

SBORNÍK
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

Lesnictví

7-8

ROČNÍK XXIX – PRAHA, SRPEN 1956

CENA 20 Kčs

Předseda redakční rady:
Председатель редакционной коллегии:
Head of the Editorial Board:

Akademik Bohuslav Polanský

Redakční rada:
Редакционная коллегия:
Editorial Board:

*JUC J. Čabart, Ing. J. Čížek, Doc. Dr Ing. Hráza, Prof. Dr J. Klika, akademik
O. Lhota, Ing. Dr O. Mališ, akademik B. Mařan, Prof. Dr Ing. K. Matyáš, Prof.
Dr Ing. J. Pelíšek, dopisující člen ČSAZV, Ing. A. Ryška, Ing. Dr J. Spirhanzl,
Ing. Dr J. Švec, akademik J. Scholz, Ing. Dr M. Vyskot*

Vedoucí redaktor:
Главный редактор:
The Editor-in-Chief:

Luděk Kindl

Sborník ČSAZV řada Lesnictví vychází jako měsíčník. Uveřejňuje výsledky vědecko-výzkumných prací a kritické přehledy o pokroku lesnické vědy. Hlavní redaktor František Němec. Celoroční předplatné 120 Kčs, jednotlivá čísla 10 Kčs. Vydavatel: Československá akademie zemědělských věd. Redakce a administrace: Praha XII, Slezská 7, telefon 517-88, 575-41. Expedice: Praha II, Václavské nám. 47, telefon 23-53-41—9.

Сборник ЧСАСХН серия Лесоводство выходит ежемесячно. Публикует результаты научно-исследовательских работ и критические обзоры о прогрессе науки о лесе. Главный редактор Франтишек Немец. Годовая подписка 120 крон, отдельный номер 10 крон. Издатель: Чехословацкая академия сельскохозяйственных наук. Редакция и администрация: Прага XII, Слезска 7, телефон 517-88, 575-41. Экспедиция: Прага II, Вацлавская пл. 47, телефон 23-53-41—9.

The Annals of the CAAS the Series Forestry appear monthly. They publish the results of the scientific and research works and critical reviews about the progress of silvicultural science. Head-Editor František Němec, The annual subscription rate 120 Kčs, single copies 10 Kčs. Publisher: The Czechoslovak Academy of Agricultural Sciences. Editorial and executive offices: Praha XII, Slezská 7, telephone 517-88, 575-41. Expedition: Praha II, Václavské nám. 47, telephone 23-53-41—9. A-09650

O současném stavu a úkolech šlechtění lesních dřevin v ČSR

O современном положении и задачах селекции лесных древесных пород
в Чехословакии

Ing. Dr. Miroslav VYSKOT,

předseda komise biologie lesa VI. — lesnického odboru Čs. akademie zemědělských věd

Pod tímto názvem uspořádala komise biologie lesa lesnického odboru ČSAZV 1. a 2. března 1956 v Brně pracovní poradou, která zhodnotila dosavadní výsledky šlechtění lesních dřevin u nás, při čemž kriticky posoudila nedostatky a vytyčila hlavní program další práce v tomto odvětví.

Na konferenci byly předneseny následující referáty:

Ing. Dr. G. Vincent „Dosavadní výsledky šlechtění lesních dřevin a naše budoucí úkoly“,

Ing. J. Šindelář „Šlechtění lesních dřevin v praxi našeho lesního hospodářství“,

Dr. Vl. Špalek „Dosavadní výsledky ve šlechtění topolů“,

Ing. M. Vojtuš „Důležitost a potřeba pěstitelsko-šlechtitelské práce v lužních leších Slovenska“,

Ing. J. Pospíšil „Šlechtění osiky“,

Ing. J. Pajchl „Šlechtění vrb“,

Doc. Ing. Dr. J. Kantor „Generativní hybridizace břízy“,

Ing. E. Václav „Vliv samoopylení, volného opylení a křížového opylení na kvalitu semene břízy a olše“,

Ing. B. Richtar „Šlechtění jilmu“,

Ing. Dr. M. Vyskot „Šlechtění dubu“,

Ing. K. Kaňák „Současný stav předpokladů pro šlechtění borovice v ČSR“ a „Stručný rozbor otázky roubových semenných plantáží“,

Ing. T. Štastný „Příspěvek k otázce stanovištních sort borovice na Slovensku“,

Ing. Dr. G. Vincent „Zkušenosti s výběrem a šlechtěním borovice, modřínu a smrku“,

F. Machala „Roubování jehličnanů“,

Ing. Zd. Zavadil „Šlechtění ořešáku a korkovníku“,

Ing. V. Dušek „Současný stav šlechtění eukalyptů“.

Cenné příspěvky přednesli také akademik R. Dostál a akademik B. Mařan, předseda lesnického odboru ČSAZV.

Šlechtění lesních dřevin nebylo dříve dostatečně oceněno a větší pozornost byla věnována jen šlechtění topolů. Situace lesního hospodářství u nás, stejně jako v mnoha jiných zemích, vynucuje si však řešení lesnických šlechtitelských otázek v plné šíři, tedy u všech dřevin, když je stále více zřejmé, že zaměření jen na t. zv. rychle rostoucí dřeviny není úplné a ani zcela uspokojivé.

Stále rostoucí potřeba dřeva, která si vynucuje dlouhodobé mimořádné těžby, má za následek také mizení biologicky a hospodářsky cenných stromů

i porostů, čímž je další produkce lesů ohrožena a vedena na cestu poklesu její jakosti. Rozsáhlé holiny, které se nemenší, vyžadují, abychom značnou péči věnovali získávání nejlepšího osiva pro lesní školky a umělou obnovu porostů.

Z toho všeho plyne nesmírný význam šlechtění lesních dřevin, které neváháme nazvat progresivní budoucností pěstění lesů a lesního hospodářství vůbec, poněvadž vytvořením nových heterosních organismů může, cestami v lesnictví do té doby neznámými, zajistit větší odolnost a jakostní přirůstavost lesních porostů.

Všechny zásadní otázky šlechtění lesních dřevin byly na zmíněné konferenci zevrubně projednány a k řešení nejzávažnějších z nich byla přijata konkrétní usnesení, která zavazují lesnický výzkum a praxi ke společnému postupu. Tak bylo usneseno, aby byla dokončena revize uznaných lesních porostů a stanovena plocha semenných porostů, čímž se má krýt plánovaná potřeba osiva u hospodářsky nejvýznamnějších variabilních dřevin, zejména borovice, smrku, modřinu a douglasky do konce roku 1957 a u ostatních dřevin do konce roku 1960. S tímto uznáváním bude spojeno současně také vyhledávání nejčennějších „výběrových“ stromů k dalším speciálním účelům (šlechtitelským a jiným). K tomu přistoupí ještě zabezpečení evidence a rayonisace uznaných lesních porostů a „výběrových“ stromů, jež musí být ve smyslu platných předpisů chráněny. V souvislosti s tím vypracuje komise biologie lesa kritéria pro určování „výběrových“ stromů u jednotlivých dřevin. Tato komise zkoordinuje také návrhy výzkumných úkolů šlechtění lesních dřevin, určí pořadí jejich důležitosti a koordinaci práce. Při tom se přihlédne k tomu, aby se schválené úkoly řešily komplexně podle jednotných metodik. Komise biologie lesa byla také pověřena, aby ve spolupráci s ministerstvem lesů vypracovala směrnice pro pěstební zásahy v uznaných lesních porostech. K dalším opatřením náleží revize současné organizace matečných plantáží, hlavně jejich rozmístění a zabezpečení dokonalé evidence. Semenné plantáže z roubovanců budou zakládány pouze v pokusném měřítku vědeckými institucemi ve spolupráci s lesním provozem podle plánu a pracovních postupů, které sestaví komise biologie lesa. Semenné plantáže se budou zakládat ze semen získaných na „výběrových“ stromech, z volného nebo umělého opylení. Tyto práce budou doloženy speciální metodikou. Komise biologie lesa byla též pověřena vypracováním názvosloví šlechtění lesních dřevin. ČSAZV usnadní rozvoj výzkumu ve šlechtění lesních dřevin zprostředkováním výměny šlechtitelského materiálu se zahraničím, při čemž bude spolupracovat se SAV. Konečně bylo komisi uloženo, aby zajistila publikaci výsledků pracovní rady o šlechtění lesních dřevin.

Ke zveřejnění jedné části rozsáhlých referátů z konference přistupujeme nyní, kdy je jim věnováno celé číslo našeho sborníku „Lesnictví“. Další referáty budou publikovány při jiných příležitostech, v souborných pracích nebo i v připravované publikaci o základech lesnické genetiky a šlechtění lesních dřevin.

Tím vyplňujeme alespoň postupně citelnou mezeru, která nám překážela v dalším rozvoji lesního hospodářství na úrovni nynějších a budoucích úkolů. Je si jen přát, aby užitečné poznatky a návrhy došly patřičného uznání a náležitého praktického uplatnění.

Šlechtění lesních dřevin

Селекция лесокультур

Breeding of Forest Trees

Ing. Dr. Gustav VINCENT

Výzkumný ústav lesního hospodářství, Uherské Hradiště

Došlo dne 21. IV. 1956

Šlechtěním ovlivňujeme záměrně vývoj rostlinných nebo živočišných organismů — jejich dědičnost i proměnlivost — za tím účelem, abychom získali jedince hospodářsky hodnotnější, jedince nebo soubory jedinců, kteří svými vlastnostmi nebo svou produkcí lépe slouží lidstvu.

Velké pokroky, dosažené při šlechtění polních plodin a ovocných stromů pokroky, jimiž se podstatně zvýšil výnos polního hospodářství i sadařství, vedou nás k tomu, abychom se i šlechtěním lesních dřevin pokusili zvýšit a zlepšit dřevní produkci.

A poněvadž polní plodiny a ovocné stromy se šlechtí výběrem (selekci), křížením i roubováním, eventuálně záměrnou kombinací těchto hlavních šlechtitelských metod, tážeme se, proč některé z obvyklých šlechtitelských metod se dosud v tak skrovné míře aplikovaly na lesní dřeviny nebo dosud tak málo pronikly do lesního provozu.

Odpověď žádá, abychom se podrobněji zabývali výsledky, získanými v různých státech při pokusném šlechtění lesních dřevin, tyto výsledky zhodnotili po biologické i hospodářské stránce a na podkladě toho uvážili jejich použití v lesním provozu.

Šlechtitelské práce, omezující se na výběr (selekcii) jedinců určitých druhů lesních dřevin

V lesních porostech zasahujeme po léta výchovnými sečemi, které jsou rovněž výběrem. Jak čistkami, tak probírkami vylučujeme z porostů jedince hospodářsky nezpůsobilé, abychom tím podporovali vzrůst jedinců nadějných.

Stromy v porostě se původně hodnotily podle výšky, později se posuzovaly jak podle jejich vzrůstavosti, tak i podle tvárnosti jejich kmenů (K r a f t 1884, německé výzkumné ústavy 1902. K o n š e l 1931). V posledních letech — na podkladě teorie stadijního vývoje a prací I. N. Nikitina, M. D. Danilova a P. V. Voropanova — navrhli V. G. Něstěrov i B. D. Žilkin pro třídění stromů klasifikace jiné, jimiž se stromy hodnotí nejen podle jejich růstu, ale i podle jejich vývoje (stadijního věku). P. V. Voropanov a T. A. Leuchinová dokládají výsledky svých analys, že osmotický tlak ve smrkovém jehličí se mění nejen s ka-

lendárním věkem, ale i s jeho vývojem, a doporučují, aby se z porostů vylučovaly především stromy stadijně staré, které mají vysoký osmotický tlak, t. j. stromy, které v nejbližší budoucnosti pravděpodobně zůstanou ve vzrůstu za stromy stadijně mladšími, slibujícími při uvolnění dobrý přírůst.

Avšak i výběr mateřských stromů pro sběr semen není v lesnictví věci neznámou. O. S c h l e r ö c k uvádí práci Beckmanna z r. 1777, v níž se poukazuje na nutnost rozlišovat „měkké“ smrky s červenými šiškami a „tvrdé“ smrky se šiškami zelenými.

V odborné literatuře se přesvědčíme o tom, že již začátkem minulého století se uvažovalo ve Francii o výsadbě borovic z Pobaltí, a to proto, že borovice v Pobaltí rostou rovněji a skýtají jakostnější výřezy než borovice ve Francii. Znamý šlechtitel Vilmorin založil v letech 1823—1850 pokusné výsadby borovic nestejného původu. Tyto výsadby názorně ukázaly, že borovice baltského původu neprodukuje ve Francii tak jakostní výřezy jako na svém původním stanovišti.

Podobné výsadby založil Grigor ve Skotsku, Norman*) v Norsku v 60. letech minulého století a o málo později Turskij v Rusku a Rostrup**) v Dánsku. K těmto pokusům patří i práce Kienitzovy z r. 1879. Pokusných ploch s dřevinami rozdílného původu přibýlo na sklonku XIX. století. Velké luštírenské, semenářské a školkařské podniky, v západním a severozápadním Německu zásobovaly tehdy lesy celého Německa a sousedících států semeny z krajín, kde se šišky nebo semena sbíraly nejlaciněji. Příznivých výsledků s tímto sadebním materiálem, získaným na nízkých, často zakrslých stromech, bylo málo. Příčiny neúspěchů vyložil A. C i e s l a r, který četnými pokusy naše poznatky o krajových odrůdách a rasách našich hlavních lesních dřevin prohloubil.

Výsledky jeho prací (1895, 1899, 1904, 1907, 1914) vzbudily zájem četných vědeckých pracovníků, a studií, které se zabývaly otázkou původu semen lesních dřevin v prvních desetiletích XX. století, rychle přibýlo. Neuvádíme autory mnoha provenienčních pokusů, založených téměř ve všech evropských státech. Zmíníme se jen o tom, že Mezinárodní svaz výzkumných ústavů lesnických dal v r. 1907 a v r. 1936 popud k tomu, aby vzrůst borovic, smrků a modřínů vybraných proveniencí se současně sledoval na více místech v odlehlých krajích, a tím zakládání těchto pokusů vhodně usměrnil. Výsledky těchto pokusů, uveřejněné na př. H. Burgerem (1935, 1936, 1937 a 1941), A. K a l e l o u (1937), O. L a n g l e t e m (1936, 1937, 1938, 1942 a 1943), V. L i p t á k e m (1948), F. F i s c h e r e m (1950), V i n c e n t e m a F l e k e m (1953), V i n c e n t e m a P o l n a r e m (1953), G. V i n c e n t e m (1954), K o b r a n o v e m a B o r i s o v e m (1954), přispěly k poznání odrůd a forem smrku obecného, borovice obecné a modřínu evropského. Byly přitom zhodnoceny některé hospodářské a fyziologické vlastnosti střeoevropských odrůd a forem uvedených dřevin a stanoveny hlavní zásady pro stanovištně vhodný a hospodářsky účelný přenos těchto odrůd nebo forem.

Výsledky provenienčních pokusů vedly také ke hledání a k výběru mas nebo typů, vhodných pro exponované nebo extrémní polohy. Pravdín zjistil na příklad na vřesovištích sibiřských rasy borovice obecné, které dobře odolávají suchu a horku. Krupenikov rasy téže dřeviny, snášející slané půdy, a pod.

Výběr se neomezil jen na mateřské jedince. Semena, získaná na vynikajících jedincích, se vysévala a vypěstěné semenáčky se seletovaly. Výsevy semen z jednotlivých borovic konel Z e d e r b a u e r již v roce 1906 a v roce 1912 sdělil, že potomstvo borovic, které se vzhledem i výškou prakticky nelišily, rostlo

*) Viz Hagem O., Et proveniensforsok med. furu, Tidskr. f. Skogbr., 1924.

**) Viz E. Dalgas, Hedeselsk. Tidsskr., Aarhus, 1882, s. 32—41.

nestejně rychle. Semena z jednotlivých borovic vyséval také L o c h o w (1926), E. B a u r*) (1930) a G. B e h r e n d t (1935), semena z jedinců jiných dřevin E. M ü n c h (1949) a W. W e t t s t e i n (1926, 1949). Lochow zvolil k tomu účelu 100 dobře přirůstavých borovic, semena z nich vysel odděleně v roce 1922 a výsevy semen těchto borovic opakoval v následujících letech. Wettstein pokračoval v pracích Baurových a vyséval semena i z jednotlivých bříz, modřínů, vrb a topolů. Těmito výsevy bylo pozorování Zederbaura potvrzeno.

Předpokládá se, že pyl dřevin je při přenosu vzdušnými proudy do té míry promísen, že květy určitého stromu jsou sprášeny pylem, pocházejícím z různých, často místně vzdálených jedinců, takže jen výjimečně se pronikavě v potomstvu jednoho mateřského stromu uplatní vliv otce, patřícího jedné formě nebo typu. A i když se tak stane výjimečně v určitém roce, nelze předpokládat, že květy dotyčného mateřského jedince budou i v následujících letech sprášeny pylem z jedince, patřícího téže formě nebo témuž typu. Proto výsevy při tomto t. zv. individuálním výběru zjistíme, jsou-li vynikající vlastnosti určitých jedinců dědičné, t. j. hodí-li se tito jedinci za stromy výběrové, vhodné k dalšímu šlechtění.

Z poznatků, týkajících se výběru lesních dřevin, použil lesní provoz především výsledků, získaných provenienčními pokusy. Směrnice pro uznávání lesních porostů, stromových skupin a stromů, vydané u nás v roce 1952 ministerstvem lesů a dřevařského průmyslu**), praví, že ze stromů, rostoucích v našich krajích, se volí za mateřské stromy jen stromy stanovištně vhodné, které současně produkují buď dostatek dřevní hmoty nebo dostatek jakostního dřeva.

Ke stanovištně vhodným jedincům řadíme z d r a v é s t r o m y, které na daném stanovišti svým svěžím vzhledem i přirůstavostí prozrazují, že dovedou využít stanovištních podmínek pro dřevní produkci a že odolávají úspěšně jak drsnosti podnebí, tak houbám i škůdcům. Jinými slovy za mateřské stromy se volí

a) jedinci, kteří na daném stanovišti bujně rostou, t. j. produkují dostatečné množství zdravé dřevní hmoty a přitom jsou stanovištně vhodní,

b) jedinci, kteří na určitých stanovištích produkují hospodářsky hodnotné kmeny, a to buď podle tvaru (rovné, válcovité) nebo zvláštních vlastností (bez-suké, s pěkným fládrem) nebo podle struktury dřeva (rovnoměrně rostlé), pokud tito jedinci jsou stanovištně vhodní.

Ze s t a r š í c h stromů, které do doby své fyzické zralosti již prokázaly, že jsou stanovištně vhodné, vybíráme za mateřské stromy hlavně jedince s vyšší nebo jakostnější produkcí dřeva. Naproti tomu u m l a d š í c h stromů je rozhodujícím činitelem jejich zdravotní stav a důležitým kritériem znaky, charakteristické pro stanovištně a hospodářsky vhodné formy, typy nebo odrůdy.

Za mateřské stromy — a to jak pro sběr semen, tak pro získání řízků — se nehodí ani stromy vzrostlé z kořenových odnoží nebo založené kořenovými odřezky. V našich lesích se často setkáváme — na příklad — s osikami, bílými nebo šedými topoly, které svými skupinami, soustředěnými kolem staršího jedince, prozrazují, že vznikly z kořenových odnoží. Kmeny těchto jedinců bývají nahnílé, lze soudit, že jejich hniloba byla přenesena z jedince staršího nebo jeho zahánivajícího pařezu. Proto zvláště u skupiny bílých topolů hledáme za mateřské jedince především stromy z „jádra“.

Výsledky provenienčních pokusů praví také, že na určitém stanovišti nelze zpravidla s úspěchem vysazovat ani typy jižnějších krajů nebo nižších poloh, ani typy severnějších krajů nebo vyšších poloh. Typy z nižších nadmořských

*) Viz Sitzungsbericht über die Wintertagung des Märkischen Forstvereins am 17. II. 1923.

**) pod čís. j. 43 087/52 z 1. XI. 1952 a zveřejněné tiskem Publikačním ústavem ministerstva vnitra, čís. skladové I-10.

výšek si podržují ve vyšších polohách vegetační rytmus typů nižších poloh, nemají na konci krátké vegetační doby vyšších poloh výhony „vzralé“, a proto jsou poškozovány časnými mrazy, které tvar jejich kmenů znehodnocují. Typy z vyšších nadmořských výšek si podržují v nižších polohách vegetační rytmus typů vyšších poloh, raší v nižších polohách časně, a jejich výhony bývají tu poškozovány mrazy pozdními. Podobně je tomu při přenosu typů jižních krajů do krajů severněji položených a při přenosu opačném.

Podle výsledků provenienčních pokusů usměrňujeme přenos semen i řízků z vybraných mateřských stromů, dbáme, aby stanovištní podmínky polohy mateřského stromu odpovídaly stanovištním podmínkám polohy, kam se semena nebo řízky mají vyset nebo vysázet.

Byly-li v lesním provozu zužitkovány již poznatky, týkající se výběru forem, typů nebo odrůd hlavních lesních dřevin, není tomu tak u poznatků, které se týkají výběru individuálního. K praktickému zhodnocení tu dlouho chyběly a zčásti dosud chybí spolehlivé znaky — testy, podle nichž by bylo možno již v útlém mládí — na příklad u semenáčků — rozlišit jedince rychlého nebo pomalého vzrůstu, jedince odolné nebo málo odolné a pod.

Dosavadní rozlišovací testy se upotřebily hlavně k rozlišení odrůd, typů nebo forem téhož druhu. W. S c h m i d t (1933), který studoval affinitu klíčků semen ke světlu, doporučil, aby odrůdy a typy borovice obecné se hodnotily podle fototropické reakce klíčků jejich semen na boční osvětlení. Podle vývoje kořenového systému a osy (na př. podle poměru hmoty nadzemní k podzemní) se rozlišily semenáčky horských a nížinných typů (Vincent 1942). Naproti tomu semenáčky, vypěstované ze semen téhož jedince se rozlišují hlavně podle vývoje výhonu terminálního a výhonů postranních. T. Arnborg (1946) a L i n d q u i s t (1951) rozlišili semenáčky axiálního vzrůstu a semenáčky „metlovité“, u nichž růst postranních výhonů není koordinován výhonem terminálním. Lesní provoz se však zatím nezabýval selekcí potomstva vybraných jedinců.

Šlechtitelské práce výběrem a křížením

K základním šlechtitelským způsobům patří nejen záměrný výběr jedinců určitého druhu, ale i jejich křížení. Druhý způsob navazuje na první, t. j. kříží se jedinci selektovaní, ze semen, tím získaných, se vypěstují semenáčky, a ty se podrobí další selekci.

Opakovaným výběrem lze určité vlastnosti jedinců zlepšovat postupnými změnami ponenáhlymi, křížením je možno některé vlastnosti jedinců měnit rychleji. Křížením vybraných jedinců u plodin polních s jednoročním vývojem se často již v několika letech podařilo vypěstovat jedince s hledanými vlastnostmi. Šlechtit křížením víceleté rostliny žádá více času, a je proto nesnadnější. Avšak i u těchto rostlin se mnohé nesnáze překonaly. Jmenujeme práce I. V. Mičurina, jemuž křížením jakostních ovocných sort se sortami odolnými se za dobu kratší 40 let podařilo vypěstovat dobré sorty, odolné i v poměrně drsném kontinentálním podnebí středního Ruska.

Nesnáze, spojené s křížením vybraných jedinců, se stupňují u lesních dřevin. Mnohé druhy lesních dřevin kvetou v pozdějším věku, jejich květy jsou ze země méně dostupné a vývoj (zrání) jejich plodů je delší než u ovocných stromů. Sprážit většinu lesních dřevin znamenalo do nedávna vystoupit vícekrát na kvetoucí stromy, a to

před rozvitím květů, abychom některé z nich zasunuli do celofánového sáčku,

za rozvití květů, abychom získali na určitých stromech pyl a jím sprášili květy, sáčkované na stromech jiných,
po odkvětu, abychom oplodněné květy ze sáčku vyprostili,
po uzrání semen, abychom natrhali plody.

A tento několikrát výstup do koruny vybraných stromů, často 20, ano i 40 m vysokých, je tak nákladný, že křížení lesních dřevin ve větším měřítku se do nedávna považovalo za hospodářsky neúnosné. Pyramidy, stavěné pro tento účel, lze doporučit jen pro sprašování pokusné (viz obr. 1 a 2).



Obr. 1. Pyramida, usnadňující výstup do koruny smrku, určený ke sprášení. — Foto Vincent.

Рис. 1. Пирамида, облегчающая подъем к кроне ели с целью опрыскивания. — Фото Винцент.

Fig. 1. Pyramid giving an easy access to the crown of the spruce for purpose of crossing.



Obr. 2. Vrcholová část koruny smrku, jehož pestíkové květy jsou v celofánových sáčkích. — Foto Vincent.

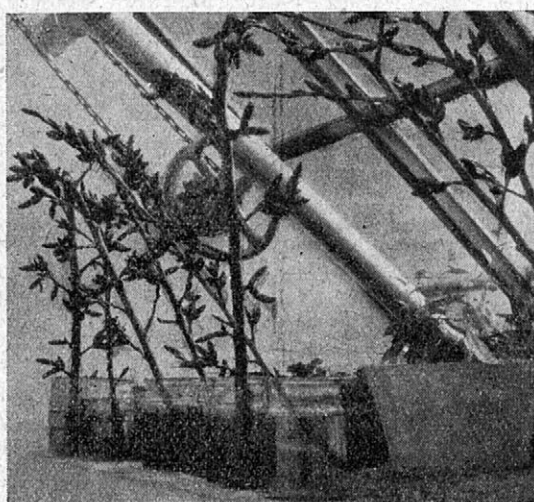
Рис. 2. Верхушка кроны ели, пестиковые цветы которой помещены в мешочки из целлофана. Фото Винцент.

Fig. 2. Topmost part of the crown of spruce whose pistillate flowers are in cellophane bags.

