též vyměnit si seznamy institucí a odborníků, kteří se v jednotlivých zemích problematikou semenných plantáží zabývají;

- rozšířit možnosti spolupráce při vývoji a konstrukci strojů, nářadí a aparatur potřebných pro sběr, zpracování a skladování semen i aparatur na sběr a skladování pylu.

8. Účastníci porady žádají československou delegaci, aby připravila sborník s úplnými texty přednesených referátů a aby jej co nejdříve dodala všem delegacím členských zemí RVHP.

9. Účastníci konference zdůrazňují velkou efektivnost porady pro řešení problémů organizace lesního semenářství na šlechtitelských základech v jednotlivých členských zemích RVHP a považují za potřebné, aby se podobné porady periodicky opakovaly podle toho, jak budou získány v budoucnu postupně další poznatky a zkušenosti. Porady by měly být organizovány minimálně jednou za tři roky.

Uznávajíce značné úspěchy sovětských lesníků při zakládání semenných plantáží, účastníci konference navrhuji, aby příští konference o semenných plantážích byla uskutečněna v SSSR.

Ing. Jiří Sindelář, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Zbraslav - Strnady

CHIRA E.: METÓDY CYTOGENETIKY V ŠLACHTENÍ LESNÝCH DREVÍN. 1971, BRATISLAVA

Úspešné riešenie závažných problémov genetiky je spojené s poznáním metod výskumu. V lesníckej genetike boli rozpracované metódy práce pri rozličných genetických a šľachtiteľských pokusoch na lesných drevinách, ktoré by viedli k skúmaniu odrôd lesných drevín, ich dedičnej podstaty, a tak umožnili geneticky hodnotné porasty zachovať pre potomstvo, prispeli k zvýšeniu výnosov budúcich lesov.

Autor kníhy syntetizuje poznatky získané vlastnými experimentálnymi pokus-

mi, ako i niektoré výsledky uvedené v literatúre pri prácach v genetike a šľachtení lesných drevín. Uvádza metodiky výskumu lesných drevín a súčasne na niektorých príkladoch rozvádza ich aplikáciu. Svojim cytologickým zameraním môže kniha slúžiť pre poslucháčov vysokých škôl poľnohospodárskych, lesníckych, študentom biológie iných vysokých a odborných škôl, učiteľom biológie na stredných školách, aj vedeckým pracovníkom na ľahkú a rýchlu orientáciu v cytologických metódach. Je zdrojom teore-

tických a praktických poznatkov, ktoré sa môžu využiť v šľachtiteľskej praxi.

Delí sa na časť všeobecnú, metodickú a praktickú. Donedávna prevládal morfológický opis bunky, ale vďaka technickému pokroku presunul sa pohľad cytológov na ultraštruktúru, biochémiu a fyziológiu bunky. Autor vo všeobecnej časti stručne opisuje bunku podľa ultraštruktúrálnych poznatkov, jej jednotlivé orgány uložené v základnej cytoplazme a funkciu jednotlivých organel v bunke. Venovaná je pozornosť štruktúre chromozómov, prechádza od všeobecného morfológického opisu k opisu chemického zloženia, dotýka sa chemického zloženia nukleových kyselín ako nositeľa genetickej informácie, zvlášť kyseliny DNK. Zdôraznená je funkcia chromozómov v bunke a vysvetľuje najnovšie poznatky o lokalizácii genetickej informácie. Jej prenášaním je zabezpečená dedičnosť. Sú tu poskytnuté základné údaje o genetickom pôsobení bunky, o prenose dedičnosti jadrom a mimojadernou cestou. Jav autoreprodukcie je zvýraznený cestou dvoch bunečných delení — mitózy a meiózy. Sledovanie chovania sa chromozómov počas meiózy vedie k poznaniu zákonitosti generatívneho množenia aj drevín, čo je pre šľachtiteľa veľmi dôležité.