Křížením se šlechtily napřed jen dřeviny dvoudomé, z nich především topoly a vrby. W. Wettstein si všiml, že opylené květy se u obou druhů rychle vyvíjejí v plody a doporučil, aby se tyto druhy sprašovaly v t. zv. vodních kulturách. Podle postupu, navrženého W. Wettsteinem, se na sklonku zimy získají z pestíkových a z prašníkových jedinců větve s květními pupeny. Hladce odříznutý konec výhonů, oddělený z těchto větví, se ponoří do vody a výhony, vsunuté spodním koncem do nádoby, v níž nassávají vodu, se umístí v přímě-

řeně vlhkém a teplém skleníku, kde po rozvítí květních pupenů se květy pestíkové spráší pylem, získaným z květů prašниковých. Výhony s oplodněnými květy se ve skleníku dále „pěstují ve vodě“ až do uzrání plodů (viz obr. 3).

Sprašování topolů se vodními kulturami podstatně usnadnilo. Topoly křížil nejen Wettstein, ale celá řada jiných pěstitelů v četných státech (viz obr. 4).



Obr. 3. Větve z prašnikového topolu balzámového (*Populus candicans* Aiton) ve „vodní kultuře“. Větve jsou spodními konci ponořeny ve vodě a jejich květní pupeny se začínají rozvíjet. — Foto Vincent.

Рис. 3. Ветви бальзамического тополя пыльникового (*Populus candicans* Aiton) в «водной культуре». Концы ветвей погружены в воду и их бутоны начинают распускаться, Фото Винцент.

Fig. 3. Branches of *Populus candicans* Aiton in “water culture”. The lower ends of the branches are submerged in water and their flower buds begin to develop.

Proto řízků z těchto kříženců byly množeny i v Evropě. Nadšení z počátečních úspěchů brzy však pokleslo a o obdivuhodně rostoucích křížencích se přestalo mluvit. Teprve když Mezinárodní komise topolová chtěla mít o této věci jasno a pověřila R. Rola prohlídkou výsadeb uvedených kříženců, dozvěděli jsme se z odborné literatury, že tyto výsadby „jsou obrazem bídy“, že zmínění kříženci rostli rychle a někteří i bujně sotva do 6 let, že však již v tomto věku mnoho jedinců téměř u všech kříženců bylo napadeno parazitickými houbami, že mnoho jedinců tomuto napadení podlehl, takže většina kříženců se dožila sotva 14 let.

Dnes si vysvětlujeme tento neúspěch tím, že topoly, vybrané ke křížení — hlavně balzámové — patřily k jedincům málo odolným, a uvědomujeme si znovu, jak je důležité vybrat ke křížení jedince především stanovištně vhodné, a že u nově vypěstovaných kříženců je nutno sledovat nejen jejich vzrůst, ale i jejich odolnost proti klimatickým činitelům, houbám i škůdcům.

Z četných zkušeností, získaných při šlechtění topolů a vrb v různých

Sledoval se hlavně vrůst těchto dřevin a jejich jedinci se vybírali a křížili tak, aby rychlost jejich vzrůstu se stupňovala.

Výsledky těchto prací, uveřejněné W. Wettsteinem v r. 1933, 1937, 1941, Aljbenskím a Delicinem v r. 1934, A. B. Stounem, E. J. Schreinerem a R. M. Keem v r. 1934, Aljbenskím v r. 1938 a 1940, Cansdalem v r. 1938, Johnsonem v r. 1939 a 1942, Goršeninem v r. 1940, Heimburgrem v r. 1937 a 1938, Jablokovem v r. 1940, jakož i Smithem a Nicholsem v r. 1941, byly obvykle provázeny velkým optimismem. Nově vypěstovaní kříženci rostli v mládí často velmi rychle. Kříženci topolů černých s topoly balzámovými, které ve Spojených státech severoamerických vypěstovali A. B. Stout, E. J. Schreiner a R. Mac Kee, kříženci, nazvaní Frye, Strathglass, Rumford, Roxbury, Andover, Geneva, Oxford, Androcoggin, Rochester, Maine a Mac Kee, překvapili bujností svého vzrůstu. Kříženci označení Mac Kee, měli již v pěti letech kmínky o tloušťce 18 cm na spodním konci.

státech, shrnujeme v několika větvích jen to nejdůležitější. Křížily se druhy topolů, patřící k sekcím nebo druhům systematicky blízkým, získali se zpravidla kříženci, kteří vynikali rychlým vzrůstem. Kříženci *Populus tremula* x *Populus tremuloides* P. alba x P. grandidentata, P. alba x P. tremula, P. alba x P. tremuloides P. alba x P. nigra, P. deltoides x P. nigra, P. laurifolia x P. nigra, P. deltoides

Obr. 4. Zakořeněné větve černých topolů s klasy tobolek. Podle postupu, navrženého Dr V. Špalkem, se větve zasadily do směsi písku a hlíny v květináčích, nechaly zakořenit a jejich pestikové květy se sprášily. Zakořeněné větve měly v druhém roce klasy delší a semeno o větší váze než stromy v přírodě. —

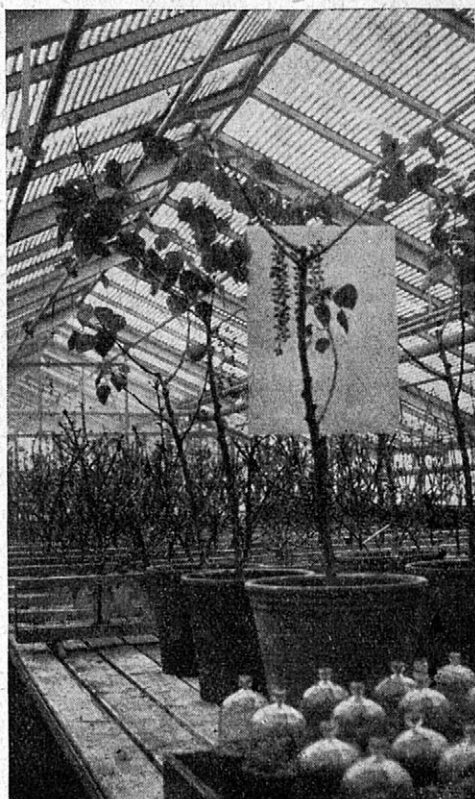
Foto Vincent.

Рис. 4. Ветви осоко́ря пусти́ли корни и на них образова́лась коробочка. Согласно методу В. Шпалека, ветви были засажены в смесь песка и глины в цветочные горшки, пусти́ли корни, а их пестиковые цветы были подвергнуты опылению. На второй год эти ветви дали большие коробочки и более крупные по весу семена, чем деревья, растущие в грунте.

Фото Винцент.

Fig. 4. Rooted branches of black poplar with ears of capsules. According to the proceeding proposed by V. Špalek, the branches have been planted into a mixture of sand and humus-earth contained in flower pots, they were allowed to take roots and their pistillate flowers have been spread with pollen. The rooted branches had in the second year longer ears and heavier seeds than the trees in nature.

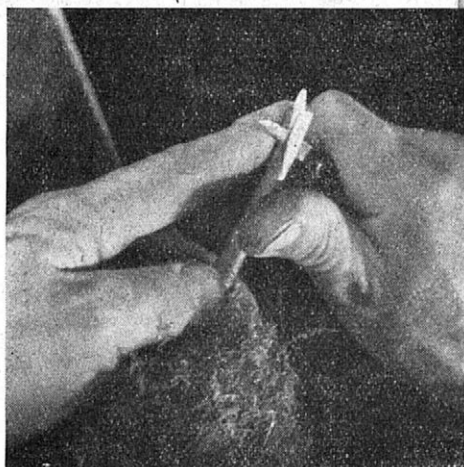
Foto Vincent.



x *P. trichocarpa* rostli v mládí podstatně rychleji než jmenované druhy. Jakmile se však křížily druhy systematicky vzdálenější — na př. *P. alba* x *P. trichocarpa* nebo *P. tremula* x *P. deltoides* — získalo se potomstvo vzrůstu pomalého, ano krnivého. Bujný vzrůst — t. zv. heterosis — se zjistil také u kříženců jedinců těchto druhů, pocházejících ze vzdálenějších krajů.

Topoly a vrby se staly průkopníky šlechtění jiných dřevin. Dřeviny jednodomé a dřeviny, jichž opylené květy potřebují k vývinu v plody delší dobu, se ve větším měřítku záměrně křížily mnohem později než topoly a vrby. Avšak ani u dřevin jednodomých a dřevin s delším vývojem plodů není jejich šlechtění selekcí a křížením zcela nového data. Ve zprávách Německé dendrologické společnosti z r. 1925 (Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft) sděluje J. Vierling, že již v roce 1803 neznámý německý pěstitel rouboval výhonky vejmutovky a modřínu na druhy systematicky blízké (vejmutovku na borovici obecnou, modřín evropský na smrk obecný) a že tím nezískal jen jedince rychle rostoucí, ale někdy i jedince časně plodící.

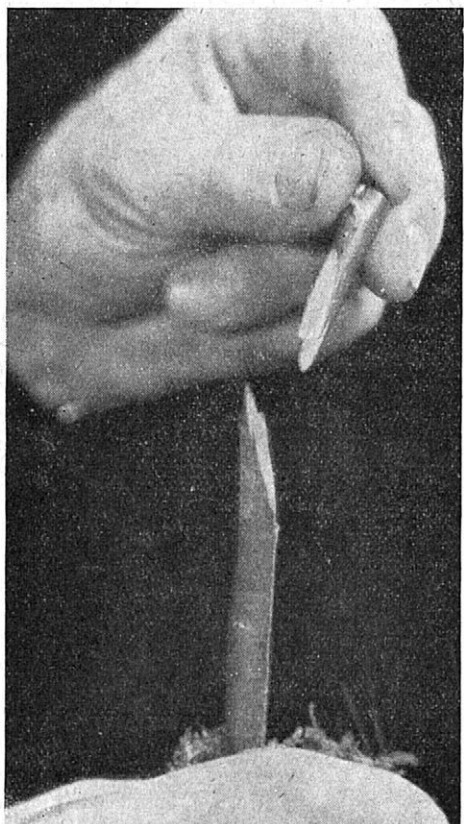
Na tyto pokusy se zapomnělo a švédští šlechtitelé v třicátých letech tohoto století vypracovali vlastní postup, jak usnadnit křížení lesních dřevin. Použili zkušeností, získaných v sadovnictví při pěstování zákrsků, a doporučili, aby za účelem snažšího křížení lesních dřevin se pěstovaly t. zv. kvetoucí sazenice. Leterosty z horní části koruny dospělých stromů se roubovaly na dolní část



Obr. 5. Nařiznutí kmínku podnože při anglickém plátování s jazýčkem. Toto plátování se osvědčilo při získání roubovanců u listnáčů a u modřínů, když tloušťka podnože odpovídá tloušťce roubu.
Foto Hrubec.

Рис. 5. Нарез стебля подвоя при английской копулировке с язычками. Этот способ копулировки оправдал себя при получении привоев лиственных деревьев и лиственницы с одинаковыми диаметрами стволов и черенков. Фото Грубец.

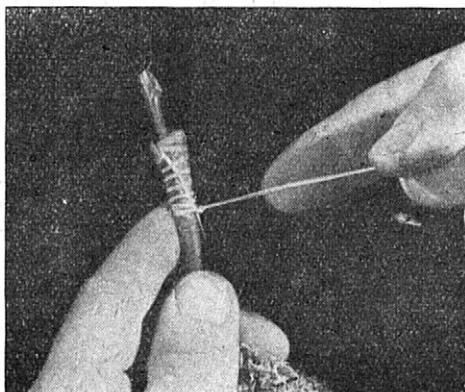
Fig. 5. Incision into the stem of the grafting stock in English copulation. This copulation gave good results in obtaining grafts of deciduous trees and larch where the thickness of the grafting stocks answers that of the scion.



Obr. 6. Anglické plátování s jazýčkem (anglická kopulace), použité k získání roubovanců, z nichž se vypěstují „kvetoucí sazenice“ listnáčů nebo modřínů pro semenné plantáže. — Foto Hrubec.

Рис. 6. Английская копулировка с языком, примененная для получения привоев, из которых выращиваются «цветущие саженцы» лиственных деревьев или лиственницы для семенных плантаций. Фото Грубец.

Fig. 6. Grafting of deciduous trees or larch when the thickness of the grafting stocks answers that of the scion.



Obr. 7. Štěpování na kozí nožku, použité k získání roubovanců, z nichž budou vypěstovány „kvetoucí sazenice“. Štěpovat na kozí nožku lze jak listnáče, tak i modřiny, když tloušťka roubu je slabší než tloušťka podnože. — Foto Hrubec.

Рис. 7. Прививка в боковой разрез, примененная для получения привоев, из которых выращиваются «цветущие саженцы». Этот способ прививки применяется как у лиственных деревьев, так и у лиственницы в тех случаях, когда диаметр черенков меньше диаметра ствола.
Фото Грубец.

Fig. 7. Grafting of deciduous trees or larch when the thickness of the scion is smaller than of the grafting stock.



Obr. 8. Roubování borovice obecné. Naříznutí podnože. Foto Škapa

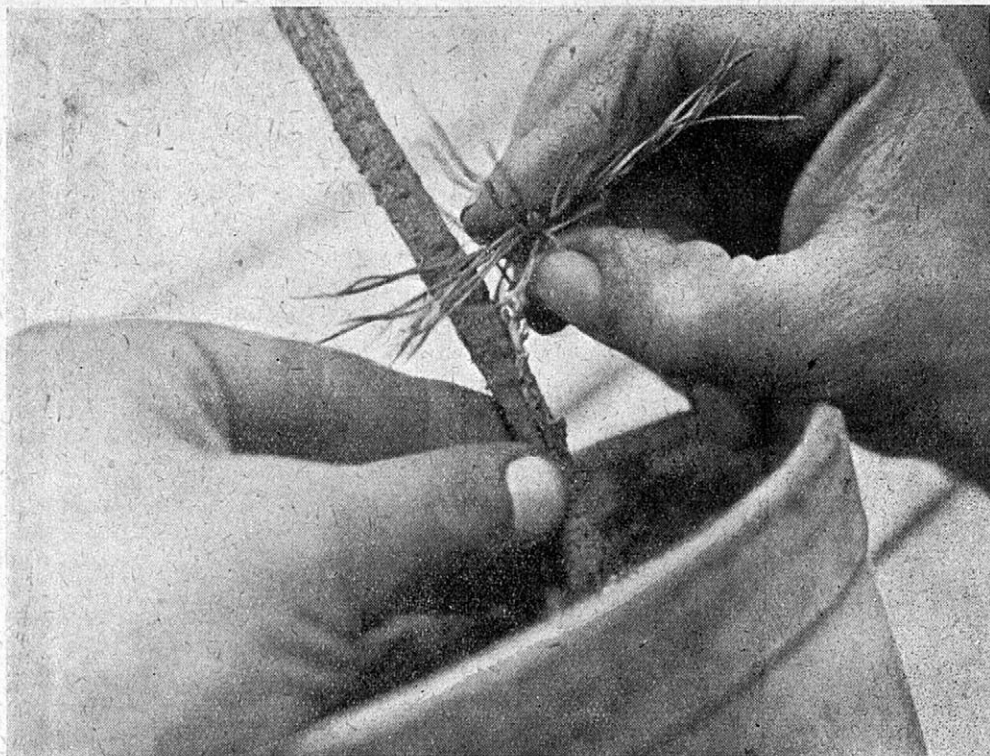
Рис. 8. Прививка сосны обыкновенной. Надрезка подвоя

Fig. 8. Grafting of Scotch pine. Incision of the grafting stock

kmínku tří — až čtyřletých sazenic týchž druhů. Sazenice, sloužící jako podložky, se štěpovaly narašené, rouby ještě spící, t. j. před rašením (viz obr. 5—8). Korunka podnoží byla seříznuta teprve, když se rouby „ujaly“. Roub byl pak vyživován celým kořenovým systémem podnože, nevyvíjel se však zpravidla dlouho „do dřeva“. Roubovanci často již v druhém nebo třetím roce svůj vzrůst do výšky zvolnili a začali nasazovat květy. Květy těchto roubovanců — kvetoucích sazenic — se daly podstatně snadněji sprašovat než květy na 20 až 40 m stromech.

První výsledky těchto prací uveřejnil H. Jensen v r. 1942 a o něco později v roce 1945 B. Lindquist. V době, kdy mnohé evropské lesy byly válečnými událostmi ničeny, vybírali Švédové elitní stromy osik, borů, modřínů a bříz, z nich získávali rouby, ty štěpovali na sazenice téhož druhu a roubovanci zakládali jak semenné plantáže, tak plantáže, určené k dalšímu šlechtění elitních jedinců. Švédové získali tím v oboru šlechtění lesních dřevin náskok před ostatními národy.

Švédové dali popud i ke křížení triploidních a tetraploidních jedinců téhož druhu lesních dřevin. Nilsson-Ehle objevil v roce 1935 triploidní osiku v jižním Švédsku u Bosjökloster, která neobyčejně rychle rostla a kterou proto nazval osikou obrovitou. Těchto obrovitých osik bylo v letech pozdějších nalezeno několik. H. Johnson (1944) našel triploidní břízy, které vzrůstem rovněž vynikaly nad břízami diploidními. Tyto nálezy daly popud k dalším šlechtitelským pracím.



Obr. 9. Roubování borovice obecné. Vsazení seříznutého roubu do připraveného zářezu podnože. Foto Škapa

Рис. 9. Прививка сосны обыкновенной. Всаживание срезанного черенка в подготовленный расщеп подвоя.

Fig. 9. Grafting of Scotch pine. Induction of the incised graft into the prepared incision of the grafting stock.

Polyploidní jedinci se získávají z diploidních také zákroky umělými. Působením na příklad roztoku colchicinu se podařilo vypěstovat polyploidní rasy u bříz, osik i olší. Působení colchicinu na buňky pohlavních orgánů se dnes jeví jako zásah velmi tvrdý, a proto se hledají cesty jiné. Zkouší se ozařování röntgenovými paprsky i působení isotopů radioaktivních prvků.

Tetraploidní jedinci byli kříženi s jedinci diploidními a nově získaní triploidní jedinci vynikali zpravidla rychlým vzrůstem nad diploidní jedince téhož druhu. Tyto práce jsou však zatím ve svých počátečních fázích. Slibují dobré výsledky, ale jejich hospodářský význam nelze dnes zatím hodnotit.

Všechny jedince, získané křížením, je nutno podrobit selekci. První selekce konáme hned ke konci prvního vegetačního období. Další selekce následují v intervalech delších. Nezbytná je selekce v době, kdy semenáčky končí první fázi svého vývoje, t. j. ve věku 3—5 let. K poslední šlechtitelské selekci patří výběr jedinců v době jejich fyzické zralosti.

Stručný přehled nových šlechtitelských prací

Lesní dřeviny se dnes šlechtí nejen ve Švédsku, ale i v mnoha státech jiných. Všimněme si napřed prací, konaných ve státech, s námi sousedících.

V SSSR sdělil L. Pravdín v r. 1951 výsledky konference, svolané



Obr. 10. Roubování borovice obecné. Zavázání vsazeného roubu. Foto Škapa

Рис. 10. Прививка сосны обыкновенной. Обвязка вставленного черенка.

Fig. 10. Grafting of Scotch pine. Bandaging of the induced graft.

Institutem lěsa, která se zabývala šlechtěním lesních dřevin, a která pro SSSR doporučila:

1. vypěstit formy vhodné pro zalesnění stepí, formy, odolávající suchu a vhodné i pro solné půdy,

2. vypěstit rychle rostoucí a jakostní dřeviny pro polohy dnešních lesů,

3. vypracovat lepší techniku pro výsadbu nově šlechtěných forem. Na usnesení této konference navazují již práce, uveřejněné Jablokovem, Pravdinem, Krupenikovem, Sokolovem, Dylisem a jinými.

V P o l s k u se převážně omezují na výběr mateřských jedinců, vhodných pro sběr semen a přirozenou lesní obnovu.

V N D R věnují pozornost hlavně černým topolům, bílým topolům, borovici obecné a bříze bílé. Vybrané černé topoly se množí (udržovací šlechtění), vybrané stromy ostatních dřevin se kříží (nové šlechtění).

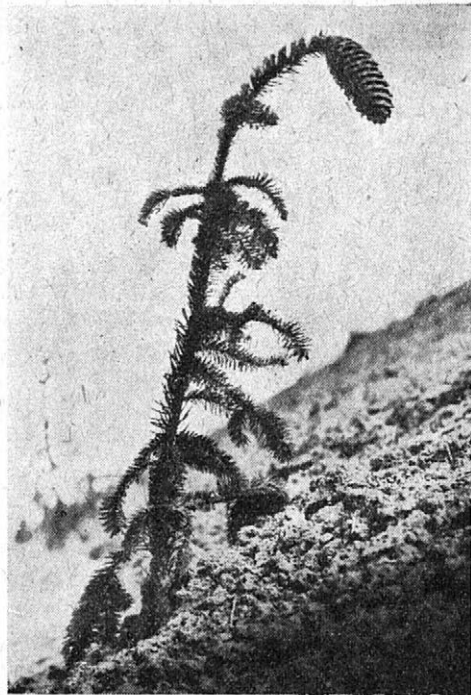
V N S R studují virové choroby topolů, hlavně t. zv. hnědou skvrnitost a zaměřují šlechtění těchto dřevin především tak, aby získali typy, odolné proti těmto chorobám.

V R a k o u s k u se nejvíce zabývají udržovacím šlechtěním černých topolů.

V M a ě a r s k u studují mykorrhizu topolů a jejich šlechtění řídí převážně tak, aby získali typy, vhodné pro suchá stanoviště.

Na šlechtění lesních dřevin se pracuje i ve státech vzdálenějších.

V I t a l i i věnují pozornost vzrůstu topolů, vypěstěných z hromadného křížení černých topolů a tyto topoly dále selektují.



Obr. 11. Polesí Horní Lhota u Luhačovic, roubovanec smrku v druhém roce po roubování. Foto Machaniček

Рис. 11. Участковое хозяйство Горни Лъгота у Лугачовиц, привитая ель на второй год после прививки.

Fig. 11. Forest Horní Lhota near Spa Luhačovice, scion of a spruce in the second year after having been grafted.

Ve Španělsku šlechtí topoly skupiny Turanga (*P. euphratica Olivier*).

Ve Velké Británii se zabývají hlavně modřiny a topoly. Kříží *Larix decidua* Mill. a *Larix leptolepis* Gordon a hledají křížence heterosní. Černé topoly šlechtí tak, aby získali typy odolné proti rakovině.

Odolnost topolů proti rakovině se sleduje také v Holandsku. A stojí za zmínku, že šlechtěním jilmů se tu snaží získat jilmů odolné proti graphiose.

V Dánsku šlechtí hlavně bílé topoly, modřín evropský a borovici.

Ve Spojených státech amerických se věnuje nejvíce pozornost topolům a borovicím. Kříží se jednak bílé topoly:

P. grandidentata Michaux x *P. alba* L. a

P. tremuloides Michaux x *P. tremula* L.,

jednak topoly černé — skupiny *Aigeiros* s topoly balzámovými — skupiny *Tacamachaca*. Posledním křížením se vracejí k dřívějším pracím, které konal A. B. Stout, E. J. Schreiner a R. M. Kee, a zaměřují práce tak, aby získali křížence nejen heterosního vzrůstu, ale i odolné.

Borovice heterosního vzrůstu se hledají křížením mezidruhovým. Kří-

ží se na př. *Pinus jeffreyi* Murr. s *Pinus coulteri* D. Donn.,

P. contorta Dougl. s *P. banksiana* Lamb. a pod. I. četné druhy smrků, přirozeně zastoupené v různých světadílech, se tu vzájemně křížily (J. W. Wright, 1955).

V Kanadě se šlechtí topoly bílé, borovice, smrk, douglaska a sekvoje.

A nakonec se podívejme, jak daleko jsme v oboru šlechtění lesních dřevin v Československu. Sdělil jsem již, že výběr mateřských porostů a stromů pro sběr semen je staršího data. V r. 1927 jsme začali s dobrovolnou evidencí původu semen a sazenic lesních dřevin. A dnes porosty, stromové skupiny a stromy uznáváme pro sběr semen a plodů. Podle ustanovení zákona č. 65/1950 Sb. o hospodaření lesními semeny a sazenicemi a podle vyhlášky MLDP č. 350/1951 U. I. I., na Slovensku podle vyhlášky PLDP č. 20/1952 se uznávají lesní porosty, stromové skupiny a stromy. Nelze však zatím tvrdit, že bylo uznáno tolik lesních porostů, stromových skupin nebo stromů, aby jejich semenná produkce stačila k lesní obnově a zalesňování v ČSR. Jinými slovy, lesní osivo, určené v posledních letech k lesní obnově a zalesňování, nebylo sbíráno jen na vybraných porostech nebo stromech, nýbrž i v porostech nebo stromech neuznaných.

Výběrem stromů, vhodných k dalšímu šlechtění, t. j. vyhledáním t. zv.

stromů výběrových, které se také nazývají stromy elitními (ve Švédsku) nebo plus-stromy (v Německu), jsme se zabývali jen u některých dřevin. Patří k nim borovice obecná, modřín evropský, smrk obecný, topoly černé, topoly bílé, vrby, břízy, duby a lípy. A i u těchto dřevin se výběr omezil jen na některé kraje, takže nelze tvrdit, že vyhledání výběrových stromů je u uvedených dřevin skončeno. Výběrové stromy se zatím posuzovaly jen podle vnějšího vzhledu, jejich potomstvo hodnoceno nebylo. Výběrové stromy nebyly dosud hledány u buku, jasanu, javorů, habru, tím méně u jiných dřevin, které řadíme v našich lesních porostech k dřevinám přidruženým, nebo pomocným.

U topolů a vrb byly získány z výběrových stromů výhony a ty namnoženy (udržovací šlechtění). Tytéž druhy byly šlechtěny i křížením. Heterosní kříženci se získali u topolů černých a topolů bílých. Vzrůst, jakož i odolnost těchto kříženců a jedinců z nich vegetativně namnožených, se sleduje.

V menším rozsahu se šlechtily křížením také vrby a olše. Mentorováním jilmů se zkoušela zvýšit jejich odolnost proti graphiose.