Metodická časť umožňuje pracovníkom v lesníctve zoznámiť sa s metódami nevyhnutnými pri štúdiu rozličných biologických a genetických otázok u lesných drevín. Sú to metódy používané v biológii, ale na základe niekoľkoročných skúseností autora boli modifikované a vypracované nové pre štúdium lesných drevín. Metódy sú rozdelené do niekoľkých skupín: Klasické metódy, rýchle metódy, iné metódy, optická mikrofotografia a kreslenie mikroskopických objektov a elektrónová mikroskopia. Autor zvýrazňuje význam a výhody prípravy preparátov rýchlou metódou pre šľachtiteľskú prax pre svoju jednoduchosť a nenáročnosť na laboratórne zariadenie. Rýchle metódy sú nevyhnutnou súčasťou cytologických metód, ale nemožno ich použiť pri štúdiu pletív a pre zachovanie určitých zložitých viacbunečných štruktúr, a preto často musí použiť klasickú metódu, ktorá je zdĺhavá, náročnejšia a dôležitá. Autor hlbšie analyzuje spôsob prípravy preparátov pri klasických metódach. Pre štúdium chromozómov je uvedených niekoľko spôsobov pozorovania podľa viacerých autorov.

Nestačí v súčasnosti vedieť sa orientovať v základných otázkach modernej genetiky, ale aj v problémoch biochémie.

Je nutné poznať metabolizmus bunky, a preto autor venuje pozornosť aj niektorým najčastejšie používaným chemickým metódam: Metódy určovania nukleových kyselín, vyluhovanie nukleových kyselín, niekoľko metód na určenie niektorých enzýmov, chromatografické stanovenie aminokyselín, metódu stanovenia cukrov podľa Somogyiho-Nelson, metódu stanovenia škrobu podľa Cerwitinova. Informatívne sa zmieňuje o metóde frakcionácie bunky, ktorá v modernej cytológii nadobúda veľký význam (izolovanie peľových materských buniek v priebehu mikrosporogenézy) a je dôležitou metódou pri štúdiu ultraštruktúry, ako i pri rozličných chemických analýzach určitých organel bunky. Hlbšie sú rozpracované metódy nakličovania peľu na základe vlastných experimentálnych prác. Metódy nakličovania peľu zahrnujú spôsoby zisťovania kvality peľu skúškami klíčivosti na rôznych substrátoch vzhľadom k použitiu peľu, či ide o čerstvý alebo uskladnený peľ, či u ihličnatých alebo listnatých drevín. Do druhej skupiny patria metódy farbenia (acetokarmín, jód, metylénová zeleň a iné), metóda Šardaková — reakcia na peroxidázu a metóda Diakonu. Pre šľachtiteľov má význam metóda mikroreliéfová, ktorá slúži na určenie polyploidných rastlín podľa veľkosti prieduchov listnatých drevín. Autor oboznamuje čitateľa so zásadami, ktoré treba mať na zreteli pri vyhotovení kvalitnej mikrofotografie, uvádza používané a osvedčené fotopristroje, farebné filtre, negatívny materiál. Záverom sa stručne zmieňuje o význame elektrónovej mikroskópie, neuvádza metódy práce, pretože tieto nie sú v lesníckej genetike ešte rozpracované.

Pre kompletnosť je kniha uzavretá praktickou časťou, v ktorej na mnohých príkladoch uvádza ako využiť uvedené metódy práce pri geneticko-šľachtiteľských prácach u lesných drevín. Venovaná je značná pozornosť otázkam mikrosporogenézy, najmä u ihličnatých drevín, podáva prehľad o priebehu mikrosporogenézy v prírodných podmienkach a v laboratórnych podmienkach u smrek. Výsledky sledovania vývinu peľu v skleníkových podmienkach ukazujú na mnohé prednosti takto získaného peľu. Zmieňuje sa stručne aj o abnormitách vznikajúcich v priebehu meiózy, ktoré majú vážne genetické dôsledky a sleduje vplyv prostredia na priebeh meiózy (najmä vplyv teploty), pretože poznaním zákonitosti vplyvu prostredia na priebeh vývinu peľu lesných drevín budeme si môcť vysvetliť otázky spojené so sterilitou peľu, so spon-