Opakujeme, že podáváme jen stručný přehled šlechtitelských prací, u nás konaných, a poznamenáváme, že tyto práce — pokud se zabývaly výběrem i křížením — byly konány zpravidla jen v omezeném rozsahu, t. j. nepřesáhly obvykle rámec pokusů.

Z á v ě r

Zmínili jsme se v úvodu, že šlechtěním lesních dřevin pracujeme ke zvýšení a zlepšení dřevní produkce a že příkladem v tom směru jsou výsledky, získané šlechtěním plodin polních a ovocných stromů. Nastínili jsme, jak základní šlechtitelské způsoby — záměrný výběr a záměrné křížení — lze aplikovat na šlechtění lesních dřevin, podali přehled zkušeností, které se v tom směru získaly v různých státech, a krátce zhodnotili jejich význam v lesním hospodářství.

Neuvažujme však jen o budoucím zvýšení a zlepšení dřevní produkce! Všimněme si dnešního stavu lesů u nás a v mnohých státech evropských a přihládněme především k tomu, že zvýšenými těžbami se snižuje lesní zásoba nejen kvantitativně, ale velmi často i kvalitativně. Prostěji řečeno: lesy u nás a v mnohých jiných státech řidnou a mizí z nich i hodnotní jedinci nebo semenné porosty, které jsou nezbytné pro stanovištně vhodnou a hospodářsky účelnou lesní obnovu, t. j. pro založení nových, odolných, dobře přirůstavých a kvalitních lesních porostů. Uvědomujeme si, že vznik těchto jedinců byl určen tisíciletým přirozeným výběrem a tvorbou odrůd nebo typů, danému stanovišti přízpusobených a že s hospodářského hlediska by bylo nezodpovědné tyto stanovištně vhodné a jakostní jedince těžít, aniž bychom měli zajištěno jejich potomstvo.

Je nutno předcházet tomu, aby mizely jakostní složky lesní zásoby, a tím produkce našich lesů klesala. Velká poptávka po vláknině na výrobu celulosy, papíru, textilních vláken, filmu a celofánu vyzdvihuje sice kvantitu nad kvalitou. Naproti tomu zřetelně rostoucí poptávka po dřevě na loupání a výrobu dýh poukazuje na zvýšenou spotřebu kulatiny jakostní a silných dimensí. Obě pak prozrazuje, že požadavky průmyslu se mění a že je nutno šlechtění usměrnit tak, aby se kryla poptávka po nestejných sortimentech v rozdílných časových obdobích.

Šlechtit lesní dřeviny, t. j. pracovat jak ke zvýšení, tak i ke zlepšení dřevní produkce, je nemyslitelné bez splnění určitých předpokladů. K nim patří:

1. Záměrný výběr stanovištně vhodných a hospodářsky hodnotných lesních porostů a stromů

Tento výběr konáme uznáváním lesních porostů, stromových skupin a stromů pro sběr semen a plodů k lesní obnově a k zalesňování. Je třeba se účinnou kontrolou přesvědčovat, jsou-li lesní porosty, stromové skupiny a stromy uznávány ve smyslu platných normativních předpisů a škýtají-li uznané lesní porosty nebo stromy dostatek lesního osiva pro lesní obnovu a zalesňování.

Ministerstvo lesů a dřevařského průmyslu vydalo v poslední době směrnice administrativní (část B) pro uznávání lesních porostů, stromových skupin a stromů. Dalo tím podřízeným složkám pokyn, že je třeba, aby se zabývaly uznáváním více než dosud. Jen v českých zemích odhadujeme roční potřebu smrkových semen na 14 000 kg, borových na 9 000 kg, modřínových na 5 000 kg, jedlových na 50 000 kg a žaludů dokonce na 1 300 000 kg. Pro sběr takového množství nelze k uznání vybírat lesní porosty příliš úzkostlivě, je však nutno vyloučit ze sběru všechny porosty a stromy, založené osivem stanovištně nevhodným, které sem bylo dovezeno na př. ze vzdálených krajů nebo které patří k typům, jež na daném stanovišti špatně odolávají drsnosti klimatu, houbám nebo škůdcům.

2. Vyhledání výběrových stromů

Za výběrové stromy volíme stanovištně vhodné jedince, kteří vynikají určitými hospodářskými vlastnostmi. Své požadavky na vzrůst i jakost dřeva tu — v poměru k jedincům uznaným — stupňujeme. Uznávání i vyhledání výběrových stromů jsou akce selektivní povahy. Doporučujeme, aby byly organisovány souběžně, t. j. aby při uznávání lesních porostů a stromů se současně hledaly i stromy výběrové. Volbu těchto stromů je nutno ověřit opakovanými výsevy semen, na nich získaných.

Ve smyslu zmíněných již administrativních směrnic (část B) pro uznávání lesních porostů, stromových skupin a stromů, vydaných MLDP, je třeba tyto výběrové stromy označit zelenou olejovou barvou, a to dvěma proužky (prstenci) v poprsní výšce. Lze doporučit, aby se tyto stromy označily i pořadovým číslem, římskou číslicí pěstební oblasti a statistickým číslem kraje, v němž rostou, a aby pod tímto číslem se vedly všechny sazenice, které budou vypěstěny ze semen těchto stromů, a — rozumí se — i roubovanci, vypěstovaní z jejich výhonů.

3. Ochrana selektovaných porostů nebo stromů

Podle § 4. zákona č. 65/1950 lze těžbu v uznaných lesních porostech po určité době oddálit a ve smyslu vyhlášky č. 331/1951 Úř. l. I., na Slovensku vyhlášky č. 360/1951 Úř. v., je možno skupiny stromů nebo i jednotlivé stromy, rostoucí mimo les, po určité době chránit před smýcením. Návrh na tuto ochranu (nebo na oddálení těžby) podává odbor pro lesy a dřevařský průmysl rady ONV, v jehož obvodu působnosti selektované porosty nebo stromy rostou, a návrh schvaluje příslušná správa pro lesy a dřevařský průmysl rady KNV. Popud k těmto návrhům musí vycházet především od lesních zaměstnanců, kteří dovedou správně hodnotit lesní porosty nebo stromy, jim svěřené, a kteří si uvědomují hospodářský význam i dosah výběru.

4. Zakládání semenných plantáží

Semenné plantáže se zakládají za tím účelem, aby se zachovala dědičná podstata výběrových stromů a zmnožila jejich semenná produkce. Za tím úče-

lem se v horní části koruny výběrového jedince získají jednorocní výhony a ty se naroubují na tří- nebo čtyř- leté sazenice téhož druhu. Vlastní plantáže se zakládají tak, že tito roubovanci se vysadí na vhodném stanovišti ve volném sponu. Za účelem snažšího přehledu se dbá přitom na to, aby jednotlivé řady patřily vždy roubovancům, vypěstěným z téhož mateřského jedince. Semenné plantáže se u nás zatím zakládají pokusně. Potřebujeme získat zkušenosti, by bylo možno je zakládat v takové výměře, aby v dohledné době nové lesní porosty se zakládaly převážně osivem, získaným v těchto plantážích.

5. Zakládání plantáží k dalšímu šlechtění stromů výběrových

Slouží-li semenné plantáže k uchování dědičné podstaty nejjakostnějších stromů, jsou plantáže k dalšímu šlechtění stromů výběrových určeny především k záměrnému křížení těchto stromů.

Teprve po splnění všech uvedených předpokladů bude možno šlechtit naše lesní dřeviny v rozsahu hospodářsky významném.

Výsadba topolů a vrb — dřívější téměř bezcenné porostní příměsi, ano plevele — měla hospodářský úspěch potom, když byla záměrně podepřena novými pěstebními a šlechtitelskými pracemi. S těmito pracemi se začalo před několika desetiletími, dosáhlo se však významných úspěchů. Topoly i vrby se staly v lesích lužních dřevinou hlavní nebo přidruženou a jsou hledány pro řadové výsadby v oblastech mírného nížinného podnebí a v oblastech méně souvislých středohor.

Tyto úspěchy a úspěchy, jmenované v dřívějších kapitolách, povzbuzují nás k tomu, abychom pracovali ke splnění uvedených předpokladů pro šlechtění lesních dřevin a vhodně organizovanými šlechtitelskými pracemi se pokusili zacelit mezery v lesní zásobě, vzniklé opakovanými, zvýšenými těžbami. Zachráníme tím zbytky jakostních složek dnešní lesní zásoby v mnohých lesních celcích a pomůžeme zvýšit dřevní produkci našich lesů.

Literatura

1. Albenskij A. B.: Doklady VASCHNIL, 1938, No. 9. Botaničeskij žurnal, 1944, 29, 36-90. — 2. Albenskij A. B. a Delicin A. B.: Vsesujuznij Naučno-Isledov. Agrolesomeliorativnij Institut, 1934, 107-119. — 3. Behrendt G.: Die bisherigen Ergebnisse der Individualauslese bei der Kiefer, I., Mitt. aus Forstwirtschaft u. Forstwissenschaft, 1935. — 4. Burger H.: Einfluss der Herkunft des Samens auf die Eigenschaften forstlicher Holzgewächse. Die Lärche. Mitt. d. Schweizerischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen, 1935. — 5. Burger H.: Holz, Blattmenge und Zuwachs. Föhren und Fichten verschiedener Herkunft, Mitt. d. Schweizerischen Anstalt f. d. forstliche Versuchswesen, 1937, 1941. — 6. Burger H.: Zuwachs und Nadelmenge bei verschiedenen Föhrenrassen in Eglisau, Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 1936. — 7. Cansdale G. S.: The black poplars and their hybrids cultivated in Britain, Oxford, 1938. — 8. Cieslar A.: Über die Erbllichkeit des Zuwachsvermögens bei den Waldbäumen, Centralblatt f. d. gesamte Forstwesen, 1895. — 9. Cieslar A.: Waldbauliche Studien über die Lärche, Centralblatt f. d. gesamte Forstwesen, 1904. — 10. Cieslar A.: Die Bedeutung klimatischer Varitäten unserer Holzarten für Waldbau, Centralblatt f. d. gesamte Forstwesen, 1907. — 11. Cieslar A.: Studien über die Alpen und Sudetenlärche, Centralblatt f. d. gesamte Forstwesen, 1914. — 12. Danilov M. D.: Klasifikace stromů v porostech na základě theorie sta-

diového vývoje, Lesnoje chozajstvo, č. 3, 1949 (překlad), Sov. věda, Lesnictví č. 2, 1951. — 13. Fischer F.: Die Jugendentwicklung von Lärchen verschiedener Herkunft auf verschiedenen Standorten, Mitt. d. Schweizerischen Zentralanstalt f. d. forstliche Versuchswesen, 1950. — 14. Goršenin N. M.: Vsez. N. I. Agrolesomeliorativnij Institut, 1940. — 15. Heimburger C.: Report on poplar hybridization II, 1937 and 1938, For. Chron. — 16. Hitt G. R.: Report on Forest tree Breeding in Sweden and other European Countries, 1952. — 17. Jablov A. S.: Lesní semenářství a šlechtitelství, Sovětská věda, 1951. — 18. Jensen H.: Flaskympningsmetoden och dess användbarhet inom skogsträdsförädlingen, Svensk Papperstidning, 1942. — 19. Johnsson L. P. V.: A descriptive list of natural and artificial interspecific hybrids in North America forest tree genera, Canad. J. Res., 1939. — 20. Johnsson L. P. V.: Studies on the relation of growth rate to wood quality in Populus hybrids, Canad. J. Res. 1942. — 21. Kalela A.: Zur Synthese der experimentellen Untersuchungen über Klimarassen der Holzarten, Helsinki, 1937. — 22. Kienitz M.: Über Formen und Abarten heimischer Waldbäume, Forstliche Zeitschrift, 1879. — 23. Kurdiani: O organizacii selekcii lesnych rastenij v Rosii, Petrohrad, 1912. — 24. Kraft: Zur Lehre von den Durchforstungen, Schlagstellungen und Lichtungshieben, Hannover, 1884. — 25. Kraft: Beitrag zur Durchforstungs- und Lichtungsfrage, Hannover 1889. — 26. Konšel J.: Stručný nástin tvorby a pěstění lesů. Písek 1931. — 27. Langlet O.: Studien über die physiologische Variabilität der Kiefer und deren Zusammenhang mit dem Klima. Beiträge zur Kenntnis der Ökotypen von Pinus silvestris L. Meddelanden fran statens skogsförsöksanstalt, 1936, Häfte 29, Nr. 4. — 28. Langlet O.: Über Umwelt und Vererbung, sowie über die Voraussetzung für Züchtung der Waldbäume, Norrlands värdsförbunds tidskrift, 1938. — 29. Langlet O.: Photoperiodismus und Provenienz bei der gemeinen Kiefer (Pinus silvestris L.), Meddelanden fran statens skogsförsöksanstalt, Häfte 38, 1943. — 30. Larsen S.: The possibilities of improving forest trees, Forestry, Vol. 24., 1951. — 31. — Larsen S.: Studies of Deasis in Clones of Forest Trees, Hereditas, Bd. XXXIX, Heft 1/2, S. 179-192, 1953. — 32. Lindquist B., Genetics in Swedish Forestry Practice, Stockholm, 1948. — 33. Lipták V.: Založení pokusných ploch červeného smreku v praktickom lesnom hospodárstve, Polana 1948. — 34. Lochow F.: Etwas über Forstpflanzenzüchtung, Der Züchter, 1 Jahrg., Heft 3, 1926. — 35. Münch E.: Beiträge zur Forstpflanzenzüchtung, Bayerischer Landwirtschaftsverlag GmbH, München 13, 1949. — 36. Nestorov V. G.: Obščee lesovodstvo, Moskva-Leningrad 1954. — 37. Nikitin I. N.: Vývojová stadia dubu a urychlení jeho růstu v prvních letech, Les i step č. 2, 1949 (překlad), Sov. věda, Lesnictví č. 1, 1951. — 38. Nilsson - Ehle: Über eine in der Natur gefundene Gigasform von P. tremula, Hereditas, XXI, 1936. — 39. Pravdin L.: Sovremennoje sostojanie i puti rasvitia selekcii drevesnych porod i lesnogo semenavedenia, Trudy Instituta lesa VIII, 5-35, 1951. — 40. Rol R.: Les Hybrides artificiels et les Maladies des Peupliers aux Etats-Unis. Rapport de la cinquième session de la Commission Internationale du Peuplier, Iome 1951. — 41. Schröck O.: Die Entwicklung der Forstpflanzenzüchtung, Vorträge aus den Gebieten Acker- und Pflanzenbau, Bodenkunde und Pflanzenzüchtung, Berlin 1954. — 42. Stout A. B. and Schreiner E. J.: Results of a project in hybridizing poplars, Hereditas, XXIV, 1933. — 43. Schmidt W.: Die Rassendiagnose in der Praxis der Waldsamenprüfungsanstalt, Jahrbuch des Hauptausschusses für forstliche Saatgutenerkennung für 1935, 6, Potsdam. — 44. Turskij M. K.: Izvestija Petrovsko-Razumovskoj Akademii, Moskva 1878. — 45. Vierling J.: Koniferen-Veredelung vor 100 Jahren, Mitt. d. Deutschen Dendrologischen Gesellschaft, S. 125-126, 1926. — 46. Vincent G.: Kurzer Beitrag zur Unterscheidung der Kiefern- und Fichtenrassen, Forstwissenschaftliches Centralblatt, Jg. 63, s. 260-279, 1942. — 47. Vincent G. a Flek J.: Pokusné plochy provenienční se smrkem. Práce výzkumných ústavů lesnických 1953. — 48. Vincent G. a Polnar M.: Pokusné plochy provenienční s borovicí, Práce výzkumných ústavů lesnických 1953. — 49. Vincent G.: Pokusné plochy prove-

ниенční s modřínem, *Práce výzkumných ústavů lesnických* 1954. — 50. Vincent G. a Špalek V.: *Topoly, jejich pěstování a dřevní produkce*, Praha 1954. — 51. Voropанov P. V.: *Praxe výchovných a výběrných sečí ve světle učení Mičurina-Lysenka*, *Lesnoje chozajstvo* č. 1, 1950 (překlad), *Sov. věda, Lesnictví* č. 2, 1951. — 52. Voropанov P. V. a Leuchinová T. A.: *Změny vegetačních orgánů smrku vlivem výchovných sečí*, *Lesnoje chozajstvo* č. 8, 1950 (překlad), *Sov. věda, Lesnictví* č. 2, 1951. — 53. Wettstein W.: *Zur Technik der künstlichen Kreuzung bei Weiden*, *Der Züchter*, 1 Jhg., s. 125-126, 1926. — 54. Wettstein W.: *Möglichkeiten der Züchtung neuer Ökotypen nach Kreuzung*, *Der Züchter*, 14 Jhg., 1942. — 55. Wettstein W.: *Züchtungsversuche mit Forstpflanzen*, *Forstarchiv* 1933. — 56. Wettstein W.: *Leistungssteigerung durch Herkunftskreuzung bei Populus tremula*, *Naturwissenschaften* 1937. — 57. Wettstein W.: *Die Wuchssteigerung durch Kombinationszüchtung und Chromosomvermehrung*, *Forstarchiv* 1941. — 58. Wettstein W.: *Selektion von Kiefern nach 4 Jahren*, *Der Züchter*, 19. Bd, Heft 7, 1949. — 59. Wright J. W.: *Species Crossability in Spruce in Relation to Distribution and Taxonomy*, *Forest Science*, 1955, Vol. 1. — 60. Zederbauer: *Versuche über individuelle Auslese bei Waldbäumen*, *Zentralblatt f. d. ges. Forstwesen*, 38 Jhg., Heft 5, Wien 1912. — 61. Žilkin B. D.: *Klasifikace stromů podle produktivnosti ve stejnorodých a stejněvěkých porostech a zkušenosti s jejím použitím*, *Lesnoje chozajstvo* č. 11, 1952 (překlad), *Sov. věda, Lesnictví* č. 3, 1953.

Селекция лесокультур

Статья о селекции лесокультур распадается на три части.

Первая часть посвящена селекционным работам, которые ограничились отбором (селекцией) особей, принадлежащих в данном лесостое к одному и тому же виду. Она исходит из общепринятого отбора деревьев, производимого с помощью методов воспитания (прореживания и чистки), и в ней приводятся принципы отбора материнских деревьев или насаждений с целью получения для лесовозобновления или облесения высококачественного посевного материала.

Вторая часть касается селекционных работ, производимых с помощью отбора и скрещивания, т. е. скрещивания особей, подвергнутых с этой целью селекции.

Третья часть дает обзор последних результатов селекционных работ, которые за последние годы производились или в настоящее время производятся в Советском Союзе, Венгрии, Чехословакии, Австрии, ГДР, Италии, ГФР, Голландии, Бельгии, Дании, Великобритании, США и Канаде.

В заключение в статье дается следующий итог приведенных сведений и опыта:

В результате повышения добычи древесины лесной фонд уменьшается не только в количественном, но очень часто и в качественном отношении. Во многих государствах леса не только реденеют, но в них исчезают высококачественные особи — высококачественные типы и виды, которые необходимы для разведения новых, устойчивых, быстрорастущих лесокультур. Существующие растения — результат тысячелетнего естественного отбора. Для того, чтобы селекционная работа привела к прочному подъему или улучшению продукции древесины, она должна исходить из этого естественного отбора.

Селекция лесокультур неосуществима без выполнения определенных условий. К числу их относятся следующие:

1. Целесообразный отбор подходящих по местообитанию и в хозяйственном отношении насаждений и деревьев

Этот отбор производится в Чехословакии путем установления лесных насаждений и деревьев как пригодных для сбора семян и плодов, необходимых для лесовозобновления и облесения. При сборе семян, необходимых ежегодно для лесовоз-

обновления, нельзя производить отбор лесных насаждений так строго, как это делается селекционерами. Однако, при этом необходимо исключить из сбора все те насаждения и деревья, неподходящие с точки зрения местообитания, которые были выращены с помощью ввезенного из-за границы посевного материала,

2. Отбор элитных деревьев

При отборе деревьев необходимо выбирать подходящие с точки зрения местообитания особи, отличающиеся от соседящих с ними деревьев определенными хозяйственными качествами. Здесь мы предъявляем повышенные требования к росту и качеству древесины в отношении апробированных особей. Отбор и апробация элитных деревьев — это действия, носящие селекционный характер. Поэтому рекомендуется организовать их параллельно, другими словами, так, чтобы при отборе насаждений и деревьев производились одновременно и поиски элитных деревьев.

Необходимо проверить, правильно ли был произведен отбор элитных деревьев, и с этой целью произвести несколько посевов полученных от них семян.

3. Охрана селекционных лесостоев или деревьев

Согласно предписаниям, можно на определенное время отдалить эксплуатацию апробированных лесостоев, а группы деревьев или отдельные деревья, растущие за пределами леса, какое-то время охранять от вырубки. Проект такой охраны или отсрочки эксплуатации вносит отдел лесного хозяйства и деревообрабатывающей промышленности совета районного национального комитета, в районе которого растут селекционные лесостои или деревья, и одобряет проект соответствующее управление лесного хозяйства и деревообрабатывающей промышленности совета областного национального комитета. Инициатива таких предложений должна исходить прежде всего от работников лесного хозяйства, которые могут дать правильную оценку лесостой или деревьям и которые знают, какое хозяйственное значение имеет правильный отбор.

4. Закладка семенных плантаций

Необходимо производить в нужных масштабах закладку семенных плантаций с тем, чтобы сохранились наследственные качества элитных деревьев, а продукция их семян увеличилась настолько, чтобы в ближайшее время новые лесостои закладывались преимущественно с помощью посевного материала, полученного на этих плантациях,

5. Закладка плантаций для дальнейшей селекции элитных деревьев

Если семенные плантации служат целям сохранения наследственных качеств элитных деревьев, то плантации, закладываемые с целью дальнейшей селекции элитных деревьев, предназначены для планомерного скрещивания этих деревьев.

Только выполнив все вышеуказанные условия, мы сможем селекционировать наши лесокультуры в масштабах, имеющих экономическое значение. Только тогда мы сможем с помощью селекционной работы пополнить огромные бреши, существующие в лесном фонде и возникшие в результате непомерной эксплуатации, и сохранить последние остатки качественных слагаемых лесного фонда во многих лесных массивах.

Breeding of Forest Trees

A general report on the breeding of forest trees, divided into three parts.

The first part deals with the breeding work, which is limited to the selection of individuals belonging in certain forest stands to the same kind. It refers to the

usual selection of trees, on the thinning, and gives the principles of the selection of trees or stands for the collection of quality seeds for reforestation and forest regeneration.

The second part deals with the breeding work effected by selection and crossing i. e. the crossing of intentionally selected individuals.

The third part is a review of the results obtained by the breeding work done in the last years or still going on in the Soviet Union, Hungary, Czechoslovakia, Austria, Italy, Eastern and Western Germany, Belgium, Holland, Denmark, Great Britain, the USA and Canada.

The experiences and the results obtained are briefly summed up as follows:

An increased exploitation diminishes the forest wood stocks not only quantitatively but very often also qualitatively. In many countries disappear from the forests quality individuals — high quality types and varieties, which are necessary for the laying-out of new, resistant and well growing forest stands. The formation of these individuals is a result of a millenary natural selection. This selection should be the starting point for the breeding work, in order to secure a permanent and lasting increase or improvement of the wood production.

The breeding of forest trees cannot be done without complying with certain pre-conditions, which are:

1. An intentional selection of forest stands and trees appropriate to the locality and being of economical value

This selection is made in Czechoslovakia by recognizing the forest stands and trees for the collection of seeds and fruits necessary for forest regeneration and reforestation. The forest stands recognized for the collection of seeds and fruits cannot be so severely selected as it is done for breeding. But it is necessary to eliminate from the collection all stands and trees, which are not adapted to the conditions of locality i. e. which were laid-out with imported seeds.

2. The choice of élite trees

For élite trees have to be chosen individuals answering the conditions of the locality, which have outstanding economical qualities in comparison with the neighbouring trees. We increase our requirements as to the growth as well as to the quality of wood — with respect to the recognized stands or trees. The recognizing of stands or trees and the choice of élite trees are of a selective character. It is therefore recommended to organize both these actions paralelly i. e. to choose, in recognising the forest stands and trees, at the same time also élite trees.

The choice of élite trees has to be verified by a repeated sowing of seeds gained from them.

3. Protection of the selected forest stands and trees

According to the standards, the exploitation in the recognized stands or trees may be put off for a certain time, and groups of trees or trees, growing outside the forest, may be protected from felling for a certain time. The protection or putting-off of the felling suggest the department for forest economy and wood industry of the council of the district national committee, in whose district grow the selected stands or trees, and the proposal is to be accepted by the respective administration for forest economy and wood industry of the council of the country national committee. The propositions must be made first of all by the foresters, who are able to evaluate correctly the forest stands or trees with respect to their importance for forest economy.

4. Laying-out of seed plantations

It is necessary to lay out to a sufficient extent seed plantations in order to maintain the hereditary substance of élite trees and to increase their seed production so

as to be able in the next future to lay out new forest stands mainly by seeds obtained in these plantations.

5. Laying-out of plantations for a further breeding of élite trees

If the purpose of the seed plantations is to maintain the hereditary substance of high quality trees, the plantations for the further breeding of élite trees are intended for the intentional crossing of such trees.

Only after having complied with all these conditions it will be possible to breed our forest trees to an economically important extent. Only then it will be possible to fill by breeding work the gap of our forest wood stocks, brought about by a repeated increase of the exploitation, and protect the last remnants of quality trees of the forest wood stocks in many countries.

Šlechtění lesních dřevin s hlediska praxe našeho lesního hospodářství

Селекция лесокультур с точки зрения практики нашего лесного хозяйства

Die Forstpflanzungszüchtung in der Praxis unserer Forstwirtschaft

Ing. Jiří ŠINDELÁŘ

Ministerstvo lesů a dřevařského průmyslu, Praha

Došlo dne 20. IV. 1956

I když jsou dosavadní výsledky šlechtění v lesnictví pozoruhodné, jejich uplatnění v lesnické praxi — s výjimkou některých speciálních odvětví — jako je na příklad pěstování topolů — je dosud skrovné. Tato skutečnost vyplývá zčásti z přehnaného skepticismu, zčásti ze známé konservativnosti lesnické praxe. Jedním z důvodů je též skutečnost, že obecné metody, používané při šlechtění a při praktickém uplatňování výsledků v praxi — i když jsou též v lesnictví použitelné — se dají někdy aplikovat pouze se značnými technickými potížemi a vyžadují určitých přizpůsobení se zřetelem na zvláštnosti lesnických poměrů; kromě toho jest v oboru šlechtění lesních dřevin ještě mnoho problémů, hlavně metodických — dosud neujasněno.

D e n g l e r (1933) varoval před přehnanými nadějemi pokud jde o použití a praktické výsledky šlechtitelských metod v lesním hospodářství. Jeho názory jsou shrnuty v závěru, že by bylo účelnější, náklady, poskytované na šlechtění lesních dřevin použít na příklad na práce zalesňovací, a dokládá, že . . . „tímto řešením by byly vytvořeny jisté hodnoty pro budoucnost lesa, zatím co vyhlídky na šlechtitelské úspěchy jsou zcela problematické . . .”

Nejen řada různých autorů, na příklad R o h m e d e r, (1938), ale i praktické výsledky šlechtění lesních dřevin, zejména v Sovětském svazu a v některých západních státech, zcela vyvrátily Denglerovy závěry a přesvědčily i širokou lesnickou praxí o perspektivách šlechtitelské práce a o jejím významu pro lesní hospodářství.

Pro lesní hospodářství střední Evropy a pro současnou situaci lesního hospodářství v našem státě má šlechtění zvláště velkou důležitost. Význam šlechtění v našich podmínkách spočívá především v tom, že má zabezpečit zlepšení stavu a skladby našich lesů po genetické stránce, a tím účinně přispět k řešení nejzávažnějšího problému v našem lesním hospodářství, to je k odstranění rozporu produkce — těžba, resp. výroba a spotřeba dřevní hmoty. Naše lesy, obdobně jako ve většině států se zřetelem na způsob provádění těžeb v minulosti, byly ochuzeny o nejcennější a nejjakostnější složky dřevních zásob. Cenné dřeviny a jakostní lesní stromy a porosty z našich lesů postupně ustupovaly, takže dnes některé cenné formy a odrůdy buď téměř vymizely nebo se zachovaly v pouhých zbytcích.

Schönbach (1948) vytyčuje pro šlechtění lesních dřevin tyto úkoly:

1. Udržování a zvyšování odolnosti lesních stromů a vypěstování zvláště odolných typů a forem dřevin,
2. zvýšit dřevní produkci na jednotku plochy,
3. zvýšit kvalitu dřevní suroviny.

Nástrojem realizace těchto zásad má být:

- a) udržet nejcennější složky dřevní zásoby, zachované často již jen ve zbytcích — pro budoucnost,
- b) zabezpečit množení a zavádění cenných produktivních forem domácích i cizích dřevin na všechna vhodná stanoviště a nahradit jimi nevhodné, málo produktivní a méně cenné složky stromové zásoby,
- c) vytvářet záměrnou tvořivou šlechtitelskou prací (výběr, křížení) organismy nové, cennější, než jaké se vyskytují v přírodě.

Zdokonalování lesních dřevin s genetického hlediska je sice především úkolem lesnického šlechtitelství — výzkumu — zdokonalovací principy je však nutno uplatňovat též přímo v lesním provozu. Možnosti lesnické praxe jsou ovšem omezeny, takže opatření zušlechťovacího rázu, jež jsou prováděna v souvislosti s úkony běžné provozní povahy, nemohou mít komplexní charakter. Omezují se v praxi většinou na jednoduchý umělý výběr. Lesnické praxi dále připadají tyto obecné úkoly:

1. Navrhovat výzkumu úkoly a problémy, jež je nutno s hlediska potřeb lesního provozu řešit,
2. spolupracovat s výzkumem při řešení výzkumných problémů, zejména v těch případech, kdy jest výzkumným pracovištěm les,
3. spolupracovat s výzkumem při ověřování výsledků výzkumu v rámci pokusných provozů nebo poloprovozu,
4. realizovat ověřené výsledky šlechtitelského výzkumu v lesním provozu.

S hlediska potřeb lesnické praxe je v současné době několik zvláště důležitých šlechtitelských problémů, jež jsou se šlechtěním v přímé souvislosti.

Na prvním místě jde o uznávání lesních porostů, stromových skupin a stromů pro sklizeň lesních semen. Tato otázka není zatím u nás ještě uspokojivě vyřešena. Uznávací řízení podle nových směrnic nebylo ještě všude provedeno. Není zatím ještě k dispozici dostatečná základna uznaných porostů, a organizace sklizně lesních semen nedosáhla ještě takové úrovně, aby bylo zabezpečeno, že veškeré sklizené semeno pochází pouze z uznaných lesních částí. Hlavní praktické úkoly, jež má lesnická praxe za pomoci výzkumu v oboru uznávání porostů řešit, lze shrnout takto:

1. Provádět urychleně uznávací řízení, tak, aby do konce roku 1957 byla zajištěna dostatečná základna uznaných porostů pro hlavní, hospodářsky významné dřeviny,
2. nejpозději do konce roku 1960 provést uznávací řízení i pro všechny ostatní dřeviny, tak, aby počínaje rokem 1961 byla semena všech lesních dřevin sklízena pouze z uznaných lesních částí,
3. uznávání porostů provádět plánovitě podle pěstebních oblastí na základě bilancí potřeby semene, tak, aby množství uznaných lesních částí odpovídalo plánované potřebě semene,
4. zabezpečit řádnou evidenci uznaných lesních částí a dodržování veškerých ostatních předpisů o evidenci semene a sazenic v praxi,
5. řešit způsob hospodaření v semenných porostech jako v lesních částech

účelového zaměření tak, aby hospodářské zásahy aktivně působily na udržení zdravotního stavu porostů a na zvyšování semenné plodnosti.

6. Závažným problémem, především pro výzkum, je řešení otázky věku uznávaných porostů. V našich podmínkách jsou ke sklizni semene uznávány většinou porosty dospělé a dospívající, výjimečně porosty středního věku. V SSSR jsou voleny jako trvalé semenné dílce hlavně porosty středního věku, i porosty mladší. Podle Ogijevského (1952) je semeno sosny, sklizené z mladých porostů II. věkové třídy, stejně jakostní nebo v některých vlastnostech (váha 1000 semen) dokonce jakostnější; než semeno sklizené z lesních porostů dospívajících a dospělých. Závěry Ogijevského potvrzuje novějšími pracemi Girgido (1954), Voropánov (1955). Sklizeň semene v mladších porostech má dále výhodu, že je technicky snadnější. Uznáváním mladších porostů ke sklizni semene se zabezpečuje též delší trvání semenné části, a tím se zmenšuje rozsah prací, spojených s doplňováním semenných porostů a zjednodušuje se evidence.

Základním předpokladem pro řešení šlechtitelských problémů, otázek, spojených s uznáváním porostů, zakládáním semenných plantáží, je studium ekologie dřevin. Náš současný výzkum se zabývá těmito otázkami, v širším rozsahu však pouze u některých dřevin hospodářsky důležitých, na příklad u sosny, jedle, dubu. V budoucnu bude třeba věnovat vedle modřinu mimořádnou pozornost i ostatním dřevinám, zejména smrku a buku.

Zvláštním úkolem v rámci studia ekotypů, ras a forem, by mělo být studium zvláště cenných odrůd, jež se dnes v našich poměrech, pokud je známo, téměř již nevyskytují, nebo jen ve zbytcích. Je však pravděpodobné, že tyto formy ještě u nás zastoupeny jsou — nejsou však identifikovány — nebo jsou zastoupeny ve větším množství, než se předpokládá. Jde na příklad o resonanční smrk a jedlí, resonanční a očkový javor, cenné dyhové (očkové) černé topoly a pod.

V oboru ekologie lesních dřevin je i v našich podmínkách dnes ještě velmi široké pole působnosti pro výzkum i pro lesnickou praxi. Mnohé ekologické problémy jsou v našich poměrech mimořádně složité hlavně z toho důvodu, že v minulých dobách byly do našich lesů vneseny elementy cizího původu, z nichž některé se osvědčily (na příklad některé proveniency modřinu, slavonského dubu), jiné se naproti tomu, a to většinou, negativně projeví. Při studiu dřevin bude nutno proto vedle ekologických a jiných metod použít metod archivních.

Vyhledávání výběrových stromů pro šlechtění a zakládání matečných plantáží k množení, se uskutečnilo u nás ve větším rozsahu pouze u topolů. Zatím co v některých jiných státech, zejména ve Švédsku, Dánsku, SSSR, a jiných byly v širším měřítku rozvinuty práce i s ostatními dřevinami, jako se sosnou, smrkem, modřínem, břízou a podobně, jsou práce v tomto oboru u nás teprve v počátcích. Systematické vyhledávání výběrových stromů hospodářsky nejvýznamnějších dřevin nebylo ještě zahájeno, pro zakládání semenných plantáží byly zatím provedeny pouze přípravné práce v malém rozsahu. Podle usnesení pracovní konference o technickém rozvoji z prosince 1955 má být již v této pětiletce přikročeno k zakládání semenných plantáží výzkumnými ústavy ve spolupráci s lesním provozem.

Vyhledání výběrových stromů pro šlechtění a další množení, jakož i zakládání semenných plantáží, je úkol velmi závažný a náročný, jehož úspěšná realizace bude vyžadovat co nejužší spolupráci výzkumu a lesního provozu. Při řešení je třeba vyvarovat se jakékoliv improvisace. V některých případech vychází iniciativa od pracovníků v lesním provozu. Jest třeba, aby výzkumné ústavy přispěly k tomu, aby se tito pracovníci hlouběji seznámili s problematikou.

Jinak nebudou mít tyto práce plnou hodnotu a nesplní očekávání. Půjde zejména o tyto otázky:

1. Evidence a ochrana výběrových stromů,
2. technika roubování,
3. způsob zakládání plantáží, hlavně kombinace a evidence klonů,
4. otázky spojené s problémem omezení možnosti opylení květů cizím pylem. Tyto problémy nejsou zatím uspokojivě řešeny a jsou v cizině předmětem studia. (Schmitt 1955, Scamoni 1955, Anderson 1955, Sarvas 1955),
5. otázky ošetřování, hnojení a pod.

Otázka zakládání semenných plantáží z roubovaných sazenic není ještě v plném rozsahu vyřešena. Práce lze proto rozvinout zatím v rámci výzkumu, teprve později po získání zkušeností a výsledků v poloprovozním rozsahu. K problémům, jež je třeba objasnit, náleží na příklad otázka tvorby převážně samčích kvítků na sazenicích, otázka výškového růstu roubovaných sazenic, jež v řadě případů vykazují značný výškový přírůst, zatím co se předpokládalo, že si udrží zákrskovitý tvar. S tím pak souvisí problém zkracování výhonů, otázka omezení možnosti opylení pylem z lesních stromů a porostů, rostoucích mimo plantáž a pod.

Aby práce se zakládáním semenných plantáží nebyla jednostranně orientována pouze na roubovaný materiál, je třeba souběžně přistoupit k zakládání plantáží ze semen, získaných z výběrových stromů z volného neb umělého opylení, jak je známo zejména z literatury sovětské (Věchov 1952, Slovcev 1950, Melichov 1950). V SSSR se užívá jako východiskového materiálu semene ze zvláště cenných stromů nebo porostů neb selektovaného hybridního materiálu, získaného křížením na stromech neb květních sazenicích. Materiál po vysetí se sleduje, provádí se selekce semenáčků a sazenic, a nejjakostnější materiál se pak vysadí na plochu semenné plantáže. Jakostní výběr se může provádět ještě při eventuálním zředlování plantáže na žádoucí rozstup jedinců. Semenná plodnost se podporuje udržováním rozstupu (vzdálenost okrajových větví sousedních jedinců u sosny 1 m, — Girgido 1954), vhodnou agrotechnikou a hnojením umělými hnojivy, (hlavně superfosfát). Metody roubovaných květních sazenic se užívá v SSSR v současné době většinou pouze při pracích šlechtitelských, eventuálně, jak bylo zmíněno, pro získání výchozího selektovaného materiálu pro zakládání semenných plantáží.

Šlechtitelské práce komplexního rázu se konaly až dosud u nás dosud ve větším měřítku pouze na topolech a vrbách (Špalek, Pajchl, Nejedlý). Z plánů a zpráv výzkumných ústavů je zřejmé, že šlechtitelské práce se zaměřují vedle topolů a vrb na ořešáky, dřezovec, brslen, korkovník, eukalypty, sosnu. V počátečním stadiu jsou práce s ostatními dřevinami, na příklad se smrkem, jedlí, modřínem, dubem, olší, lipou, břízou, jilmu.

K perspektivnímu pracovnímu programu šlechtění lesních dřevin, který bude třeba zpracovat, uvádíme s hlediska potřeb lesnické praxe těchto několik připomínek. Je třeba, aby největší pozornost byla věnována hospodářsky nejvýznamnějším variabilním dřevinám, především smrku, sosně, modřínu a dubu. Vedle prací, zaměřených na výzkum, uchování a množení nejčinnějších odrůd a forem bude třeba postupně řešit řadu dílčích konkrétních úkolů, důležitých s hlediska praktické potřeby, na příklad:

1. vyšlechtění rychle rostoucí odrůdy smrku, vhodné i pro nižší polohy (pahorkatiny),
2. výzkum kořenového systému smrku s cílem získat formy, trpící méně vývraty,

3. vyšlechtění forem odolných proti škůdcům, na příklad smrku odolného proti červené hnilobě, václavce a podobně,

4. výzkum resonančního smrku a javoru, jeho množení a šlechtění,

5. šlechtění topolů a vrb je třeba považovat nadále za velmi důležité a je nutno v něm pokračovat, nikoliv však na úkor prací, zaměřených na hlavní, hospodářsky nejdůležitější dřeviny,

6. zvýšenou pozornost je třeba věnovat introdukci, aklimatisaci a šlechtění douglasky s ohledem na hmotovou produkci této dřeviny a možnost jejího značného uplatnění v lesích našeho státu,

7. totéž jako o douglasce platí o ořešácích s ohledem na jejich hmotovou a hlavně jakostní produkci dříví a produkci plodů,

8. pokud jde o práce s technickými dřevinami (brslen, korkovník, dřezovec, škumpa a pod.), je nezbytné, vždy předem uvážit, jaká je výhledově prakticky možná produkce suroviny, tak, aby její další zpracování bylo ekonomické, a jaké jsou požadavky průmyslu.

Konkrétní úkoly lesního provozu, zaměřené na zlepšení genetické základny našeho lesního hospodářství, jež přicházejí v úvahu pro nejbližší dobu, lze shrnout v přehledu takto:

1. Dokončení uznávání lesních porostů, stromových skupin a stromů ke sklizni semene, zabezpečení evidence, účelového hospodaření v těchto lesních částech a dodržování zásad používání a evidence uznaného semene.

2. Spolupráce při vyhledávání výběrových stromů pro účely šlechtění a množení pro semenné plantáže, jich ochrana a evidence.

3. Provedení revise současné organizace matečných plantáží topolových, jich rozmístění podle produkčních oblastí, zabezpečení evidence odrůd a klonů, vybavení kvalifikovanými pracovníky.

4. Spolupráce s výzkumem při zakládání semenných pokusných plantáží a v pozdější době, až budou k dispozici potřebné podklady, zkušenosti a výsledky, zakládání semenných plantáží v poloprovozním rozsahu.

K zabezpečení stálého zdokonalování lesního stromoví (stromové zásoby) v našich lesích je dále třeba, aby lesnická praxe důsledně uplatňovala v pěstební technice principy jakostního zušlechťujícího výběru (selektce). Konkrétně půjde o zásady používání jakostního semene nejen po stránce provenienční, nýbrž i pokud jde o ostatní oševní vlastnosti (dodržování technické normy semenářské), používání jakostních sazenic, jež splňují požadavky technické normy, uplatňování jakostního výběru při čistkách, probírkách, prosvětlování i obnově porostů. Uplatnění uvedených principů v praxi nemá sice povahu šlechtění, může však účinně přispět ke zlepšení jakostní skladby stromové zásoby, genetické hodnoty stromových populací, a tím k zvýšení hmotové i kvalitní produkce dřevní hmoty v našich lesích.

Селекция лесокультур с точки зрения практики нашего лесного хозяйства

Конкретные задачи, стоящие перед нашим лесным хозяйством и имеющие целью улучшение его генетической базы, можно обобщить следующим образом:

1. Завершение отбора лесостоев, групп лесокультур и отдельных деревьев для сбора семян, обеспечение учета, целеустремленного ведения хозяйства на этих участках и соблюдения принципов учета и применения отборных семян.

2. Сотрудничество при выявлении элитных деревьев для селекционных целей и размножение для семенных плантаций, их защита и учет,

3. Проведение контроля нынешней организации маточников тополя, распределение их по производственным областям, обеспечение учета видов и форм и обеспечение маточников квалифицированными работниками,

4. Сотрудничество с исследовательскими учреждениями при закладке опытных семенных плантаций, а позже, когда будут налицо необходимые данные, опыт и результаты, закладка семенных плантаций в более широких масштабах.

Для обеспечения неуклонного совершенствования лесокультур (запаса деревьев) в наших лесах необходимо, далее, чтобы лесная хозяйственная практика в технике ухода последовательно проводила в жизнь принципы высокосортного селекционного отбора. Осуществление приведенных принципов на практике не носит, правда, селекционного характера, однако может эффективно способствовать улучшению качества лесостоя, генетической ценности деревьев, а тем самым и к повышению продукции древесины в наших лесах в отношении как массы, так и качества.

Die Forstpflanzungszüchtung in der Praxis unserer Forstwirtschaft

Zu den Hauptaufgaben der forstlichen Praxis, die zur Verbesserung der genetischen Basis unserer Forstwirtschaft beitragen sollen, gehören folgende:

1. Beschleunigte Fortsetzung der Arbeiten, die mit der Anerkennung der Waldbestände, Baumgruppen und einzelnen Bäume zur Gewinnung von Saatgut hoher Qualität verbunden sind, Sicherung der systematischen Evidenz und die richtige Wirtschaft in den anerkannten Beständen,

2. Zusammenarbeit beim Aussuchen von Ausleseebäumen für Zwecke der Forstpflanzungszüchtung und für Anlage der Samenplantagen, Sicherung des Schutzes und der Evidenz dieser Bäume,

3. Revision der jetzigen Organisation der zur Gewinnung der Stecklinge angelegten Pappelplantagen, Konzentrierung der Plantagen in einzelnen Produktionsgebieten, Sicherung der Evidenz und Ausstattung der Betriebe mit qualifizierten Arbeitern und Angestellten,

4. Zusammenarbeit mit den Forschungsinstituten bei der Anlage der zur Versuchszwecken bestimmten Forstsamenplantagen; später bis Erfahrungen, Resultate und andere notwendigen Grundlagen zur Verfügung stehen werden, Anlegen der Samenplantagen für Gebrauch der forstlichen Betriebe.

Zur Sicherung der ständigen Vervollkommenheit der Holzvorräte in unseren Wäldern ist es notwendig, damit die forstliche Praxis grundsätzlich in der waldbaulichen Technik die Prinzipien der qualitativen Auslese folgte und zwar in Forstsamenkunde, bei der Pflanzungszucht, bei den Reinigungen und Durchreisungen der Bestände, bei den Durchforstungen und Bestandenserneuerungen.

Die Einführung der eingeführten Prinzipien in die Praxis ist zwar nicht eigene Züchtung, desto kann sie zur Besserung der Qualität des Holzvorrates, des genetischen Wertes der Baumpopulationen und dadurch zur Hebung der Massen- und Qualitätsproduktion von Holz in unseren Wäldern wirkungsvoll beitragen.

Dôležitosť a potreba pestiteľ'sko-šľachtiteľskej práce v lužných lesoch Slovenska

Важность и необходимость лесоводческой селекционной работы в пойменных
лесах Словакии

Wichtigkeit und Bedarf der Züchtungs-Veredelungsarbeit in den slowakischen Auen-
wäldern

Ing. Martin VOJTUŠ

VŮLH, pobočka Banská Štiavnica, Výskumná stanica Gabčíkovo

Došlo dne 21. IV. 1956

Les ďalekej minulosti nemal okrem živelných zásahov prírody iných nepriateľov. Postupom času sa stal objektom zásahov za strany človeka. Úmerne so vzrastom počtu obyvateľstva, jeho kultúrnej a životnej úrovne menilo sa aj toto prírodou vytvorené dielo.

Nadmerný úbytok lesov a obava, že nedostatok drevenej suroviny môže mať za následok ochromenie národného hospodárstva, prinútila v minulosti človeka k tomu, aby sa postaral o ich zákonnitú ochranu.

No napriek tomu, najprv feudálna, potom súkromnopodnikateľská exploatacia dohnala lesné hospodárstvo k tomu, že lesní hospodári minulého storočia v snahe po zabezpečení rýchlej produkcie dreva, bez ohľadu na stanovištné podmienky uchýlili sa k zakladaniu smrekových a borových monokultúr. Tento neprirodzený experiment musel mať ako samozrejmy následok kalamity či už hmyzové, alebo vetrové a na dovršenie tohoto chybného kroku aj degradáciu lesných pôd po niekoľkých generáciách smrekovej či borovej monokultúry.

Honba za maximálnym ziskom — zásada najvyššej rentability boli najvlastnejšími pôvodcami tohoto zla.

K zakladaniu monokultúr sa používalo nekvalitného sadbového materiálu vypestovaného zo semena pochádzajúceho z nekvalitných, ľahko prístupných porastov. Semeno a sadbový materiál bol prevážaný a vysádzaný do úplne odlišných stanovištných podmienok, bez ohľadu na jeho prirodzený areál.

Človek nepoznal biológiu lesa, nepoznal jeho vnútorné vzťahy. Zatiaľ, čo v prirodzenom lese sústavný boj o existenciu t. j. prirodzená selekcia po celé stáročia vytvorila dokonalých, zdravých jedincov, v monokultúrach dochádzalo v dôsledku nerešpektovania základných biologických požiadavok, k degeneračným javom už po vysadení. Tieto javy sa stali ešte vypuklejšími v staršom veku porastov.

Ako logický dôsledok začala sa vynorovať dôležitosť otázky proveniencie semena pri zakladaní porastov. Je už zrejmé, že vlastnosti materského stromu, alebo porastu — čo do technických vlastností, alebo vzrastu, — sa budú prenášať v nezmenenej forme iba vtedy, keď sa bude pestovať strom, alebo porast

v tých istých, alebo podobných podmienkach, ako materský strom, prípadne porast. Porušením dialektického celku — v dôsledku zmeny vonkajších podmienok, drevina reaguje vytvorením nežiaducích hospodárskych vlastností. Dôkazom toho sú mnohé pokusné plochy už z pozdnejšej doby. Teraz ide v prvom rade o to, aby boli zachránené kvalitné porasty, prípadne zvyšky porastov na charakteristických stanovištiach. Semeno, prípadne rezky získané z takýchto porastov, prípadne jedincov sú zárukou budúcich kvalitných porastov, pokiaľ pravda ich vrodene vlastnosti nebudú nepriaznivo ovplyvnené budúcim ich stanovištom.

Semenárstvo, spočívajúce na serióznom vedeckom základe stáva sa najväčším pomocníkom pri budovaní nových, lepších stromových generácií.

Stanovištný prieskum, rozčlenenie porastov na lesné typy, ochrana zvyškov kvalitných porastov, prípadne jedincov slúžiacich pre zber semena, až po moderný spôsob vytvárania nových kvalitných generácií pomocou semenných plantáží — je to už celá rada spôsobov, ktorých účelom je vyšľachtenie kvalitného sadbového materiálu a založenie čo najkvalitnejších porastov.

Dôležitosť a závažnosť tejto situácie a starostlivosť o kvalitu našich budúcich porastov bola u nás uznaná a podopretá zákonom č. 65/1950, podľa ktorého podlieha evidencii semeno našich ihličnanov a listnáčov, ako aj materiál pre vegetatívne množenie topoľov a vrb. Podľa tohoto zákona pri vegetatívnom rozmnožovaní topoľov a vrb je povolené používať len materiál z uznaných jedincov. Nepripúšťa sa pestovanie topoľových a vrbových porastov výmladkovým spôsobom.

Táto časť zákona, berúc do úvahy dnešný stav porastov v našich lužných lesoch, nadobudla najmä v poslednom čase veľkej dôležitosti. Porasty našich lužných lesov mohli by byť najproduktívnejšími porastami. Pre nízke obmýtie a možnosť pestovanie rýchlorastúcich drevín v nich, musí im byť venovaná zvláštna pozornosť. Je treba konštatovať, že produkčná schopnosť stanovišť najmä v inundačnom území Dunaja, dolného toku Váhu, Hrona, Latorice a Bodrogu v dôsledku negatívnych vlastností výmladkových porastov ani zďaleka nezodpovedá dnes produkovanej hmote ani čo do kvantity, ani čo do kvality. Nevhodná porastná skladba nevhodný hospodársky spôsob prevážna väčšina výmladkových porastov, sú nijako nie v súlade s kvalitou stanovišťa.

Dnes, keď sa nám nedostáva drevenej suroviny a musíme v oblastiach hospodársky dôležitých siahať na podstatu lesa, nemôžeme nechať bez povšimnutia tie možnosti produkcie, ktoré nám poskytujú lužné lesy. Zintenzívnením pestovania šľachtených foriem topoľov a vrb môžeme prispieť značným kvantom dreva k zmierneniu nedostatku tejto suroviny pre naše drevospracujúce podniky.

Celková plocha lužných lesov na Slovensku sa odhaduje na cca 32.000 ha. Plošné zastúpenie domácich topoľov a vrb v porastoch lužných lesov je nasledovné:

topoľ biely	3.898 ha
topoľ čierny	1.502 ha
topoľ kanadský	2.151 ha
vrba biela	3.927 ha
vrba biela (vrškova)	2.154 ha

Spolu: 13.632 ha.