tánnym vznikom polyploidných organizmov, s procesom mutácie, čo má z hľadiska šľachtenia lesných drevín ďalekosiahly význam. Pre úplnosť poznania vývinu generatívnych orgánov tej-ktorej dreviny nadväzuje na problémy mikrosporogenézy proces makrosporogenézy. Od uvedených procesov autor prechádza k procesu opelenia u ihličnatých a listnatých drevín. Zdôrazňuje význam použitia kvalitného životaschopného peľu, zaoberá sa vplyvom teploty na rast peľového vrecúška, so spôsobom izolovania samicích kvetov, rôznymi otázkami spojenými použitím izolátorov vychádzajúc z vlastných skúseností. Nasledujúca časť sleduje proces oplodnenia — prerastanie peľovej lačky, prenikanie do vajíčka a vlastnú kopuláciu gamet u ihličnatých a listnatých drevín až po vznik semena. Poznanie fyziologických vlastností peľu je tiež jeden z faktorov úspešnej hybridizácie. Autor sa zaoberá morfológiou peľu u ihličnatých drevín, podáva v stručnej forme opis a charakteristiku peľových zŕn a niektorých drevín z vlastných pozorovaní a na niektorých príkladoch uvádza praktický význam štúdia morfológie peľu; ide o vznik polyploidných rastlín, o mutačné formy, problémy nekrížiteľnosti atď. V záujme uľahčenia samotného praktického kríženia v korne stromov na základe niekoľkoročných skúseností venuje pozornosť praktickým poznámkam súvisiacim so zberom peľu, uskladnením peľu a prepravou peľu. Súhrn vlastných prác pri medzidruhovej hybridizácii so systematicky vzdialenými druhmi poukazuje na niektoré príčiny

nekrížiteľnosti, s ktorými sa v tomto prípade stretávame a ktorým autor venuje značnú pozornosť. Zmieňuje sa o problematike inzuchtú lesných drevín. Obširne rozoberá otázky spojené s hybridizáciou lesných drevín, predkladá výsledky doterajších prác pri hybridizácii ihličnatých a listnatých drevín. Zmieňuje sa o spôsoboch kríženia, ktoré môžeme v hybridizácii využiť, zdôrazňuje význam procesu hybridizácie (získanie heterózneho efektu, odolnosť dreviny proti rozličným chorobám) v šľachtiteľskej praxi.

Autor sleduje problematiku polyploidie u lesných drevín, vznik polyploidných organizmov cestou gametickou a somatickou. Vyzdvihuje teplotu ako hlavný faktor pôsobiaci na vznik peľových zŕn s viac ako haploidným počtom chromozómov, hovorí o možnosti získania heterozygotu z polyploidie.

Záverom sa stručne venuje dedičnej premenlivosti organizmov — mutáciám, príčinam vzniku mutácií a významu mutácií v šľachtiteľskej praxi.

Kniha o 111 stranách je doplnená prehľadom literatúry (213 citácií) a obrázkovú prílohu tvorí 113 fotografií.

V období rozmachu genetiky kniha je užitočná a vítaná pomôcka pri rozličných prácach v genetike a šľachtení. Je neoceniteľné, že vychádza z vlastných niekoľkoročných experimentálnych prác. Uvádzané metódy sú opísané tak podrobne, že podľa opisu sa môže postupovať pri konkrétnej experimentálnej práci a teda možno ich aplikovať v praktickom šľachtení lesných drevín.

Ing. Mária Ostrolucká, Ústav dendrobiológie SAV, Arborétum Mlyňany

Podpísáno k tisku 25. 4. 1972.