Plošné zastúpenie ostatných drevín (ag., jlš. č., jlš. š., brst., js., lp., hrb., or. č., or. vl., trp., db., jv. jsl., atď.) zastúpených v lužných lesoch nebolo možné presne vyčíslieť.

Priemerný mýtny prírastok na 1 ha u mäkkých listnáčov sa odhaduje ma-

ximálne na 5 plm na 1 ha. Priemerný mýtny prírastok tvrdých listnáčov v lužných lesoch sa odhaduje maximálne na cca 3 plm na 1 ha.

Produktivita porastov našich lužných lesov v pomere ku kvalite stanovišť je prekvapujúco malá a jej zvýšenie je otázkou výberu a urýchlenej výsadby kvalitného materiálu čiernych domácich a cudzích topolov (tz. kanadských), ako aj výsadby kvalitných foriem domácich bielych, šedivých topolov a vrb.

Po uvážení všetkých okolností, za predpokladu zmeny v drevinnej skladbe, najmä zavádzaním vysokoproduktívnych foriem cudzích topolov a ich krížencov, ďalej zavádzaním produktívnych miestnych sort, likvidáciou nekvalitných porastov ako hospodársku nutnosť, ďalej zmenou hospodárskeho spôsobu (zavedením poľnohospodárskeho obrábania pôdy, pokiaľ to bude vyžadovať zdarný vývin porastu), budeme môcť zvýšiť priemerný mýtny prírastok vo všetkých lužných lesoch na Slovensku na cca 10–15 plm, najneskoršie behom 20 rokov.

K tomuto triezvemu odhadu oprávňuje ma na jednej strane znalosť produkčnej schopnosti stanovišť na Slovensku a znalosť skutočného stavu produktivnosti dnes v lužných lesoch rastúcich drevín.

Skutočný stav porastov, najmä čo do hmotnatosti, ale i úžitkovosti a súčasnú potrebu čo najintenzívnejšieho zavádzania kvalitných šľachtených foriem jednotlivých hlavných drevín do našich najproduktívnejších lužných lesov, vystihuje nižšie uvedené šetrenie našej najväčšej a najproduktívnejšej lužnej oblasti — konkrétne hospodárskej skupiny „C“ terajšieho LZ Bratislava.

Hospodárska skupina „C“ — zaberá lužné lesy terajších poľesi Baka a Gabčíkovo. Plocha porastná podľa hospodárskeho plánu je 1551,07 ha. I keď táto oblasť je možno mnohým známa, nebude od veci, keď znovu zdôrazníme, že patrí medzi najproduktívnejšie stanovištia svojho typu v Strednej Európe. Ba niektoré časti čo do produkcie vyrovnávajú sa aj stanovištiam v údolí Pádu v Taliansku, alebo v údolí Rhônu a Seiny vo Francúzsku.

Celá hospodárska skupina až na menšie dva komplexy nachádza sa v inundačnom území Dunaja.

Typologicky prevážna časť stanovišť „patrí typu *Saliceto-Populetum* a menšia časť typu *Alnetum glutinosae*.

Pôdy tejto skupiny sú veľmi dobré s vynikajúcimi fyzikálnymi vlastnosťami, vysokým obsahom CaCO_3 (15–26 %) a vysokým obsahom humusu. Štrkové terasy sa vyskytujú tu len ojedinele.

Pre informáciu uvediem niekoľko taxačných údajov spomenutej hospodárskej skupiny:

Priemerná zakmenenie 0,83

Priemerná zásoba na 1 ha 254 plm

Priemerný mýtny prírastok na 1 ha = 9,05 plm

Porubná doba = 30 rokov

Zastúpenie drevín:

tp. b	18 %	279 ha
tp. č.	6 %	93 ha
tp. k.	27 %	418 ha
vrb.	27 %	418 ha
jlš.	11 %	170 ha
js.	4 %	62 ha
brst	3 %	46 ha
ag.	3 %	46 ha
ostat.	1 %	15 ha

Hospodárska skupina „C“ vznikla slúčením komplexov súkromníkov, ďalej urbárnych lesov (obcí v Maďarsku) a obecných lesov (tiež obcí v Maďarsku)

po prevedení konfiškácie a revízie pozemkovej reformy v rokoch 1946 až 1948.

O intenzívnejšom hospodárení v tomto komplexe až na jednu výnimku (súkromník Hederváry) nemôžeme hovoriť. Výmladkové lesy a vrškové vrby produkovali predovšetkým palivo a len malé percento úžitkovej hmoty. Čiastka hmoty bola použitá ako stavebné drevo pri stavbe bytov a hospodárskych stavísk v prilahlých obciach a len malé kvantá guľatiny boli dodávané priemyslu.

Začiatok druhej svetovej vojny značí pre mäkké listnáče (najmä topole a vrby) nové uplatnenie v celulózovom a papiernickom priemysle.

Pre slabý dopyt po dreve mäkkých listnáčov v období pred druhou svetovou vojnou, ťažobné zasahy sa vyznačovali likvidáciou čo najkvalitnejších porastov a čo najkvalitnejších jedincov. A práve tento fakt bol príčinou toho, že dnes v tejto oblasti nachádzame dnes už len zvyšky kvalitných porastov a jedincov *P. nigra*, *P. alba*, *P. canescens*. Podobný osud stihol stromovité vrby, ktorej kvalitné drevo bolo aj predtým hľadané priemyslom.

I keď vyšespomenutého majiteľa viedol súkromnopo podnikateľský záujem, pri zavádzaní cudzích čiernych topolov a ich krížencov (*P. monilifera* a *P. robusta*) je bezosporné, že urobil týmto zaslúženú vec, keď nekvalitné výmladkové porasty nahradzoval porastami tzv. kanadských topolov, z ktorých najstaršie už dnes dosahujú porubného veku. No najintenzívnejšie sa začali vysádzať tzv. „kanadské“ topole po roku 1948, kedy štát s veľkými finančnými nákladmi zriadil potrebné hlavové a produkčné škôlky, produkujúce dostatok kvalitných sadeníc nielen pre túto oblasť štátnych lesov, ale aj pre lesy obecné a urbárske. Podľa stavu k 1. I. 1951 bolo v hosp. skupine „C“ celkom 27 % z celkovej porostnej plochy osadené kanadskými topoľami — t. j. celkom 418 ha. Táto plocha však behom posledných 5 rokov sa zväčšila približne na viac ako 2/5 celkovej porostnej plochy tejto skupiny.

Doterajšie výsledky (máme už 30ročné topole *P. monilifera* a 20ročné topole *P. robusta*) ukazujú, že do akej miery bolo správne zaviesť pestovanie tzv. kanadských topolov. Získava sa na kvantite i kvalite.

Z nasledovne uvedeného zrovnania sú jasné rozdiely v kvantite i v kvalite výmladkových čiernych, bielych a šedivých topolov v porovnaní s kanadskými topoľami. Všetky porovnávané topole rastú na stanovišti I. bonity. *P. robusta* a *P. monilifera* pochádzajú zo sadeníc vypestovaných z rezkov a *P. nigra* a *P. alba* pravdepodobne z koreňových a pňových výmladkov starého porastu. Porovnávané stromy sa nachádzajú na plochách po holoruboch z r. 1941 a 1942. Nadpriemerný vzrast *P. robusta* je podmienený tým, že sa nachádza pri tvľ-voznej ceste na okraji porastu.

Tabulka 1

Таблица 1

Tabelle 1

Porast	Drevina	Bo-nita	Vek	Výška m	Hrúb- ka v 1,30 cm	Hmo- ta plm	Sortimentácia %		
							Gul'	Vlák- nina	Pa- livo
325 a ₂	<i>P. robusta</i>	I	16	28	34	1,06	20	50	30
325 b	<i>P. monilifera</i>	I	14	24	36	0,93	20	50	30
325 a ₂	<i>P. nigra</i>	I	16	17	20	0,19		20	80
325 a ₂	<i>P. alba</i>	I	16	18	22	0,26		30	70

Podpriemerná produkcia a úžitkovosť čierneho a bieleho topola je v tomto prípade podmienená dedičnými negatívnymi vlastnosťami, ktoré sú charakteristické pre väčšinu tunajších výmladkových porastov.

Pre úplnosť porovnajme tiež produkciu niekoľkých porastov, tzv. „kanadských“ topoľov (*P. monilifera* a *P. robusta*) s typickými menejkvalitnými až nekvalitnými porastami *P. nigra* a *P. alba* (*P. canescens*). Čisté porasty *P. nigra* sú zriedkavé a vo väčšine prípadov je *P. nigra* primiešaný v porastoch *P. alba*, *P. canescens* a k ostatným drevinám, zatiaľ čo *P. canescens* a *P. alba* tvorí väčšie skupiny a porasty nemiešané.

Tabulka 2

Таблица 2

Tabelle 2

Porast	Drevina	Vek	Stred. výška m	Bonita	Zakmen.	Hmota na 1 ha
334 d	tp. biely 10	20—25	15	I	0,9	197
328 j	tp. biely 5 vrba 3 ješ 2	18	19	I	0,6	159
307 c	tp. biely 5 tp. čierny 2 ješ 1, ost 2	23 23	14—24 14—27	I	0,7	241
312 j	tp. biely 5 vrba 3 tp. č. 1, ješ 1	17	11—22	I	1,0	226
312 k	tp. biely 7 tp. čierny 2 ješ 1	20	10—18	II	0,9	197
332 e (časť)	<i>P. monilifera</i> 10	26	28	I	1,0	390
328 b	<i>P. monilif.</i> 7 Tp. biely 3	24	23	II	1,0	234
315 i	<i>P. monilif.</i> 7 Tp. biely 3	18	14—22	II	0,9	310
316 h	<i>P. monilif.</i> 10	24	24	I	0,9	392
333 f	<i>P. robusta</i> 10	7	14	I	0,9	135
331 i	<i>P. monilif.</i> 10	10	14	II	0,9	122

I keď kvalita stanovišťa u porovnávaných porastov je tá istá, produkcia porastov s drevinami tp. biely (tp. šedivý) a tp. čierny v dôsledku degenerácie zapríčinennej pravdepodobne neustálym obnovovaním týchto porastov výmladkovým spôsobom, nedosahuje kvantitu porastov tzv. „kanadských“ topoľov, toľko ich kvality.

Podľa doterajších šetrení úžitkovosť u topoľov kanadských (najmä u *P. monilifera*) v zapojenom poraste, správne vychovávanom, dosahuje až 80 % — z toho kvalita DL dosahuje 10—15 %.

Priemerné percento úžitkovosti pôvodných porastov ako ukazujú ťažobné záznamy z posledných 6 rokov, sa pohybuje od 45—55 %.

Aby mohol byť posúdený dnešný stav topolových porastov v lužnej oblasti — spomenutej hospodárskej skupiny „C” — čo do plošných zmien v porovnaní so stavom k 1. I. 1951, bolo prevedené šetrenie u mäkkých listnáčov, ktoré zaberajú cca 90 % z celkovej výmery porastnej plochy tejto hospodárskej skupiny. Boli zachytené plošné úbytky, prípadne rozšírenie plochy u jednotlivých drevín v dôsledku ročných rúbaní a súčasne boli ohodnotené porasty ako dobré, prípadne elitné, za účelom ich záchrany a rezervovania materiálu pre šľachtiteľské účely.

Tabulka 3

Таблица 3

Tabelle 3

Stav k 1. I. 1951		Úbytok k 1. I. 1956	Prírastok k 1. I. 1956	Skutočný stav k 1. I. 1956	
Drevina	Plocha ha	Plocha v ha cca	Plocha v ha cca	Plocha cca v ha	Z toho kvalitné porasty ha
Topol' biely a šedivý	279	79	—	200	8
Topol' čierny	93	8	—	85	1
Topol' „kanadský“	418	—	250	668	668
Vrba	418	153	—	265	15
Jelša	170	10	—	160	3

Z vyšeuvedeného šetrenia a porovnania vyplýva veľmi neutešená situácia čo do existencie kvalitných skupín, a porastov domácich topolov a vrb. Je treba podotknúť, že aj vybrané plochy kvalitných domácich topolov nevynikajú nad priemernú kvalitu „kanadských” topolov. Jedinou výnimkou je cca 1 ha topoľa šedivého, ktorý tvarove aj úžitkovosťou sa vyrovná aj najlepšie rastúcim kanadským topolom.

Vyskytujú sa námietky proti takému tempu zavádzania tzv. „kanadských” topolov do lužných lesov. Tieto sú však len dotiaľ oprávnené, pokiaľ sa tie topole vysádzajú na im nezodpovedajúcich stanovištiach. Rozhodne nemôžeme súhlasiť, aby na takto úrodných stanovištiach, ako je oblasť Gabčíkova sa pestovali naďalej nekvalitné domáce topole, prípadne nekvalitné vrby.

Doterajšie skúsenosti so zakladaním porastov kanadských topolov v oblasti Gabčíkova nám ukázali, že sa doteraz nevyskytli žiadne kalamity hmyzové, prípadne bakteriálneho pôvodu, alebo vetrové kalamity, i keď *P. moniliifera* sa pestuje ako monokultúra, už 30 rokov a *P. robusta* skoro 20 rokov.

Vetrové kalamity po niekoľkotýždňovom, ba až 3 mesačnom rozmočení pôdy len v najnižšie položených porastoch v r. 1954 a r. 1955 a po prepadovom vetre rovnako postihli domáce dreviny, čierne topol a vrbu, ako aj „kanadské” topole.

Pestovanie monokultúr „kanadských” topolov v tejto oblasti je oprávnené aj z toho dôvodu, že je veľmi malá pravdepodobnosť nadmerného rozšírenia škodcov v dôsledku pravidelného zaplavovania práve v čase najkritickejšom — v mesiacoch máj až júl.

Ako dokazuje popis v hospodárskej osnove šetrenej hospodárskej skupiny,

je len málo porastov, kde je zastúpenie tp. kanadských 10. Prax ukázala, že silné jedince výmladkov domácich drevín vedia konkurovať a udržať krok vo vzraste s „kanadskými“ topolami. Vhodnými pestrebnými zásahmi môžeme zastúpenie výmladkových drevín domácich veľmi dobre regulovať. Ráta sa tu s 80 % zastúpením topoľov kanadských a 20 % primiešaním bielych topoľov, čiernych topoľov a zápojných drevín (jelša, brest, javor, jaseňolistý a trpká). I keď dnes vegetatívne množenie kanadské topoľe dávajú nadpriemernú produkciu, sústavné vegetatívne množenie toho istého materiálu môže mať za následok postupnú degeneráciu. Napriek tomu, že v rámci výchovy porastov dbá sa pri prebierkach na to, aby zdravé a dobre rastúce jedince boli ponechané do mýtneho veku a v prípade mimoriadnej kvality mohli byť použité za nový východiskový materiál, musíme rátať s ich zošľachtením generatívnym spôsobom. Ako ukazujú talianske výsledky, je táto cesta pre ďalšie zušľachťovanie topoľov veľmi dôležitá.

Z vyše uvedeného šetrenia prevedeného začiatkom tohoto roku vyplýva nutnosť záchrany kvalitných porastov, prípadne elitných jedincov topoľov bielych a vrb. U topoľov čiernych pojde o záchranu len niekoľkých vybraných exemplárov. Je to cenný aklimatizovaný materiál nielen pre túto oblasť, ale pre celú oblasť podunajských lužných lesov, najmä pre jej zaplavovanú časť.

Vezmime konkrétnu otázku bielych topoľov v tejto oblasti. Ako už bolo spomenuté máme dnes asi 8 ha bielych a šedivých topoľov dobrej kvality a z nich cca 1 ha nadpriemernej kvality.

Pre informáciu uvediem niekoľko dát z tohoto elitného porastu: Je to porast 306 h — (čiastka) — vek 28 rokov, stredná výška cca 30 m, zakmenenie 1,0, zastúpenie drevín tp. šedivý 10, vtrúsene vrba a topoľ čierny. Hmota na 1 ha cca 480 plm.

Kvalita stromov sa zrači v tabuľke 4:

Tabulka 4

Таблица 4

Tabelle 4

Strom č.	Drevina	Vek	Výška m	Hrúbka v 1,30 cm	Hmota plm	Pozn.
1	P. canescens	28	32	42	1,83	
2	P. canescens	28	32	36	1,41	
3	P. canescens	28	30	38	1,41	
4	P. canescens	28	32	44	1,98	

Čo je obzvlášť cenné a dôležité pre šľachtenie je úplne priamy vzrast a plnodrevnosť, až skoro válcovitost všetkých stromov tohoto porastu. Táto vlastnosť, môže sa veľmi výhodne uplatniť najmä pri generatívnej hybridizácii podskupiny *Albidae*, prípadne aj celej skupiny *Leuce*.

Boli už započaté práce so záchranou tohoto porastu a v najbližších mesiacoch vykoná sa jeho celkové vyhodnotenie. Je to však jediné, čo sa tu doteraz podniklo vo veci záchrany kvality pre účely šľachtenia. V tejto oblasti najde sa viacej kvalitných jedincov, ktoré v najbližších dvoch, troch rokoch prídu k ťažbe. Toto je výsledok šetrenia len jedného komplexu. Veľa kvalitných stro-

mov prípadne skupín, alebo porastov sa náchádza v našich lužných lesoch, ale sú zatiaľ odsúdené k úplnej likvidácii.

Podobná situácia, ba ešte nepriaznivejšia sa ukázala pri šetrení porastov vrby bielej, ktorá v lužných lesoch na Slovensku podľa posledných údajov rastie na ploche 3927 ha.

Pri minuloročnom prieskume, ktorý bol prevádzaný v rámci výskum. úkolu „Pestovanie vrb na Južnom Slovensku“, bolo prešetrených cca 265 ha vrbových skupín a porastov v hospodárskej skupine „C“ — teda v oblasti Gabčíkova.

Len cca 16 ha porastov a skupín mohol som kvalifikovať ako vrbové porasty priemernej kvality. I keď tieto vrbové porasty sa vyznačujú pomerne dobrou hmotnosťou a niekedy aj prevyšujú porasty bielych topoľov v hmote na 1 ha, kvalita týchto porastov je pod priemerom kvality bielych topoľov. Niektoré veľmi dobré porasty vrby dokonca prevyšujú aj hmotnosť kanadských topoľov na 1 ha.

Pri vyhľadávaní elitných jedincov bielej vrby v rámci spomenutého úkolu, na ploche 265 ha vrbových porastov — respektíve na ploche celej hospodárskej skupiny vo výmere 1556 ha nebolo možné nájsť viac, ako 8 kvalitných jedincov pre vegetatívne množenie. Avšak ani tieto nemôžu byť celkom uznané za elitné stromy.

Pre informáciu uvediem niekoľko dát z vybraných stromov pre vegetatívne množenie.

Tabulka 5

Таблица 5

Tabelle 5

Strom č.	Drevina	Vek	Bonita stan.	Výška m	Hrúbka v 1,30 cm	Výška nasad. koruny m	Hmota v plm	Pozn.
1	Salix alba	30	I	30	52	14	2,46	
2	Salix alba	25	I	27	36	16	1,10	
3	Salix alba	30	I	30	58	12	2,89	

Nutnosť zachrany spomenutých kvalitných jedincov je zrejmalá.

Bude potrebné, aby podobne, ako je venovaná značná starostlivosť po stránke pestiteľskej a šľachtiteľskej „kanadským“ topoľom, bola venovaná patričnou starostlivosťou aj domácim topoľom bielym, čiernym a vrbám.

Uvedené šetrenie hospodárskej skupiny v oblasti Gabčíkova je len malou ukážkou situácie v lužných lesoch na Slovensku.

Je potrebné urobiť urýchlene aspoň tie najpotrebnejšie práce v súvislosti so záchranou kvalitných porastov a jedincov v záujme zvýšenia produkcie na našich najlepšíh stanovištiach.

Záverom chcel by som zhrnúť do niekoľkých bodov aspoň tie najnutnejšie práce, ktoré je treba vykonať pre úspešné zvládnutie problematiky zošľachtovania lesných drevín a porastov v lužných lesoch Slovenska:

1. Previesť zistenie a súpis kvalitných porastov a elitných jedincov čiernych topoľov (domácich, cudzích i krížencov) ďalej bielych topoľov a vrb.

2. Je treba zaručiť ochranu a konzervovanie vybraných stromov u rezortu a u ľudovej správy.

3. V rámci výskumných úkolov zaručiť získavanie materiálu z vybraných stromov a umožniť tak zakladanie nových kvalitných porastov v prevádzke.

4. Je potrebné previesť revíziu hlavových školiek čiernych topoľov a vy-
lúčiť z ďalšieho rozmnožovania prestárly a menej kvalitný materiál.

5. Založiť a viesť centrálnu evidenciu rozmnožovaného materiálu čiernych
topoľov podľa druhu, formy, prípadne klonu (na MLDP — PLDP, VÚLH aj
na LZ).

6. Sledovať v prevádzke množný materiál topoľov čiernych (domácich
i cudzích) na zrovnávacích plochách Výskumného ústavu lesného hospodárstva.

7. Zainteresovať viac do pestiteľsko-šlachtitelských prác zamestnancov les-
nej prevádzky, aby sami iniciatívne šetrili najdené kvalitné stromy a upozor-
ňovali na ne pracovníkov VÚLH.

8. Vyžadovať od zamestnancov prevádzky zvýšenú starostlivosť o ošetro-
vanie a výchovu topoľových a vrbových porastov.

9. Vzhľadom na zvýšené úkoly v súvislosti s plánovanou akciou výsadby
topoľov, doplniť personálne a vybaviť materiálne výskumnú stanicu v Gabčíkove.

10. Vhodnou formou informovať verejnosť o dôležitosti zachovania kva-
litných jedincov topoľov a vrb pre účely šlachtenia a vôbec o dôležitosti ich
pestovania pre naše národné hospodárstvo.

Z á v ě r

Dosavadní produkce slovenských lužních lesů v inundačním území Dunaje,
dolního Váhu, Hronu, Latorice, Bodrogu ani zdaleka neodpovídá jakosti sta-
noviště. Důvod spočívá v nevhodném hospodářském způsobu a porostní sklad-
bě. Celková plocha lužních lesů na Slovensku se odhaduje na 32.000 ha, z toho
plošně zastoupení domácích topolů a vrb činí 13.632 ha. Prům. mýtní přírůst
u měkkých listnáčů na 1 ha se odhaduje max. na 5 plm. Jeho zvýšení je otázkou
urychlené výsadby kvalitních forem topolů domácích i cizích a vrb. Využijí-li se
všechny možnosti bude lze zvýšit mýtní přírůst v lužních lesích během 20 let
na 10–15 plm na ha. To potvrzuje šetření v lužních lesích polesí Baka a
Gabčíkovo, hospodářská skupina C, na ploše 1551 ha. Tato oblast patří mezi
nejproduktivnější stanoviště svého typu ve střední Evropě. Typologicky patří
převážná část stanoviště k *Saliceto-Populetum* a menší část typu *Alnetum glu-
tinosaе*. Jedná se o velmi úrodné půdy, vynikajících fyzikálních vlastností, s vy-
sokým obsahem $CaCO_3$ a humusu. Zastoupení dřevin: tp. b. — 18 %, tp. č.
— 6 %, tp. k — 27 %, vrb — 27 %, jlš — 11 %, js — 4 %, ost. listn. — 7 %. Pro-
tože nejproduktivnější porosty domácích dřevin byly soustavně nejmenší v období
před 2. světovou válkou likvidovány, nacházíme zde dnes jen zbytky kvalitních
porostů a jedinců *P. nigra*, *P. alba*, *P. canescens*. Intensivní výsadba kanadských
topolů začíná až po roce 1948, kdy byly založeny hlavové a produkční školky.
Dosavadní výsledky plně potvrzují správnost jejich zavádění, neboť svou hmot-
nou produkcí, ale zejména kvalitou značně převyšují domácí černé a bílé topoly.
Z provedeného šetření vyplynula též neutěšená situace v kvalitních porostech
domácích topolů a vrb. Je proto velmi důležitým úkolem zachránit zbytky kva-
litních porostů i jedinců topolů bílých vrb. U topolu černého se již jedná jen
o několik vybraných jedinců.

Важность и необходимость лесоводческой селекционной работы в пойменных лесах Словакии

До сих пор продукция словацких пойменных лесов на затопляемых площа-
дях по долинам Дуная, Нижнего Вага, Грона, Латорицы и Бодрога далеко не со-
ответствовала качествам местообитания. Причина этого заключалась в нецелесо-

образном хозяйствовании и в сложении насаждений. Общая площадь пойменных лесов в южной Словакии определяется в 32.000 га, из этого площадь произрастания отечественных тополей и верб составляет 13.632 га. Средний прирост спелого для рубки леса у мажких лиственных определяется максимально в 5 феметров на 1 га, Увеличение прироста является вопросом ускоренной посадки качественных видов отечественных и заграничных тополей и верб.. При использовании всех возможностей в течение 20 лет окажется достижимым увеличение спелого для рубки прироста в пойменных лесах до 10—15 феметров на га. Это подтверждается обследованием в пойменных лесах лесного массива Бача и Габчикова, хозяйственная группа С, на площади в 1551 га. Эта область относится к наиболее продуктивным местообитаниям своего типа в Средней Европе. Типологически большая часть местообитаний принадлежит к типу *Saliceto Populetum*, а меньшая часть к типу *Aenetus glutinosa*. Дело идет об очень плодородных почвах с выдающимися физикальными свойствами и с высоким содержанием CaCO_3 в гумусе. Сложение насаждения следующее: топ. бел. — 18%, топ. чер. — 6%, топ. кан. — 27%, верба — 27%, ольха — 11%, ясень — 4%, остальные лиственные — 7%. Так как наиболее качественные насаждения были ликвидированы уже перед 2-й мировой войной, то теперь мы здесь находим только остатки качественных насаждений и отдельных особей *P. nigra*, *P. alba*, *P. canescens*. Интенсивная высадка канадских тополей началась только после 1948 г., когда были заложены питомники. Опыт до сих пор полностью подтверждает правильность организации этих питомников, потому что по своей продукции древесной массы они в значительной степени превышают некачественные местные черные и белые тополя. Проведенное обследование вскрыло также крайне плохое состояние качественных насаждений отечественных тополей и верб. Поэтому чрезвычайно важным является сохранить остатки качественных насаждений и отдельных особей белых тополей и верб. Что касается черного тополя, то здесь дело идет только уже о нескольких отобранных экземплярах.

Wichtigkeit und Bedarf der Züchtungs-Veredelungsarbeit in den slowakischen Auenwäldern

Die bisherige Produktion slowakischer Auenwälder im Inundationsgebiet der Donau, dem unteren Lauf der Waag, des Hron, der Latorica, des Bodrog entspricht weitaus nicht der Qualität dieser Standorten. Die Ursache liegt im ungeeigneten Wirtschaftsstil und der Zusammensetzung des Nachwuchses. Die Gesamtfläche der Auenwälder in der Slowakei wird auf cca. 32.000 ha geschätzt, davon beträgt die Fläche von einheimischen Pappeln und Weiden 13.632 ha. Der durchschnittliche jährliche Zuwachs bei weichem Laubholz auf 1 ha beträgt cca 5 fm. Dessen Erhöhung ist eine Frage von beschleunigter Auspflanzung hochwertiger Formen in- und ausländischer Pappeln und Weiden. Wenn alle Möglichkeiten ausgenutzt wären, wäre es möglich den Zuwachs in den Auenwäldern binnen 20 Jahren auf 10 bis 15 fm per ha zu erhöhen. Dies bezeugt die Forschung in den Auenwäldern der Gebiete Baka und Gabčíkovo, Wirtschaftsgruppe C, auf einer Fläche von 1.551 ha. Dieses Gebiet gehört zu den meist produktiven Plätzen dieser Gruppe in Mitteleuropa. Typologisch gehört der größte Teil dieser Betriebe zum *Saliceto-Populetum* und der geringere Teil zur Type *Aenetus glutinosae*. Es handelt sich um sehr fruchtbaren Boden, hervorragender physikalischer Eigenschaften, mit hohem Inhalt von CaCO_3 und Humus. Die Vertretung von Holzarten: weiße Pappel — 18 %, schwarze Pappel — 6 %, kanadische Pappel — 27 %, Weiden — 27 %, Erlen — 11 %, Eschen — 4 %, übriges Laubholz — 7 %. Da die besten Qualitätsbetriebe bereits vor dem zweiten Weltkrieg liquidiert wurden, finden wir hier nur Reste von hochwertigen Betrieben und Überstände von *P. nigra*, *P. alba*, *P. canescens*. Eine intensive Auspflanzung von kanadischen Pappeln beginnt erst nach dem Jahr 1948, als Baumschulen errichtet wurden. Die bisherigen Ergebnisse beweisen voll die Richtigkeit deren Einführung, denn sie überwiegen durch ihre materielle und Kvalitative Produktion bedeutend die einheimischen minderwertigen schwarzen und weißen Pappelarten. Aus den durchgeführten Forschungen ergibt sich auch die unerfreuliche Situation in hochwertigen Betrieben von einheimischen Pappeln und Weiden. Es ist daher eine sehr wichtige Aufgabe die Rest der hochwertigen Betriebe und Überstände weisser Pappeln und Weiden zu retten. Bei der schwarzen Pappel handelt es sich nur noch um einzelne ausgesuchte Überstände.

Šlechtění osiky

Селекция осины

Espenveredelung

Ing. Jiří POSPÍŠIL

Vysoká škola zemědělská, Lesnická fakulta, Brno

Došlo dne 21. IV. 1956

Úvod

V rámci svého aspirantského studia na katedře pěstění lesů lesnické fakulty v Brně jsem se začal v roce 1953 zabývat šlechtěním lesních dřevin, speciálně osikou. Je zcela přirozené, že za tři léta aspirantury nebylo možno ukončit tuto práci úplně a všechny výsledky, které zde uvedu, je nutno považovat za výsledky předběžné, které budou dále rozpracovány.

Přesto však za tuto poměrně velmi krátkou dobu šlechtitele-lesníka, jsem mohl zcela dobře nahlédnout do metodiky šlechtění lesních dřevin, zejména pak topolů a přesvědčit se o tom, jak je nutné vypracovat společné metodiky dalších šlechtitelských prací. Snad při prošlechťování žádného jiného druhu toho není tak zapotřebí, jako právě při prošlechťování topolů. Nežli přistoupím k vlastní otázce šlechtění osiky, dovoluji mi, abych v krátkosti uvedl svůj názor na tuto věc.

Topoly patří k dřevinám, které se poměrně lehce mezi sebou generativně kříží. Tím vzniklo téměř nepřehledné množství různých kříženců, z nichž mnozí jsou jedněmi dendrology označováni jako variety, druhými zase jako samostatné druhy atd. A mnohde jsme dospěli již tak daleko, že o rodičích toho kterého hybrida nevíme naprosto nic. Prostě, jsme zaplaveni velkým množstvím různých druhů a variet topolů, v nichž se nakonec téměř vůbec nevyznáme. Mínil jsem jejich přesné botanické určení, zjištění jejich rodičů a jejich původ. A jsem toho názoru, že bez zjištění historie rodičovských komponentů je každá šlechtitelská práce neúplná a nedostatečná, od které nemůžeme dostat to, co očekáváme. To ostatně říkal již dávno Mičurin.

Uvedu příklad na důkaz, že tomu tak skutečně je. V knize Dr. Vincenta a Dr. Špalka „Topoly, jejich pěstování a dřevní produkce“ na str. 174 je uvedeno následující: „Jak uvádí G. Jayme a jeho spolupracovníci, pocházelo analysované dřevo z topolů, rostoucích v polesí Kunovice u Uh. Hradiště. Topoly tam rostoucí jsme v posledních letech znovu určili a přesvědčili se, že stromy označované (i správnou polesí) jako *P. serotina* jsou *P. regenerata* a stromy jmenované *P. canadensis* jsou *P. serotina*.“ Tento příklad není snad tak markantní, ale přece jen demonstruje obtížnost určování topolů a chyby, které při určování vznikají. To ostatně potvrdí všichni, kdo se topoly poněkud blíže zabývali.

Proč vlastně jsem tento problém nadhodil? Proto, že prošlechtováním topolů se zabývá dnes již u nás více ústavů, a podle mého názoru je nutné učinit určitá opatření, abychom předešli všem možným chybám.

Dovolil bych si zmínit se o opatřeních, která považuji za velmi důležitá. Je třeba:

a) označit rodičovské stromy, které by byly závazné jako výchozí materiál pro všechny ústavy, které se šlechtěním topolů zabývají.

b) provést jejich přesné botanické určení a zjistit jejich původ, zejména u hybridů,

c) seznámit všechny pracovníky s těmito rodičovskými stromy.

Domnívám se, že tímto způsobem zabráníme mnoha omylům a chybám, které musí nutně vzniknout při dnešní záplavě různých druhů topolů u nás a také tím, že šlechtěním topolů se zabývá dnes již větší počet šlechtitelů. Tento návrh není jistě nesplnitelný, protože základní materiál by již mohl dodat VÚLH.

Šlechtění osiky

Osika, mohli bychom říci, je popelkou mezi topoly, i když je to náš domácí a je nutno zdůraznit, že domácí a nejrozšířenější topol, kterému dosud nebyla věnována šlechtiteli, ba vůbec lesníky dostatečná péče. Osika však měla dříve a má neustále velký národohospodářský význam. Vždyť není téměř odvětví dřevozpracujícího průmyslu, kde by nemohlo být použito osikového dřeva, počínaje stavebnictvím a konče výrobou hraček a drobných předmětů. A převážnou část osikového dřeva musíme dosud dovážet.

Do šlechtitelských prací byly zahrnuty všechny možné cizí druhy topolů a práce s osikou byly odsunuty na vedlejší kolej. Jinak je tomu v SSSR, kde osice byla věnována velká péče, a dnes již mají prošlechtěny osiky nejen na rychlý růst, ale také i odolné proti jádrové hnilobě, která je největší metlou osiky a které osika často až ze 100 % podléhá. Tuto chorobu způsobuje chorošovitá houba *Phellinus tremulae* Bond., která je tím více nebezpečná, že napadá živé a zdravé stromy, často velmi mladé.

Tedy hlavním úkolem prošlechtění osiky je, vyšlechtit zdravou, odolnou proti hnilobě, při tom rychle rostoucí osiku, která by nám poskytla v krátké době co nejvíce kvalitního dřeva.

Aby bylo možno přistoupit k vlastním šlechtitelským pracím, bylo nutno v první řadě zjistit stav a rozšíření osiky u nás a na základě tohoto zjištění pak přistoupit k výběru rodičovských párů vhodných pro křížení.

I když bylo možno zjistit přehledně výskyt osiky ze Svobodovy mapy Rozšíření dřevin v lesích ČSR z r. 1947, považoval jsem za nutné obrátit se na krajské správy lesů dotazníkovou akcí, která měla za úkol zjistit podrobnější rozšíření osiky u nás, způsob jejího výskytu, zda osika se vyskytuje jednotlivě, skupinovitě, nebo tvoří-li někde dokonce porosty. Dále bylo třeba zjistit její výskyt v různých nadmořských výškách, přibližný věk vyskytujících se osik, jejich původ, zdravotní stav, kvalitu atd.

Vcelku mohu říci, že tato dotazníková akce splnila své poslání. Až na nepatrné výjimky jsem dostal dosti podrobný přehled výskytu osiky na SLH v celé republice, s výjimkou oblastí Správy vojenských lesů.

Ze sestavených přehledů je patrné, že osika se vyskytuje jednotlivě vtroušena do porostů téměř v celé lesní oblasti ČSR, počínaje nejnižšími polohami a konče polohami nejvyššími, což také souhlasí s údaji Fekete-Blattného. Dosti značně se vyskytuje také ve skupinách. Porostů tvoří pak velmi málo.

Z přehledů je také patrné, že osika je u nás nejvíce rozšířena v oblastech

s nadmořskou výškou 300—600 m, ať je již zastoupena jednotlivě nebo ve skupinách. Pod a nad tuto hranici její zastoupení pak již značně klesá. Na Slovensku je osika zastoupena hojněji i ve vyšších polohách, t. j. nad 600 m n. m., což souvisí s celkovými přírodními podmínkami Slovenska.

Porovnáme-li výskyt osiky v jednotlivých krajích zemí českých a Slovenska, dostáváme následující obraz.

V Čechách největší množství osiky je v krajích Plzeň a Praha, nejméně v kraji Ústí n. Labem.

Na Moravě největší množství osiky je v krajích Brno a Gottwaldov, nejméně v kraji Jihlava.

Na Slovensku pak největší množství osiky je v krajích B. Bystrica a Žilina, nejméně v kraji Prešov.

Mimo zastoupení v porostech se osika vyskytuje ve značném množství po okrajích silnic a cest, buď jednotlivě nebo ve stromořadích téměř po celé republice. Tak na příklad v údolí řeky Oravy je osika kolem státní silnice D. Kubín — Or. Podzámok, kde dosahuje často značných dimensí.

Dnes není pochyb o tom, že osika v našich lesích byla dříve mnohem hojněji zastoupena než je tomu dnes. Byla však jako méněcenný listnáč intenzivně z porostů odstraňována, a tak se dnes udržela ponejvíce na těch nejhorších stanovištích, kde přirozeně nemůže vytvořit takové sortimenty, jaké bychom potřebovali.

Jak vypadá zdravotní stav osiky v lesích ČSR? Mohu přímo odpovědět, že přes veškerou nepřízeň vůči osice se strany lesníků tento její zdravotní stav není tak katastrofální, jak se mnohdy uvádí. I když je třeba brát údaje o zdravotním stavu osiky, obsažené v dotaznících s určitou rezervou, přesto je možno udělat si určitý přehled o zdravotním stavu, získaný dotazníkovou akcí. Značnou část těchto hlášení jsem si pak ověřil osobně prohlídkou lokality, z níž byli vybíráni jedinci, vhodní pro další šlechtitelské práce.

Jádrová hniloba v zemích českých není příliš rozšířena. Poněkud více se vyskytuje již na Slovensku.

Velmi často se spojuje vznik jádrové hniloby u osiky s jejím původem. Mnozí naši odborníci stále ještě tvrdí, že kořenové výstřelky osiky jsou náchylnější k jádrové hnilobě než osiky vyrostlé ze semene. Toto tvrzení není již dnes opodstatněné, stejně jako tvrzení Wettsteinovo o tom, že stav zdraví mateřského stromu má značný vliv na vývoj kořenových výstřelků a že čím silněji je vyvinuta jádrová hniloba u mateřského stromu, tím více se objevuje kořenových výstřelků.

Oba tyto názory vyvrátil svými výzkumy J a b l o k o v, kterého můžeme považovat za jednoho z nejlepších znalců osikového problému a který říká: „Moje pozorování ukázala, že názor Wettsteinův není správný. Množství kořenových výstřelků není podmíněno silou a stupněm vývoje jádrové hniloby u mateřských stromů, ale fyziologickými vlastnostmi jednotlivých forem osiky a s nimi spojenými vlastnostmi anatomické stavby dřeva. V přírodě se nacházejí formy osiky, které lehce a ve velmi značných množstvích dávají kořenové výstřelky a naopak takové formy osiky, které dávají kořenové výstřelky jen v malých množstvích a velmi těžce.

Tato biologická vlastnost je skutečně často pozorována v přírodě u osiky, napadené jádrovou hnilobou, ale taková osika má tuto vlastnost nezávisle na tom, je-li mateřský strom churavý nebo zdravý. Kromě toho se však v přírodě vyskytují formy osiky dostatečně odolné proti hnilobě a mající silnou výstřelkovou schopnost.” Potud Jablakov.

Sám také nemohu připustit, že by kořenové výstřelky byly častěji napadány jádrovou hnilobou. Vždyť již S v o b o d a (1935) přináší rozsáhlou literaturu

o této otázce, která mínění, že výstřelky trpí mnohem více jadrovou hnilobou, ve většině případech vyvrací.

Z Jablokovových pozorování vyplývá, že v přírodě jsou formy osiky, které jsou odolné proti jadrové hnilobě a že tyto formy se vyznačují větším zastoupením mechanických pletiv ve dřevě letokruhů. Tyto formy pak Jablokov používá k hybridisaci.

Na základě předběžného průzkumu mohu sdělit, že také u nás existují různé formy osiky, které se liší svými biologickými vlastnostmi — zejména odolností proti jadrové hnilobě. To ostatně potvrzují také praktičtí lesníci, zejména na Slovensku, kde na příklad v kraji Košice byla s oblibou obchodníky dříve vyhledávána osika v oblasti SLH Jasov, která byla kvalitní a zdravá, ne napadená jadrovou hnilobou. Tentýž příklad možno uvést z pěstitelského střediska. Or. Podzámok, SLH Vysoký Chlumeč atd.

Z uvedeného tedy vyplývá, že kvalitní osiky, odolné proti jadrové hnilobě, v našich lesích máme — jde však jen o to, aby byly vyhledány a jen tyto dále rozmnožovány.

Tvrdím, že doposud od doby, kdy osice věnujeme zvýšenou pozornost, jsme neudělali všechno, co by přispělo k tomu, abychom v našich lesích měli osiku opravdu kvalitní. A přiznejme si, že jsme toho udělali velmi málo. Stále ještě při pěstování semenáček osiky postupujeme tak, že osivo sbíráme ve většině případech na jedincích velmi pochybných kvalit. A přece jen u jiných dřevin máme porosty uznané, zakládáme porosty semenné u různých dřevin, máme přísná opatření, podle kterých může rozmnožovat topoly pouze VÚLH. Proč tedy neudělat obdobná opatření u osiky, našeho nejrozšířenějšího topolu? Určitá opatření v tomto směru jsem navrhoval již v r. 1953, dodnes však nebyla uskutečněna.

Uvedl jsem, že základním úkolem prošlechtění osiky je vyšlechtit zdravou, odolnou proti hnilobě, přitom rychle rostoucí osiku.

V dnešní době jsou nám již známy metody, jak zvýšit odolnost rostlin proti různým chorobám. Je to hlavně použití výběru a hybridisace — metod, které můžeme stejně úspěšně používat v lesnictví při práci s lesními stromy, i když tyto metody jsou propracovány převážně na zemědělských rostlinách nebo ovocných stromech.

Proto není jistě příčinou nevěřit, že se nám podaří vypěstovat, vyšlechtit odolnou osiku proti jadrové hnilobě, odolný jilm proti graphiose atd. — jednak pomocí výběru odolných forem v přírodě a jednak pomocí hybridisace — zejména vzdálené hybridisace, buď geograficky vzdálených jedinců nebo použitím jiných druhů topolů.

Vlastní práce s hybridisací osiky byly započaty na jaře r. 1954 po předchozím zjištění výskytu a rozšíření osiky v ČSR. Práce v r. 1954 je nutno považovat spíše za práce orientační, při kterých byla ověřována technika šlechtitelských prací s osikou. Přesto již v tomto roce bylo dosaženo cenných výsledků. V r. 1955 byly pokusy již značně rozšířeny zejména v tom smyslu, aby byla zjištěna schopnost osiky, křížit se s jinými druhy topolů u nás se vyskytujícími.

Vcelku můžeme tuto práci rozdělit na dvě samostatné skupiny, jejichž výsledky jsou však spolu navzájem srovnávány, a to:

1. Hybridisace na uříznutých větvičkách,
2. hybridisace na rostoucích stromech.

V obou případech je především nutno vyhledat vhodné jedince pro křížení, mateřské i otcovské. Jak známo, osika je dvoudomá, proto je třeba stanovení pohlaví jedince věnovat bedlivou pozornost již před jarním rozkvetem, a vybrané stromy trvale označit, nejlépe barvou. V našem případě bylo postu-

pováno tak, že již od listopadu až do konce března bylo určováno pohlaví pomocí silné lupy nebo mikroskopu z vypreparovaných květních pupenů, snadno již v té době rozeznatelných od pupenů listových.

Dnes však při šlechtitelských pracích hrubé rozdělení dřevin na dřeviny jednodomé a dvoudomé již nestačí. Zejména u vrb a topolů bylo zjištěno již mnoho jedinců, mající květy jak samčí, tak i samičí, nebo obojité. (Vrby u nás Pajchl, topoly Pospíšil.) Podle pozorování prof. Jabloкова se může pohlaví během života jedince měnit. Tato změna pohlaví je převážně způsobena změnou výživy. (Jablokov, 1956 — Piramidalnyje topoli.)

Při křížení r. 1954 byly jako mateřské stromy samičí voleny tvárné, kvalitní osiky rostoucí na Hádech, stáří asi 30 let. Jako otcovských jedinců pak bylo použito jedinců jednak místního původu z okolí Brna a jednak jedinců, rostoucích v různých oblastech ČSR. Celkem bylo použito v r. 1954 asi 10 jedinců obou pohlaví. V r. 1955 byly vzaty do pokusů osiky z r. 1954, dále noví jedinci samčích i samičích exemplářů osiky z ČSR, Polska, a mimo to byly pokusy rozšířeny i na jiné druhy topolů, jako na příklad samčí stromy *P. alba*, *canescens*, *Bolleana*, *nigra*, *pyramidalis*, *serotina*, *robusta*, *Eugenii*. Rovněž bylo použito pylu *P. tremuloides*, získaného prostřednictvím VÚLH z Kanady. Celkem bylo v r. 1955 vzato do pokusů asi 75 jedinců.

Všimněme si poněkud blíže hybridisace na uříznutých větvičkách, která zejména u topolů má velmi široké použití. Je to známá metoda Wettsteinova z r. 1929, kdy se mu podařilo po prvé získat klíčivá semena na uříznutých větvičkách topolu. Celkem uplynulo od té doby již 27 let a nemůžeme říci, že by tato metoda byla nějak zvlášť důkladně prozkoumána a vyhodnocena s hlediska mičurinské genetiky. Chybí nám v tomto směru zejména výzkumy fyziologické, protože dosud neznáme proces výměny látkové, který se odehrává na uříznutých větvičkách. Beze sporu tato metoda má ohromný význam ve šlechtitelské praxi. Vždyť jejím použitím můžeme prodloužit pracovní období šlechtitele na příklad u osiky prakticky o 3 měsíce, takže můžeme práci věnovat mnohem více času než má šlechtitel v jarním období k dispozici, kdy vegetace se bouřlivě rozvíjí, a často nám na všechny práce zůstává týden, maximálně 14 dní. Uvádím příklad. V r. 1955 se mi podařilo získat první hybridní semeno na uříznutých větvičkách 25. února, a letošního roku jsem získal první semeno s klíčivostí 100% již 12. ledna, tedy o více než měsíc dříve. Že tato doba u osiky jde posunout ještě mnohem více zpět, dokazuje to, že jsem na podzim minulého roku získal již v listopadu plně klíčivý pyl. Z těchto příkladů samozřejmě nelze dělat závěry, poněvadž tyto pokusy jsou zase jen orientační. Poněvadž však otázka uchování životnosti osikových semen není již problémem, myslím, že toto posunutí pracovní doby nebude nikterak na závalu. Vždyť právě ve většině případů chceme dosáhnout oslabení mateřského jedince, a tímto způsobem, použitím hybridisace na uříznutých větvičkách toho plně dosáhneme.

Na konferenci bylo poněkud šířeji diskutováno o Wettsteinově metodě, která byla dr. Špalkem označena jako metoda, která je v úplném rozporu se základy mičurinské genetiky. V březnu t. r. jsem měl možnost setkat se s prof. Jablokovem v Moskvě a hovořit s ním o této otázce, která pro něho nebyla nikterak nová, neboť ji již probíral dříve s přímým spolupracovníkem I. V. Mičurina — Jakovlevem. Závěr jejich diskuse byl takový: Wettsteinova metoda není v rozporu s principy mičurinské genetiky. Nutno ji však označit jako způsob oslabení mateřského jedince při použití metody vzdálené hybridisace. Prof. Jablokov prohlásil, že kdyby Mičurin tohoto způsobu oslabení mateřského jedince mohl použít při práci s ovocnými stromy, rozhodně by ho byl použil.

Jedním z velmi důležitých úkolů při hybridisaci je obstarávání pylu z jedinců, vybraných jako opylitelů. Zejména při mezidruhově hybridisaci, kdy často různé druhy topolů velmi nesterilně v přírodě rozkvétají a kdy je nutno získaný pyl určitým způsobem skladovat. Na životnosti a oplodňovací schopnosti takto skladovaného pylu je pak závislý mnohdy zdar celé práce.

Při práci s osikou bylo postupováno tak, že pyl byl získáván z uříznutých větvíček v laboratoři. Tímto způsobem byl pyl získáván z různých oblastí ČSR, kdy větvičky s nerozvinutými pupeny jsem si nechal zasílat zabaleny do vlhkého mechu poštou. Od původního nápadu, nechat si zasílat vyprášený pyl jsem brzy upustil, poněvadž v několika případech mi byl zaslán místo pylu prach z rozdrčených samičích jehněd.

Všeobecně se tvrdí, že čím těsněji před přirozeným rozkvětem v přírodě se pyl získá, tím je kvalitnější. Ještě v minulém roce jsem tvrdil totéž. Letošní, vlastně loňské podzimní výsledky však tento můj názor značně zviklaly, a budu v tomto směru konat další pozorování. Jedno je jisté, že čím později před rozkvětem v přírodě z uříznutých větvíček je pyl získáván, tím je ho získáno menší množství. Újmu však na kvalitě jsem nepozoroval při letošních zkouškách klíčivosti pylu v umělém živném roztoku. Ostatně také to, že bylo získáno plně klíčivé semeno dosvědčuje, že tento pyl byl kvalitní, schopný oplození. Tytéž výsledky jako u osiky jsem pozoroval letos u břízy. Ponechání velkého množství květních pupenů na větvičce však má za následek při tomto předčasném řezání časté zasychání prašníků a celých jehněd, čímž se samozřejmě produkce pylu značně zmenší. Zdá se, že v tomto směru mají velkou úlohu klimatické podmínky během zimy, i individuální dědičné vlastnosti jedinců. Přece však malé množství pylu, které je získáno z předčasně uříznutých větvíček u osiky, postačí k opylení značného množství jehněd. Před rozvitím vegetace v přírodě je již možno získat velké množství pylu, kterého může být použito jednak pro opylování na uříznutých větvíčkách, jednak na rostoucích stromech.

Ideální použití pylu by bylo jeho okamžité nanášení na blizny po jeho získání. Většinou však je nutno pyl po určitou dobu skladovat, proto je třeba způsobu uskladnění věnovat značnou pozornost, poněvadž pyl je velmi citlivý na každou změnu prostředí. Jen pro zajímavost uvádím, že pyl je velmi citlivý na kolísání vzdušné vlhkosti a nemohu souhlasit s údaji v literatuře, že pyl ponechaný na vzduchu vysychá, nýbrž naopak je poměrně silně hygroskopický a odnímá vzdušnou vlhkost. Výsledky svého pozorování podrobněji neuvádím pro nedostatek času.

První pokusy s hybridisací na uříznutých větvíčkách jsem tedy začal na jaře r. 1954, avšak pro nedostatek zkušeností jak vlastních, tak i pro nedostatek vhodné literatury, jsem nezískal téměř žádných klíčivých semen. Přece však výsledky pozorování i získané zkušenosti se později velmi dobře osvědčily. Tak jsem zjistil, že nejvhodnější je použít větvičky síly 1,2–2 cm, délky ne menší než 40 cm. Na větvičce je nutno ponechat maximálně pět jehněd, neboť při ponechání většího množství jehnědy zasychají, neboť rezervní látky ve větvičce uložené nepostačí k vyživení většího množství jehněd. Rovněž velký vliv na správné dozrání jehněd na uříznutých větvíčkách mají rozvíjející se listové pupeny u osiky. Bylo zjištěno, že ponechání většího množství listových pupenů působí záporně na plodní jehnědy, které pak předčasně zasychají a opadávají. Lze si to vysvětlit tím, že rozvíjející se list strhuje na sebe proud plastických látek proudících z větve, čímž je ochuzena výživa jehněd, které zasychají. Ve větvičce se totiž odehrávají složité fyziologické pochody, které bude třeba, jak jsem již uvedl, důkladně prozkoumat. Je zajímavé, že u jiných druhů topolů sekce č. t. jsem tento zjev dosud nepozoroval a jehnědy se normálně vyvíjely i za současného rozvoje listů. Proto jsem začal na osikových větvíčkách zašti-

povat listové pupeny s ponecháním pupene terminálního. Tento pracovní postup se mi plně osvědčil.