Vincent G.: Kulturní sorty, jejich vznik a hospodářský význam	485
Kantor J., Chira E.: Výsledky některých vnitrodruhových a mezidruhových křížení jedinců rodu <i>Abies</i> . . .	487
Vincent G., Procházka O.: Vývoj modřínových roubovanců a jejich kvetení na semenných plantážích . . .	501
Vincent G., Fronk V.: Barva pestíkových květů modřínu a jejich sklon ke kvetení	509
Vincent G., Machaniček J.: Heterózní růst modřínových kříženců	523
Šindelář J.: Některé zkušenosti se semennými modřínovými plantážemi v ČSR	537
Chira E., Bieliková K.: Odstraňovanie sterility peľu a štúdium vývinu peľu s viac ako n -počtom chromozómov u <i>Populus euroamericana</i> (Dode) Guinier cv. 'robusta' . . .	551
Aktuality	
Vincent G.: Polské puszcze a parky narodowe	567
Šindelář J.: Informace o některých konferencích z oboru genetiky a šlechtění lesních dřevin konaných v letech 1969—1971	571
Ostrolucká M.: Chira E.: Metódy cytogenetiky v šľachtení lesných drevín. 1971, Bratislava	578

СОДЕРЖАНИЕ

Винцент Г.: Культурные сорта, их возникновение и экономическое значение (485). — Кантор И., Хира Э.: Результаты некоторых внутривидовых и межвидовых скрещиваний у рода *Abies* spec. (496). — Винцент Г., Прохазка О.: Развитие лиственничных окулянтов и их цветение на семенных плантациях (506). — Винцент Г., Фронк В.: Окраска женских цветков лиственниц и их склонность к цветению (519). — Винцент Г., Маханичек Й.: Гетерозный рост гибридов лиственницы (534). — Шинделарж Й.: Некоторый опыт с семенными плантациями лиственницы в ЧСР (546). — Хира Э., Биеликова К.: Борьба со стерильностью пыльцы и изучение развития пыльцы, содержащей большее число хромосом, чем n у *Populus euroamericana* (Dode) Guinier cv. 'robusta' (563). — Новости: Винцент Г.: Польские пущи и национальные парки (567). — Шинделарж Й.: Информация о некоторых конференциях из области генетики и селекции лесных древесных пород, происходивших в 1969—1971 гг. (571). — Остролюцка М.: Хира Э.: Методы цитогенетики в селекции лесных древесных пород. 1971, Братислава (578).

CONTENTS

Vincent G.: Cultivated Varieties, their Origin and Economic Importance (485). — Kantor J., Chira E.: Results of Some Intraspecific and Interspecific Crossing Experiments with *Abies* Genus (496). — Vincent G., Procházka O.: Development of Larch Graftings and their Flowering in Seed Orchards (506). — Vincent G., Fronk V.: Colours of Larch Female Flowers and their Flowering Capacity (520). — Vincent G., Machaniček J.: Heterotic Growth of Larch Crosses (534). — Šindelář J.: Some Experience with Larch Seed Orchards in Czechoslovakia (547). — Chira E., Bieliková K.: Removal of Pollen Sterility and Investigations into Pollen Development with more than n Chromosomes in *Populus euroamericana* (Dode) Guinier var. 'robusta' (563). — Topical News: Vincent G.: The Polish Primeval Forests and National Parks (567). — Šindelář J.: Brief Information on Conferences on Forest Species Genetics and Breeding Held in the Years 1969—1971 (571). — Ostrolucká M.: Chira E.: Methods of Cytogenetics in Breeding of Forest Tree Species. 1971, Bratislava (578).