Voda i bazální řezy na větvích byly obnovovány při dozrávání jehněd každý druhý den, neboť ponechání starších řezů delší dobu způsobuje vytvoření shluku zooglejí na řezných plochách, které způsobují ucpávání cév, a tím zabraňují vstupu vody do větvičky a tedy i normálnímu vývoji plodných jehněd. Řezy byly obnovovány pod vodou, aby nebyl přetržen souvislý sloupec vody a do cév nevnikl vzduch. V některých případech bylo nutno dát větvíčkám studenou lázeň, doporučovanou Jablokovem, která se také v mých pokusech plně osvědčila. Spočívá v ponoření větvíček i s dozrávajícími jehnědami do studené vody asi na dobu 2–4 hodin, čímž se větvička jakoby omladila či osvěžila a snadno pak dovedla jehnědy až do dozrání. Toho bylo třeba zejména při mezidruhově hybridisaci.

Doba zrání jehněd na uříznutých větvíčkách činí podle loňských výsledků zhruba 13–21 dní. V tomto případě se značně projevují individuální dědičné vlastnosti rodičovských stromů, použitých při křížení. Pozdější dozrávání většinou pochází z mezidruhových křížení. Individuální dědičné vlastnosti se také plně projevíly u mateřských stromů ve schopnosti přijímání pylu vzdáleného druhu. V některém případě na příklad mateřský strom vůbec nepřijal pyl cizího druhu, kdežto jiný strom ho přijal poměrně velmi dobře.

Téměř ve všech případech vykazuje získané semeno z uříznutých větvíček devadesátí- až stoprocentní klíčivost při křížení *P. tremula* × *P. tremula*.

V minulém roce byla na uříznutých větvíčkách získána klíčivá semena a také vypěstovány semenáčky z těchto kombinací křížení: *P. tremula* × *P. tremula*, *P. tremula* × *P. alba*, *P. tremula* × *P. canescens*, *P. tremula* × *P. Bolleana*, *P. tremula* × *P. nigra* var. *typica*, *P. tremula* × *P. nigra* var. *pyramidalis*, *P. tremula* × *P. serotina*, *P. tremula* × *P. tremuloides*. Tvar, zabarvení a velikost semen dokazují již jejich hybridní původ. Rovněž získané semenáčky z minulého roku dokazují hybridní původ svými morfologickými změnami.

Hybridisace na rostoucích stromech byla započata také roku 1954, a ještě tentýž rok bylo získáno hybridní semeno *P. tremula* × *P. tremula* z různých oblastí ČSR. Technika křížení na rostoucích stromech osiky je poměrně jednoduchá, tím spíše, že topoly, tedy i osika jsou dvoudomé. Výjimku jsem pozoroval na třech exemplářích v okolí Brna. Jedná se patrně o křížence osiky s některým topolem ze skupiny bílých topolů. Podrobnější údaje budou o tomto zjevu rozvedeny v kandidátské práci.

Při křížení na rostoucích stromech jde jen o to, aby včas, t. j. před prášením samčích stromů v přírodě byly na větvích samičích stromů zasáčkované větve s jehnědami, vhodnými pro křížení. Ve všech případech jsem používal k izolaci svačinových sáčků. V době, kdy je blizna schopna přijmout pyl, byl tento štětcem nanesen na blizny jehněd, které byly znovu pečlivě izolovány, aby se předešlo nežádoucímu opylení. Blizny u osiky v době opylování jsou jasně červené. Při předčasném řezání větvíček jsem však pozoroval, že v mnoha případech byly blizny spíše žlutuzelené. Svačinové sáčky byly za 5–7 dní po opylení sejmuty se stromů. Poněvadž v sáčku je vyšší teplota vzduchu než v okolí, asi o 3–4 stupně, dozrávají u osiky zpravidla uměle opylené jehnědy poněkud dříve než z volného opylení. Proto je třeba průběh zrání bedlivě pozorovat a jehnědy závčas se stromu sejmut.

V obou případech, tedy jak při hybridisaci na uříznutých větvíčkách, tak i na rostoucích stromech je technika opylování stejná. Pyl jsem nanášel pomocí štětečku na blizny. V žádném případě jsem nepozoroval poškození blizen štětkem, jak se mnohdy uvádí, že tento způsob opylování je příliš hrubý. Isolace jehněd je nutná také při hybridisaci na uříznutých větvíčkách.

Velmi dobře bylo možno pozorovat postup oplození a zrání na uříznutých větvičkách v laboratoři. Během jednoho dne po opylení jinak červené blizny začínají vadnout, hnědnou a semeníky se nápadně zvětšují, takže již druhý den po opylení můžeme poznat, zda byl pyl přijat. V opačném případě blizny zůstávají červené, svěží a vadnou teprve asi za 3—5 dní, při čemž se jehněda nápadně prodlužuje, abych tak řekl — hladově — až posléze zaschne a opadne. V mnoha případech zůstane však jehněda na větvičce, je značně delší než jehněda opylená, vydrží až do otevření se tobolek, které však dávají pouze velmi krátké chmýří bez semen.

Poněvadž ve většině případů bylo získáno poměrně malé množství hybridních semen, bylo při pěstování sadebního materiálu postupováno tak, že semena byla naklíčena na klíčidlech SLH a odtud po vytvoření kořínku a děloh byla pikýrována do květináčů ve skleníku a konečně pak semenáčky byly vysazeny na záhon. Ujímavost při takovéto technice práce byla velmi značná. Mnozí snad namítnou, že tento způsob je velmi pracný, ale když si uvědomíme, že často získáme při dosti vzdálených kříženích jen několik semen, pak pochopíme, že tento způsob je naprosto nutný.

Hybridní semenáčky, získané v r. 1954, vykazují téměř ve všech případech rychlejší růst než semenáčky kontrolní z volného opylení. Tak na příklad průměrná výška kontrolních semenáčků byla na podzim r. 1954 12,4 cm, hybridních semenáčků 16,4 cm u jednoho druhu pylu, u jiného 19,15 cm, 21,5 cm atd. Již v prvním roce bylo možno, tedy zjistit kladný vliv geograficky vzdálených jedinců, použitých při křížení *P. tremula* × *P. tremula* a lze předpokládat, že tento vliv se ještě zřetelněji projeví v dalších letech.

Výsledky z minulého roku dosud nemám zpracovány, takže průměry získaných hybridů neuvádím.

Pro zajímavost uvádím, že při hybridisaci na uříznutých větvičkách jsem zpracovával materiál tím způsobem, že jsem vyséval jednotlivé jehnědy, totiž semena z jehněd odděleně, za účelem získání poznatků dědičných rozdílů jednotlivých květních pupenů, postavených na společné ose, na téže větvičce.

Pro nedostatek času nelze vyčerpat celou problematiku, týkající se šlechtění osiky. Chtěl bych ale znovu zdůraznit, že osice musíme věnovat zvýšenou pozornost. Tím ovšem nechci říci, že bychom měli zavést osikovou manii. To ne, jen věnovat jí takovou pozornost, jako jiným běžným našim dřevinám.

Znovu navrhuji, aby byl udělán dokonalý průzkum forem osiky vyskytujících se v našich lesích. V tomto případě je nutno, aby ruku v ruce spolu pracoval lesník-šlechtitel, dřevařský výzkumník, ochranář a případně pedolog a fytoecnolog. Prostě komplexní průzkum. Dosavadní moje šetření potvrzují, že máme také v našich lesích osiku, která je odolná proti jádrové hnilobě. Jde jen o to ji vyhledat a hromadně rozmnožit, a používat těchto forem jako výchozího materiálu pro šlechtitelské práce.

A dále bych znovu uvedl návrh, který jsem předložil již na začátku, totiž aby byly označeny rodičovské stromy topolů, které by byly závazné jako výchozí materiál pro všechny ústavy, které se šlechtěním topolů zabývají, dále aby bylo provedeno přesné botanické určení a zjištění původu těchto rodičovských stromů, zejména u hybridů a konečně aby byli všichni pracovníci s těmito rodičovskými výchozími jedinci seznámeni. Je to návrh podaný jen v hrubých rysech a jistě by ho bylo třeba ještě doplnit.

Je třeba postupovat společně, nikoliv každá výzkumnická složka izolovaně, abychom poměrně velmi brzy dosáhli žádaného úspěchu, t. j. dostatečného množství — dřeva.

Topolům, jako dřevinám neobyčejně rychle rostoucím, byla věnována šlechtiteli velká pozornost. Můžeme je označit jako druhy, které jsou ze všech druhů lesních dřevin nejvíce prošlechtěny. Tomu značně napomáhala ta okolnost, že se topoly mezi sebou velmi lehce kříží. Tím vzniklo velké množství různých nových kříženců, z nichž mnozí jsou označováni jako variety jedněmi dendrology, druhými zase jako samostatné druhy. Toto množství je již dnes takové, že o rodičích toho kterého křížence dnes mnohdy naprosto nic nevíme. Mají-li šlechtitelé vyšlechtit kvalitní jedince, je nutno vymezit přesné botanické určení a původ rodičů. Tito jedinci pak budou výchozím materiálem pro další šlechtitelské práce. Tím se zabrání mnoha omylům a chybám, které musí nutně vzniknout při dnešní záplavě různých druhů topolů u nás a také tím, že se šlechtěním topolů zabývá dnes již větší počet šlechtitelů.

Naším domácím a nejrozšířenějším druhem topolu je osika, které dosud nebyla věnována dostatečná pozornost.

V ČSR se vyskytuje osika buď jednotlivě v porostech nebo tvoří skupiny, méně pak již samostatné porosty. Její zdravotní stav není tak katastrofální, jak se mnohdy uvádí. Přesto však šlechtitelské práce s osikou je třeba zaměřit na zlepšení jejího zdravotního stavu, zlepšení kvality dřeva, rychlosti růstu atd.

Se šlechtěním osiky bylo započato r. 1954. Základem šlechtění osiky je použití vzdálené hybridisace. Již první výsledky ukazují kladný vliv vzdálené hybridisace na růst jednoletých semenáčků proti semenáčkům kontrolním z volného opylení. Lze předpokládat, že tento kladný vliv vzdálené hybridisace se projeví ještě zřetelněji v dalších letech.

Hybridisace byla prováděna jednak na rostoucích stromech, jednak na uříznutých větvích.

Do r. 1956 byli získáni hybridi těchto druhů topolů s osikou jako mateřským jedincem: *P. alba*, *canescens*, *Bolleana*, *nigra*, *pyramidalis*, *serotina*, *robusta*, *Eugenii*, *tremuloides*, *tremula*.

Селекция осины



Тополям, как культурам, обладающим большим ростом, селекционеры уделили много внимания. Мы можем сказать, что тополи были подвергнуты максимальной селекции из всех видов лесокультур. Этому способствовало в большой степени также и то обстоятельство, что тополи легко поддаются скрещиванию между собой. Таким образом возникло большое число всевозможных гибридов, многие из которых некоторые дендрологи обозначают как вариации, другие — как самостоятельные виды. Видов тополей в настоящее время такое множество, что мы зачастую ничего не знаем о родителях того или иного гибрида. Если селекционеры хотят получить высококачественную особь, они должны точно определить ботанические свойства и происхождение материнских деревьев. Эти особи затем станут исходным пунктом для селекционной работы. Таким образом мы не допустим множества ошибок, которые должны неизбежно произойти при нынешнем наводнении всевозможных видов тополя у нас и в результате того, что селекцией тополя в настоящее время занимается большое число селекционеров.

Наиболее распространенным и прижившимся у нас видом тополя является осина, которой до настоящего времени лесоводы не уделяли надлежащего внимания.

В Чехословакии осина встречается либо в единичном порядке в лесах, или составляет группы, реже — самостоятельные лесостой. Ее состояние не так катастрофично, как об этом принято говорить. Тем не менее при селекции осины нужно уделить главное внимание ее состоянию, тому, чтобы добиться высококачественной древесины, быстрого роста и пр.

Селекция осины ведёт своё начало с 1954 года. В основу селекции осины положена отдаленная гибридизация. Уже первые результаты показывают, что отдаленная гибридизация оказывает положительное влияние на рост отдельных сеянцев против контрольных сеянцев, полученных в результате самосева. Можно предполагать, что в ближайшие годы это положительное влияние отдаленной гибридизации проявится еще более ярко.

Гибридизация производилась, с одной стороны, на растущих деревьях, с другой — на отрезанных ветвях.

К 1956 году были получены гибриды следующих видов тополя с осинкой, как материнским деревом: *P. alba*, *canescens*, *Bolleana*, *nigra*, *pyramidalis*, *serotina*, *robusta*, *Eugenii*, *tremuloides*, *tremula*.

Espenveredelung

Pappeln als einer Holzart, die ungewöhnlich schnell wächst, wurde seitens der Züchter große Aufmerksamkeit gewidmet. Man kann sie als eine Sorte, die von allen Waldholzarten am meisten veredelt ist, bezeichnen. Dazu trägt noch bedeutend der Umstand bei, daß sich Pappeln unter einander sehr leicht kreuzen. Dadurch entstand eine große Reihe von neuen Kreuzungen, die einerseits von Dendrologen als Varianten, andererseits als selbständige Sorten bezeichnet wurden. Heute ist bereits die Anzahl so groß, daß man von den Eltern einzelner Kreuzungsarten oft überhaupt nichts weiß. Falls Züchter einzelne hochwertige Exemplare veredeln sollen, ist es notwendig die genaue botanische Bestimmung und den Ursprung der Eltern zu präzisieren. Diese Exemplare sind dann zum Ausgangsmaterial für weitere Veredelungsarbeiten bestimmt. Dadurch wird vielen Irrtümern und Fehlern vorgebeugt, die bei der heutigen großen Anzahl verschiedener Pappelarten bei uns entstehen müssen und auch dadurch, daß sich mit der Veredelung von Pappeln heute bereits eine große Anzahl von Züchtern beschäftigt.

Die hiesige und meist verbreitete Sorte von Pappeln ist die Espe, der jedoch bisher keine genügende Aufmerksamkeit gewidmet wurde.

In der CSR findet man die Espe entweder einzel in Betrieben vor oder sie formt Gruppen, seltener aber als selbständige Betriebe. Ihr Gesundheitszustand ist nicht so katastrophal, wie oft angeführt wird. Trotzdem müssen die Veredelungsarbeiten mit der Espe auf deren Gesundheitszustand, bessere Holzqualität, Schnelligkeit des Wachstums usw. eingestellt werden.

Mit der Veredelung der Espe wurde im Jahre 1954 begonnen. Die Grundlage der Espenveredelung ist der Gebrauch entfernter Hybridisation. Schon die ersten Ergebnisse zeigen den positiven Einfluß entfernter Hybridisation auf das Wachstum einjähriger Sämlinge im Gegensatz zu Kontrollsämlingen aus freier Blütenstaubbefruchtung. Es ist anzunehmen, daß dieser positive Einfluß entfernter Hybridisation in weiteren Jahren noch deutlicher sichtbar wird.

Die Hybridisation wurde einerseits an wachsenden Bäumen, andererseits an abgeschnittenen Zweigen durchgeführt.

Bis zum Jahre 1956 wurden Hybriden dieser Pappelarten mit Espen als einzelne Exemplare von Überständen gewonnen: *P. alba*, *canescens*, *Bolleana*, *nigra*, *pyramidalis*, *serotina*, *robusta*, *Eugenii*, *tremuloides*, *tremula*.

Příspěvek k hybridisaci břízy

К вопросу гибридизации березы

A Contribution to the Hybridization of Birch Tree

Beitrag zur Hybridisation der Birken

Doc. Ing. Dr. Josef KANTOR

Došlo dne 21. XI. 1955

Úvod

V poslední době je stále více pozornosti věnováno v lesním hospodářství dřevinám, které ještě do nedávna byly v lesních porostech považovány za nežádoucí, nebo které byly v nejlepším případě toliko trpěny. Jde vesměs o dřeviny, jimž dnes říkáme přípravné. Přes to, že tyto dřeviny mají na daném stanovišti zpravidla funkci toliko dočasnou, přece jen jejich určitá příměs se může projevit kladně i ve skladbě cílové.

Z přípravných dřevin soustřeďuje na sebe pozornost zejména osika, bříza a v poslední době, zejména pro vyšší polohy, i jeřáb. Význam těchto dřevin není však jen v jejich funkci přípravné. Tyto dřeviny mají — hlavně osika a bříza — i značný význam hospodářský, jednak pro svůj, zejména v mládí rychlý růst, jednak i pro technické vlastnosti dřeva.

V tomto příspěvku se dotkneme blíže břízy. O možnostech využití břízy bylo již napsáno mnoho. Dřevo břízy je bílé nebo slabě nažloutlé, bez zřetelnějších letokruhů a bez barevně odlišného jádra. Příčný řez vypadá jakoby poprášen moukou (v důsledku rovnoměrného rozložení malých cév). Na podélném řezu mají cévy tvar malých trhlinek, zatím co na radiálním řezu se jeví dřevné paprsky jako lesklé čárky, probíhající napříč cévních trhlinek. Dřevo břízy je špatně štípatelné, je prostředně tvrdé, není ve vlhku trvanlivé, je velmi ohebné a houževnaté, velmi dobře hoří i syrové. Dobře se moří i barví. Má specifickou váhu 0,60. Bříza poskytuje užitek od mládí, kdy vyvětvováním nebo čistkami získané větve a mladé stromky poskytují proutí, jež je vyhledáváno drobným domácíým průmyslem (výroba košťat, stínících rohoží a pod.), i pro těžký průmysl (železárny spotřebují ročně vagony březového proutí při válcování plechu ke spalování tvořících se okují). Slabé kmínky z čistek a probírek jsou vhodné pro obruče, pro potřeby kolářské a pod. Před časem našla bříza uplatnění i v průmyslu leteckém (Polanský, 1937).

Bříza dosahuje širokého upotřebení v průmyslu nábytkářském, zejména bříza se zvláštní texturou dřeva. Podle vnějších znaků projevují se takové stromy různými nádory a svalci po celé délce kmene, hlavně však na jeho spodní části.

Touto vlastností se vyznačují zejména různé sorty severských bříz, zvláště pak bříza karelská, jež u nás bývá často nazývána „finskou“. N. O. S o k o l o v

(1950) poznamenává, že karelská bříza dává při zpracování velmi krásné dřevo, které poněkud připomíná mramor, a pro tuto vlastnost že je karelská bříza vysoko ceněna a používá se jí při výzdobě domů kultury, čítáren, vládních budov atd. Bříza karelská je v podstatě sortou břízy bradavčité (*Betula verrucosa* Ehrh.).

Podobně i B. Lindquist (1948) popisuje několik sort bříz, které se vyznačují zvláštnou texturou dřeva, či jinou výraznou kresbou dřeva. Jako nejceněnější z nich uvádí „severskou břízu“ (Eisbirke), z které se vyrábějí nejdražší a nejhledanější dýhy.

Rovněž O. Schrock a E. Scholz při rozlišování bříz do tří hospodářských skupin (1. sorty vhodné jako pilařská kulatina, 2. sorty vhodné na dýhovinu a 3. sorty s kresbou dřeva) vyzvedávají, že právě sorty s kresbou dřeva jsou nejvyhledávanější a nejceněnější a že se dají poměrně snadno rozeznat podle tvaru borky.

Je jisté, jak uvádí J. Hejtmánek (1955), že i v našich lesních porostech roste celá řada cenných sort břízy bílé. Těmto různým sortám nebyla dosud věnována patřičná pozornost, a pokud byla, tedy jen s hlediska botanického (tvar listů, prýtů, struktura borky a p.). To ovšem nestačí. Musíme najít vnitřní souvislost mezi těmito znaky a stavbou dřeva s ohledem na použitelnost v tom kterém odvětví dřevozpracujícího průmyslu, abychom mohli podle těchto vnějších znaků vylíčit cenné sorty. Při tomto vylisování nemusí to být a také zpravidla nebudou uvedené znaky, t. j. botanické znaky v nejužším slova smyslu (list, prýt) jako spíše celkový habitus stromu, tvar kmene, větvitost, úhel sklonu větví, rychlost růstu atd. Neodmítneme ovšem při stanovení sort ani znaky botanické, jestliže tyto nám odhalí cennou sortu břízy.

O křížení břízy

Vyhledávání cenných sort, sběr semen s těchto a dalších jejich rozmnožování je již základní cestou při prošlechtování břízy. Výsledky s výsevem břízy karelské (O. N. Sokolov 1951) ukazují již na to, že na př. tato bříza je ve svých znacích poměrně ustálená, poněvadž značné procento jedinců ze semenného rozmnožování mělo charakteristické znaky břízy karelské. Tak asi 65 % 12letých bříz, vypěstovaných ze semene břízy karelské, mělo typické znaky mateřských stromů.

Které hlavní otázky nutno při šlechtění břízy sledovat? Jsou to:

1. Rychlost růstu, přímý, rovný kmen s jemným ovětvením, snadno se čistící od suků (případně co nejvyšší nenáročnost na stanoviště — zejména půdu a vodu), případně, jak ukazují poslední zkušenosti z NDR, i sklon větví. Čím tupější úhel svírají větve s osou kmene a čím jsou jemnější, tím kvalitnější dřevo taková sorta poskytuje.

2. Půrodná kresba dřeva (textura, svála), vyhledávaná dřevozpracujícím průmyslem (nábytkářství).

Cesty, které vedou k tomuto cíli, jsou dvě, a to:

a) vyhledávání (výběr) těchto cenných sort, sběr semene s vybraných stromů a jejich další rozmnožování semeny.

b) Hybridisace — křížení, a to ať již uvnitř druhu nebo uvnitř těchto sort, resp. i mezi těmito sortami nebo i různými druhy bříz.

Ve šlechtění bříz nebylo ještě u nás vykonáno nic. Také v SSSR se zabývají prošlechtěním břízy teprve v poslední době (N. O. Sokolov, A. J. Ljubovskaja).

A. S. J a b l o k o v (1949) považuje za příčinu tohoto stavu tu okolnost, že bříza se doposud zmlazovala přirozeně a že tudíž nikdo se nezabýval tím, jaké půdní a klimatické ekotypy bříz vůbec jsou a jak se tyto, vysety nebo vysázeny v jiných podmínkách, budou chovat. Jen N. O. S o k o l o v (1949) uvádí, že byla sebrána semena s 20 stromů břízy karelské a byla vyseta do jiné půdy než byla ta, na níž rostly mateřské stromy, proto, aby byla zjištěna „ustálenost“ či „stupeň konservativnosti“ karelské břízy při semenném rozmnožování. Již asi 30–40 % tříletých semenáčků vykazovalo stejnou stavbu dřeva jako stromy mateřské. A. S. J a b l o k o v (1953), uvádí, že pro severní a střední oblasti SSSR má bříza stejný význam jako pro jižní oblasti dub a ořešák vlašský. Podobně možno říci, že u nás má bříza pro zalesňování devastovaných ploch stejný význam, jako pro oblast lužních lesů topol.

S pouhým výběrem však vždy při vyhledávání cenných sort nevystačíme. Často budeme nuceni sáhnout k umělému křížení. Je jisté, že i v přirozených podmínkách dochází k hybridisaci mezi různými ekotypy i druhy bříz, t. j. dochází v podstatě ke vzdálené hybridisaci. Tato vzdálená hybridisace je však náhodná a není vedena hospodářským cílem. Je řízena jen tím, že samičí gamety přijímají z přístupného pylu ten, který jim biologicky nejlépe vyhovuje. A jak dobře víme, biologická prospěšnost se nemusí vždy krýt s hospodářskou (N. V. T u r b i n, T. D. L y s e n k o).

Proto často i při šlechtění bříz budeme muset, sledující hospodářský účel, přinutit samičí gametu přijmout pyl, který jí biologicky ne zcela vyhovuje.

Jak již bylo řečeno, dochází u břízy i v přirozených podmínkách ke vzdálené hybridisaci, a to u nás ke křížení břízy bradavčité (*Betula verrucosa* Ehrh.) s břízou pýřitou (*Betula pubescens* Ehrh.), i když S z a f e r o w a (1942) tuto možnost popírá s odůvodněním, že doba květu těchto dvou bříz je rozdílná. Skutečnost je však taková, že v našich poměrech dnes již velmi obtížně můžeme bezpečně zjistit, o kterou z bříz se jedná. Naše břízy ve většině případů mají znaky obou těchto bříz (K a n t o r 1950).

Význam břízy stoupne ještě více její selekcí v nejširším slova smyslu a zvláště pak vzdálenou hybridisací. Můžeme tak již soudit i z dílčích výsledků se zaváděním břízy karelské (N. O. S o k o l o v, 1950) a s vnitřnědruhovou i vzdálenou hybridisací (A. S. J a b l o k o v, 1953), kdy umělým křížením bylo dosaženo u F_1^* generace vysokého procenta klíčivosti, a semenáčky z tohoto hybridního osiva vypěstované ukazovaly bujnější vzrůst než semenáčky z volného opylení.

Příznivý vliv křížového opylení na procento klíčivosti i na energii klíčivosti, jakož i na životaschopnost, bujnou růstovou, větší odolnost proti chorobám a tak podobně prokázal již Ch. D a r v i n.

Semeno břízy má všeobecně poměrně nízké procento klíčivosti. V průměru, jakož i na životaschopnost, bujnou růstovou, větší odolnost proti chorobám a tak a jen výjimečně dosahuje 50 %. Toto nízké procento klíčivosti je zapříčiněno asi tím, že bříza netvoří souvislé porosty, takže nemůže dojít — vzhledem k výběrovosti oplození — k dostatečnému opylení, ale naopak, že často vzniká i nebezpečí samoopylení, zejména u řídce vtroušených bříz v zapojených porostech a dále pak také proto, že ne vždy je vhodné počasí v době květu bříz (toto pak způsobuje abnormálně nízkou klíčivost).