INHALT

Vincent G.: Kultursorten, deren Ursprung und wirtschaftliche Bedeutung (485). — Kantor J., Chira E.: Ergebnisse einiger innerartigen und zwischenartigen Kreuzungen bei der Gattung *Abies* spec. (497). — Vincent G., Procházka O.: Die Entwicklung der Lärchen-Pfropflinge und ihre Blüte

in den Samenplantagen (507). — Vincent G., Fronk V.: Die Farbe der Lärchen-Stempelblüten und ihre Blühwilligkeit (Res En/520, Fr/521). — Vincent G., Machaniček J.: Das heterose Wachstum der Lärchen-Hybriden (535). — Šindelář J.: Einige Erfahrungen über Samenplantagen der Lärche in der ČSR (547). — Chira E., Bielíková K.: Die Beseitigung der Pollensterilität und die Untersuchung der Entwicklung des Pollens mit einer Anzahl von mehr als n der Chromosomen bei *Populus euroamericana* (Dode) Guinier cv. 'robusta' (564). — Aktualitäten: Vincent G.: Polnische „puszcze“ und „parky narodowe“ (567). — Šindelář J.: Kurze Information über die in den Jahren 1969—1971 abgehaltenen Konferenzen vom Fachgebiet der Waldholzartengenetik- und Züchtung (571). — Ostrolucká M., Chira E.: Methoden der Zytogenetik in der Züchtung von Waldgehölzen. 1971, Bratislava (578).

TABLE DES MATIÈRES

Vincent G.: Les variétés culturelles, leur naissance et leur importance économique (485). — Kantor J., Chira E.: Résultats de certains croisements intraspécifiques et interspécifiques chez le genre *Abies* spec. (498). — Vincent G., Procházka O.: Développement des sujets de mélèze greffés et leur floraison sur les plantations à graines (507). — Vincent G., Fronk V.: Couleur des fleurs femelles de mélèzes et leur tendance à la floraison (521). — Vincent G., Machaniček J.: Hétérosis de croissance des hybrides de mélèze (536). — Šindelář J.: Certaines expériences faites dans les plantations à graines de mélèze dans la République socialiste tchèque (548). — Chira E., Bielíková K.: Suppression de la stérilité du pollen et étude de l'évolution du pollen ayant le nombre de chromosomes plus grand que n de *Populus euroamericana* (Dode) Guinier cv. 'robusta' (564). — Actualités: Vincent G.: Les forêts vierges et les parcs forestiers nationaux en Pologne (567). — Šindelář J.: Une brève information sur les conférences concernant la génétique et la sélection des essences tenues au cours des années 1969—1972 (571). — Ostrolucká M., Chira E.: Méthodes de cytogénétique dans la sélection des essences forestières. 1971, Bratislava (578).

LESNICTVÍ č. 7/1972

Pro lepší porozumění a spolupráci mezi československými a zahraničními lesníky uveřejňuje vědecký časopis Lesnictví již podruhé soubor reprezentativních prací z jednotlivých oborů lesnické vědy v angličtině:

Vyskot M.: Některé výsledky vědeckovýzkumné práce v československém lesnictví

Korf V.: Přírůstový rozbor lesního porostu

Vyskot M.: Nové směry ve vědní disciplíně pěstění lesů

Papánek F.: Ocenění lesnej rekreácie

Novotný M., Fišer B., Dejmek M.: Místo samočinného počítače v modelu řídicího systému lesního hospodářství

Pelíšek J.: Rozvoj výzkumů z vědních oborů prostředí lesa v Československu v letech 1965—1970

Bumerl M.: Nové elektrody pro odkorňování dřeva elektrickým proudem

Piškuła F.: Zpracování křivého dřeva na skladech

Aktuality

Halaj J.: Vyskot M. a kol.: Základy růstu a produkce lesů. 1971, Praha
Vinš B. a kol.: 50 let lesnického výzkumu v ČSR

Lesnictví č. 7/1972 stojí 12,— Kčs. Objednávky přijímá

Ústav vědeckotechnických informací, Slezská 7, Praha 2

Poštovní novinová služba, Jindřišská 14, Praha 1

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS - ústřední expedice tisku, administrace odborového tisku, Jindřišská ul. 14, Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS - ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6. Legerova 22, Praha 2.