Pokusy s hybridisací břízy prováděla v moskevské oblasti A. J. L j u b o v s k a j a (1953). Uvedme si stručně některé výsledky.

1. Při vnitřnědruhovém opylení měla semena za samoopylení laboratorní (technickou) klíčivost 2–29 %, z volného opylení 10–45 %, z umělého opy-

*) F_1 = první hybridní generace.

lení pak pylem z jiné oblasti, ale téhož druhu až 96 %. Současně i semenáčky, vypěstované ze semen ze samoopylení byly neduživé, slabé a masově hynuly, zatím co semenáčky z umělého opylení měly 2–3krát rychlejší růst než z volného opylení.

2. Podobně byly získány dobré výsledky i ze vzdálené (mezidruhově) hybridisace. Tak na příklad při křížení břízy bradavčité s břízou japonskou (*Betula verrucosa* Ehrh. x *B. japonica*) činila laboratorní klíčivost až 88 %, při křížení břízy bradavčité s břízou Ermanovou (*Betula verrucosa* Ehrh. x *Betula Ermani* Cham.) bylo dosaženo klíčivosti 36 % a pod. Rovněž i rychlost růstu, odolnost proti chorobám a procento uhynutí po přesazení byly velmi vysoké.

Poněvadž význam břízy, jak z předchozího vyplývá, stále stoupá, zařadili jsme do plánu výzkumných prací naší katedry, kromě jiných úkolů, i otázku šlechtění břízy. Účelem řešení tohoto problému bylo, hledat cesty zvýšení procenta klíčivosti břízy, jakož i zjistit možnosti vnitřnědruhově a mezidruhově hybridisace se zřetelem na výběr, resp. prošlechtění sort bříz s rychlým růstem, přímým kmenem a jemným ovětvením.

Popis pokusného materiálu a opylování

Pokusy s vnitřnědruhovou a později i mezidruhovou hybridisací byly založeny v letech 1951, 1953, 1954 a 1955, při čemž v roce 1951 šlo spíše jen o orientační pokusy, jejichž cílem bylo zjistit a předběžně si ověřit technické provedení opylování. Během těchto let byly postupně vybírány stromy, a to našich bříz i exot, jak jsou uvedeny v následujícím přehledu:

a) Výběr stromů a jejich stručná charakteristika (podle stavu v r. 1955)

B. č.	Druh břízy	d 1,3 v cm	Výška v m	Popis vybraných stromů	Poznámka
1.	<i>Betula latifolia</i> (Bříza širokolistá)	18	9	Kmen krátký, rovný. Koruna se začíná větvit od 1,8 m, je dvojitá, větvenatá, silně rozložená. Větve silnější, v úhlu asi 45°. Borka na kmeni i větvích bílá od báze kmene.	Břízy pod č. 1–5 jsou vysázeny v arboretu ve Křtinách u Brna v chladném údolí, kde vegetace se opoždí průměrně o 10–14 dní proti polohám, kde byly vybrány některé další břízy. Uvedené stanoviště je 350 m nad m. Stáří všech bříz je 25 let. Byly vysazovány jako čtyřleté sazenice v místní školce vypěstované. Vysazovány byly v r. 1934.
2.	<i>Betula japonica</i> Rehd. (Bříza japonská)	20	9	Kmen krátký, rovný. Koruna se větví od 2 m, je rozložitá a značně košatá. Ovětvení celkem jemné. Borka bílá, zamechovatělá. Rovněž silnější větve mají bílou borku.	
3.	<i>Betula fastigiata</i>	12	8	Kmen zcela krátký. Ovětvení od 1 m, větve dlouhé, tenší, v ostrém úhlu s kmenem (asi 30°). Borka bílá.	
4.	<i>Betula papyrifera</i> Rgl (Bříza papíronosná)	7	5	Koruna slabá, tvořená pouze třemi větvemi ve výšce asi 1 m od země. Borka bílá až narůžovělá, loupe se v širokých prstencích.	

B. č.	Druh břízy	d 1,3 v cm	Výška v m	Popis vybraných stromů	Poznámka
5.	<i>Betula verrucosa</i> Ehrh. (Bříza bradavčitá)	22	18	Kmen přímý, rovný. Koruna štíhlá, jemně ovětvená od 4 m výšky. Větve od kmene odstálé (v úhlu asi 75°). Se strany od porostu vyčištěna od suků do výšky asi 8 m. Borka (až asi na 1/2 m od země) bílá až do vrcholku koruny.	
6.	<i>Betula lutea</i> (Bříza žlutá)	12	5	Kmen krátký, koruna nepravidelná, větvičky se asi od 1,5 m. Borka špinavě žlutá.	Vysázena jako tříletá saz. r. 1938. Arboret. Brno—Černá pole, 280 m n. m.
7.	<i>Betula alba</i> L. (Bříza bílá)	21	18	Kmen rovný, přímý, štíhlý, vysoko nasazena koruna. Roste v zápoji ve smíšeném porostě. Větve svírají s osou kmene úhel asi 60°. Borka asi 2 m od báze kmene černá, rozbrázděná, výše bílá až do koruny.	Polesí Hády u Brna, odd. 3. Výška n. m. asi 400 m. Stáří asi 30 let.
8.	<i>Betula alba</i> L. (Bříza bílá)	21	18	Kmen rovný, přímý, v horní části málo prohnutý, koruna štíhlá, pravidelná, jemně ovětvena, nad úrovní db. a hb. pařeziny. Borka i větvení dtto jako u bř. č. 7.	Stáří asi 25 let. Jinak stanoviště dtto jako u bř. č. 7.
9.	<i>Betula alba</i> L. (Bříza bílá)	22	15	Kmen rovný, přímý. Koruna pravidelná, ovětvení začíná asi od 4 m výšky. Větve svírají s osou kmene ostrý úhel (asi 45°). Borka bílá, jen asi 1/2 m od země tmavá, rozbrázděná. V zimě 1954-55 se ulomil vrcholek (asi 3 m). Uvedená výška je po zlomu.	Stáří 20 let. Solitér na pokraji odd. 18 u pokusné školky v polesí Hády.
10.	<i>Betula alba</i> L. (Bříza bílá)	27	18	Kmen ve střední části nepatrně prohnutý. Koruna pravidelná, jemně ovětvená, ovětvení asi od 4 m výšky. Koruna nad úrovní mlaziny. Větve svírají s osou kmene úhel asi 60°. Borka až do koruny bílá, jen na bázi kmene černě rozbrázděná.	Stáří 30 let. Jinak dtto jako u břízy č. 9.
11.	<i>Betula alba</i> L. (Bříza bílá)	24	15	Kmen rovný, koruna pravidelná. Větvení od 4 m. Jinak dtto jako u bř. č. 10.	Stáří 25 let. Jinak dtto jako u bř. č. 9.
12.	<i>Betula alba</i> L. (Bříza bílá)	24	16	Kmen rovný a přímý. Koruna pyramidální, ovětvení jemné, asi od 4 m výšky, větve svírají s osou kmene ostrý úhel (45°). Borka do 2 m tmavá, rozbrázděná, jinak až do koruny i na větvích bílá.	Stáří asi 20 let. Jinak dtto jako u bř. č. 9.

B. č.	Druh břízy	d 1,3 v cm	Výška v m	Popis vybraných stromů	Poznámka
13.	<i>Betula glanduliflora</i>	14	8	Kmen rovný, krátký. Koruna od 2,5 m dvojak, oválná. Velmi jemné ovětvění. Větve svírají s osou kmene ostrý úhel. Borka bílá, v okolí suků a větví černá. Rovněž na větvích borka černá.	Ostatní údaje pro bř. č. 13–16 jsou stejné jako pro bř. 1–5, t. j. břízy rostou ve křtinském arboretu.
14.	<i>Betula japonica</i> (Bříza japonská)	17	11	Kmen průběžný, uprostřed mírně prohnutý, koruna vejčitá, pravidelná. Velmi jemné ovětvění. Bílá borka sahá až do koruny i do silnějších větví.	
15.	<i>Betula excelsa</i> (Bříza ztepilá)	18	10	Kmen křivý, ve střední části prohnutý. Koruna celkem pravidelná, větvící se od 1,6 m. Větve svírají s osou kmene téměř pravý úhel (asi 80°). Bílá borka sahá až do vrcholku koruny, kol suků a větví je černá. Rovněž na větvích je borka černá.	
16.	<i>Betula glanduliflora</i>	16	10	Popis stromu je stejný jako u břízy č. 13.	

Jako mateřské stromy (k opylování určené) byly vybrány břízy č. 5, 9, 10, 11, 12. Jako opylitelné sloužily všechny břízy, a to jednak ke křížení vnitřnědruhovému, jednak ke křížení mezidruhovému.

b) Získávání pylu

Pyl byl opatřován tím způsobem, že 5–20 dní před rozkvětem byly nařezány větvičky, dány do nádoby s vodou podle jednotlivých bříz do oddělených místností, a po rozkvětu pyl byl sklepáván na podložený papír. Jestliže mělo být pylu použito v nejbližších dnech, byl ponechán bez jakéhokoliv ošetření v laboratoři, mělo-li ho však být použito až po 5 a více dnech, byl pyl dáván do zkumavek nad CaCl_2 a do ledničky.

Při opatřování pylu bylo zjištěno, že nejlépe je získávat pyl pokud možno těsně před rozkvětem. Jehnědy (σ^7) na větvičkách, uříznutých více jak 3 týdny před rozvojem jehněd na témž jedinci se nerovnoměrně a špatně rozvíjejí a mnoho jich zaschne, takže se získá poměrně málo pylu a také málo kvalitního. Při opatřování pylu těsně před rozkvětem, získá se z malého počtu větvíček značné množství kvalitního pylu.

c) Technika opylování

Asi 2–3 dny před rozkvětem bylo přistoupeno k zasáčkování (isolaci) větviček. Předem ovšem byly vyštípány jehnědy prašnikové, a jediné když se jedná o zjištění účinku samoopylení, byly na větvičce ponechány a izolovány pak spo-

lečně. Poněvadž těchto prašnickových jehněd bylo na větvičkách dostatečné množství (asi 5—8), bylo tím o samoopylení postaráno dostatečně.

K sáčkování bylo použito jednak sáčků celofánových, jednak sáčků „polopergamenových“ (svačtinové sáčky). Tyto druhé se ukázaly jako lepší, ježto jsou pevnější a při větru se nárazy v koruně tolik netrhají. Lepší jsou také proto, že nezvyšují tolik teplotu v sáčku (při slunečném počasí) jako sáčky celofánové. Tak na př. při vzdušné teplotě 14° C za slunečného počasí byla naměřena teplota v sáčku celofánovém 22° C, kdežto v sáčku „polopergamenovém“ jen 19° C. Jakmile začal mateřský strom kvést, bylo přistoupeno k opylování, poněvadž se dalo předpokládat, že během 2—3 dnů, co byly větvičky zasáčkovány, se poněkud zvýšenou teplotou v sáčcích vyvinuly samičí květy tak, že byly již plně schopny přijmout pyl.

Samotné opylování bylo provedeno jednak tím způsobem, že sáčky byly s větvičky sňaty a jednotlivé pestíkové jehnědy namočený přímo v pylu ve zkumavce a ihned poté byly větvičky zasáčkovány, jednak bylo pouze uvolněno ovázání sáčků (bez jejich odstranění) a do sáčků bylo nasypáno trochu pylu nebo byl pyl vehnán do sáčku malých balonkem, opatřeným hadičkou, načež bylo ovázání znovu upevněno. U těchto dvou posledních způsobů bylo ještě po ovázání sáčky zatřesen, aby pyl co nejlépe přilnul na pestíky, které v době opylování byly lesklé a lepkavé. Současně bylo tím sledováno i to, že pohybem konců větviček ve vánku bude pyl ještě dále v sáčku vřít a že proto nebude zapotřebí provádět ještě další, t. j. druhé opylování.

Po vykonaném opylení (na každé větvičce bylo 2—42 pestíkových jehněd) byla každá větvička opatřena jmenovkou, která udávala pořadové číslo větvičky a dále pak schema křížení (na př. 1 : 9 × 1 znamenalo, že jde o větvičku č. 1 na mateřském stromě č. 9, která byla opylena pylem se stromu č. 1).

Větvičky pro umělé opylování byly vybírány vesměs na jižní straně koruny, zvláště v její horní části, poněvadž podle zkušeností I. V. Mičurina a jiných šlechtitelů opylování na těchto větvičkách dává nejlepší výsledky.

Bylo též použito směsi pylu různých bříz. Postup při opylování byl stejný. Směs pylu se připravovala těsně před vlastním opylováním řádným protřesením ve zkumavce. Označení na jmenovkách bylo obdobné. (Na příklad 2 : 9 × (1 + 5) znamenalo, že jde o větvičku č. 2 na mateřském stromě č. 9, která byla opylena směsí pylu se stromu č. 1 a 5).

Isolatory byly ponechány na větvičkách většinou asi 14 dní a pak byly odstraněny. Již po 14 dnech bylo možno bezpečně zjistit, že uměle opylené jehnědy, pokud se udržely, mají rychlejší růst ve srovnání s jehnědami volně na tomtéž stromě opylenými. To ovšem bylo způsobeno především tím, že teplota, a tudíž podmínky pro růst šiřtic, byly lepší na větvičkách izolovaných, než na větvičkách ostatních.

Křížové opylení a jeho výsledky v jednotlivých letech

a) Opylování na stojících stromech

Rok 1951: Počasí v období, kdy byla prováděna izolace květů na větvičkách, bylo slunečné, klidné, teplé (25.—30. IV. 1951), v den opylování bylo zamračeno, klidno a teplo. Opylení bylo provedeno v odpoledních hodinách. Poté přišla slabší bouřka s deštěm. Následovaly dny s bohatšími dešťovými srážkami.

Tabulka 1

Таблица 1

Tabelle 1

Čís. větvě	Opylení		Způsob opylení	Počet opyle- ných ♀	Sběr		% klíčivosti	
	♀ × ♂	Datum			datum	počet šištic	VIII. 51	IV. 53
1	10 × 9	28. 4. 51	balonkem	1	27. 7. 51	—	—	—
2	10 × 11	28. 4. 51	balonkem	3	27. 7. 51	2	76	32
3	10 × 11	28. 4. 51	balonkem	8	27. 7. 51	—	—	—
4	10 × 11	28. 4. 51	balonkem	7	27. 7. 51	1	72	41
5	10 × (9 + 11)	28. 4. 51	balonkem	3	27. 7. 51	1	59	44
6	10 × (9 + 11)	28. 4. 51	balonkem	5	27. 7. 51	—	—	—
7	10 × (9 + 11)	28. 4. 51	balonkem	4	27. 7. 51	—	—	—
8	11 × 9	28. 4. 51	balonkem	4	27. 7. 51	4	54	32
9	11 × 9	28. 4. 51	balonkem	6	27. 7. 51	5	70	52
10	11 × (11 + 9)	28. 4. 51	balonkem	6	27. 7. 51	4	50	35

R o k 1 9 5 3 : Počasí v tomto roce, kdy probíhalo opylování, bylo příznivé. Tak ve dnech, kdy byly izolovány větvičky, t. j. 3 a 5. dubna, bylo počasí v prvním případě (3. dubna) slunné a teplé (isolace prováděna odpoledne), 5. dubna pak, kdy byly větvičky izolovány kolem poledne, bylo střídavě oblačno až slunečno, poněkud chladněji.

V den opylování byla ráno teplota slabě pod nulou, k poledni vystoupila na 12° C a k večeru se opěi ochladilo (+6° C). Při opylování (mezi 13—18 hod.) bylo slunečno a bezvětří. (Viz tab. 2.)

R o k 1 9 5 4 : Opylování bylo provedeno ve větším časovém rozmezí pro rozdílnot doby rozvoje vegetace v pokusné školce (Hády odd. 18) a ve křtin-ském arboretu.

Při izolaci větviček na bříze č. 10 (26. 4. 1954) byly pestíky ještě málo vyvinuty (i listí se začalo teprve rozvíjet) a počasí v té době bylo chladnější. Do 5. V., kdy bylo opylováno, se pestíky plně vyvinuly a prašníky na jižní části koruny začaly právě „prašit“. Pestíky měly lesklé, lepkavé blizny, takže pyl se na ně dobře přichycoval. Opylování na této bříze se dělo v době mezi 10—14 hod. za střídavě oblačného, klidného počasí.

Při izolaci větviček na bříze č. 12 (29. IV. 1954) byly již pestíky zcela vyvinuty. Počasí bylo ještě stále poměrně chladné (6° C). Při opylování však (9. V. 1954) byly již pestíky poněkud přestárlé, byly již méně lepkavé. Při opylování bylo oblačno, chvílemi nepatrný vánek, teplota v době opylování (mezi 12—13 hod.) dosáhla 20° C.

Při izolaci větviček na bříze č. 5 (7. V. 1954) byly pestíky ještě málo vy-

Tabulka 2

Таблица 2

Tabelle 2

Číslo větvě	♀ ♂	Opylení (datum)			Způsob opylení	Počet ♀ jehněd	Sběr		% klíčivosti	
		isolace	opy- lení	odstr. isol.			dat.	počet šištic	srpen 1953	duben 1954
1	9 × 10	5. 4.	8. 4.	15. 4.	balonkem	2	31. 7.	2	73	77
2	9 × 11	5. 4.	8. 4.	15. 4.	ponořením do pylu	2	31. 7.	2	59	56
3	9 × 12	5. 4.	8. 4.	15. 4.	ponořením do pylu	3	31. 7.	3	53	57
4	9 × 9	5. 4.	8. 4.	15. 4.	balonkem	4	31. 7.	4	9	20
5	volné opylení								36	33
6	10 × 9	3. 4.	8. 4.	15. 4.	balonkem	7	31. 7.	5	63	74
7	10 × 9	3. 4.	8. 4.	15. 4.	ponořením do pylu	2	31. 7.	1	75	58
8	10 × 9	3. 4.	8. 4.	15. 4.	ponořením do pylu	3	31. 7.	3	65	73
9	10 × 11	3. 4.	8. 4.	15. 4.	balonkem	1	31. 7.	1	83	80
10	10 × 11	3. 4.	8. 4.	15. 4.	balonkem	3	31. 7.	3	80	82
11	10 × 11	3. 4.	8. 4.	15. 4.	ponořením do pylu	2	31. 7.	2	82	84
12	10 × 11	3. 4.	8. 4.	15. 4.	ponořením do pylu	5	31. 7.	5	69	69
13	10 × 10	3. 4.	8. 4.	15. 4.	balonkem	4	31. 7.	4	5	—
14	volné opylení								31	30
15	11 × 9	3. 4.	8. 4.	15. 4.	balonkem	32	31. 7.	29	63	61
16	11 × 9	3. 4.	8. 4.	15. 4.	balonkem	35	31. 7.	32	60	60
17	11 × 10	3. 4.	8. 4.	15. 4.	balonkem	42	31. 7.	40	62	72
18	11 × 10	3. 4.	8. 4.	15. 4.	nasypáním pylu	37	31. 7.	37	76	55
19	11 × 10	3. 4.	8. 4.	15. 4.	namočením v pylu	7	31. 7.	5	95	77
20	11 × 10	3. 4.	8. 4.	15. 4.	namočením v pylu	7	31. 7.	5	30	39
21	11 × 10	3. 4.	8. 4.	15. 4.	balonkem	50	31. 7.	48	78	81
22	11 × 12	3. 4.	8. 4.	15. 4.	namočením v pylu	11	31. 7.	9	55	70
23	11 × 12	3. 4.	8. 4.	15. 4.	namočením v pylu	7	31. 7.	7	79	72
24	11 × 11	3. 4.	8. 4.	15. 4.	nasypáním pylu	28	31. 7.	28	—	3
25	11 × 11	3. 4.	8. 4.	15. 4.	nasypáním pylu	28	31. 7.	28	4	—
26	volné opylení								43	45
27	12 × 9	3. 4.	8. 4.	15. 4.	nasypáním pylu	6	31. 7.	6	64	69
28	12 × 9	3. 4.	8. 4.	15. 4.	namočením v pylu	5	31. 7.	5	67	73
29	12 × 9	3. 4.	8. 4.	15. 4.	namočením v pylu	3	31. 7.	3	50	68
30	12 × 10	3. 4.	8. 4.	15. 4.	balonkem	4	31. 7.	4	41	44
31	12 × 10	3. 4.	8. 4.	15. 4.	nasypáním pylu	4	31. 7.	4	46	51
32	12 × 10	3. 4.	8. 4.	15. 4.	namočením v pylu	4	31. 7.	4	73	62
33	12 × 10	3. 3.	8. 4.	15. 4.	namočením v pylu	2	31. 7.	2	68	38
34	12 × 11	3. 4.	8. 4.	15. 4.	balonkem	3	31. 7.	2	66	60
35	12 × 11	3. 4.	8. 4.	15. 4.	nasypáním pylu	3	31. 7.	3	64	68
36	12 × 11	3. 4.	8. 4.	15. 4.	namočením v pylu	4	31. 7.	2	50	28
37	12 × 11	3. 4.	8. 4.	15. 4.	namočením v pylu	9	31. 7.	9	61	65
38	12 × 12	3. 4.	8. 4.	15. 4.	namočením v pylu	4	31. 7.	3	5	2
39	12 × 12	3. 4.	8. 4.	15. 4.	namočením v pylu	5	31. 7.	3	4	9
40	volné opylení								22	27

Tabulka 3
 Таблица 3

Číslo větve	♀ × ♂	Opylení (datum)			Způsob opylení	Počet jehněd	
		isolace	opyl.	odstr. isol.			
1	10 × 1	26. 4.	5. 5.	21. 5.	namočením ♀ v pylu	6	
2	10 × 1	26. 4.	5. 5.	21. 5.	nasypáním	32	
3	10 × 1	26. 4.	5. 5.	21. 5.	nasypáním	7	
4	10 + 3	26. 4.	5. 5.	21. 5.	nasypáním	27	
5	10 × 6	26. 4.	5. 5.	21. 5.	nasypáním	7	
6	10 × 7	26. 4.	5. 5.	21. 5.	nasypáním	6	
7	10 × 8	26. 4.	5. 5.	21. 5.	balonkem	11	
8	10 × 8	26. 4.	5. 5.	21. 5.	nasypáním	14	
	10 × volné opylení						
9	12 × 1	29. 4.	9. 5.	21. 5.	nasypáním	20	
10	12 × 1	29. 4.	9. 5.	21. 5.	nasypáním	27	
11	12 × 2	29. 4.	9. 5.	21. 5.	nasypáním	20	
12	12 × 2	29. 4.	9. 5.	21. 5.	nasypáním	17	
13	12 × 3	29. 4.	9. 5.	21. 5.	nasypáním	17	
14	12 × 4	29. 4.	9. 5.	21. 5.	nasypáním	17	
15	12 × (1+7)	29. 4.	9. 5.	21. 5.	nasypáním	19	
16	12 × (3+7)	29. 4.	9. 5.	21. 5.	nasypáním	19	
17	12 × (4+7)	29. 4.	9. 5.	21. 5.	nasypáním	20	
18	12 × 7	29. 4.	9. 5.	21. 5.	balonkem	19	
19	12 × 12	29. 4.	9. 5.	21. 5.	balonkem	6	
	12 × volné opylení						
20	5 × 2	7. 5.	12. 5.	23. 5.	namočením	10	
21	5 × 2	7. 5.	12. 5.	23. 5.	nasypáním	12	
22	5 × 7	7. 5.	12. 5.	23. 5.	ponořením	9	
23	5 × 7	7. 5.	12. 5.	23. 5.	nasypáním	7	
24	5 × 10	7. 5.	12. 5.	23. 5.	ponořením	11	
25	5 × 10	7. 5.	12. 5.	23. 5.	nasypáním	20	
26	5 × 12	7. 5.	12. 5.	23. 5.	ponořením	15	
27	5 × 12	7. 5.	12. 5.	23. 5.	nasypáním	22	
28	5 × (2+8)	7. 5.	12. 5.	23. 5.	ponořením	15	
29	5 × (2+8)	7. 5.	12. 5.	23. 5.	nasypáním	10	
30	5 × 5	7. 5.	12. 5.	23. 5.	ponořením	13	
	5 × volné opylení						

Tabelle 3

	Sběr		Klíčivost			Poznámka
	datum	počet šištic	srpen 1954	prosi- nec 1954		
	2. 8. 54	2	—	1		1 delší zelené 1 kratší
	6. 8. 54	3	22	nezjišť.		zelené
	6. 8. 54	3	7	1		menší, zelené
	2. 8. 54	4	1	—		nahnědlé, rozpadavé
	6. 8. 54	1	—	—		napolovic vyvinuté, zelené
	6. 8. 54	2	—	—		napolovic vyvinuté, zelené
	2. 8. 54	1	3	3		kulovité, zakrslé
	6. 8. 54	1	3	1		zelené
	2. 8. 54		11	11		
	27. 7. 54	18	2	—		zelené, část. nahnědlé, prům. vel.
	27. 7. 54	27	3	—		zelené, část. nahnědlé, prům. vel.
	27. 7. 54	19	—	—		zelené, část. nahnědlé, prům. vel.
	27. 7. 54	14	1	—		zelené, část. nahnědlé, prům. vel.
	27. 7. 54	14	5	8		zelené, část. nahnědlé, prům. vel.
	27. 7. 54	17	6	3		zelené, část. nahnědlé, prům. vel.
	27. 7. 54	19	—	2		zelené, část. nahnědlé, prům. vel.
	27. 7. 54	18	6	2		zelené, část. nahnědlé, prům. vel.
	27. 7. 54	19	5	3		zelené, část. nahnědlé, prům. vel.
	27. 7. 54	18	3	2		zelené, část. nahnědlé, prům. vel.
	27. 7. 54	3	1	3		zcela hnědé
			3	1		
	6. 8. 54	3	—	—		1 zelená, 1 zakrslá, 1 nahnědlá
	20. 8. 54	3	—	—		zakrslé
	6. 8. 54	8	—	—		zelené, 1 hnědá
	6. 8. 54	3	—	—		1 zelená, 1 rezavá, 1 proseklá
	20. 8. 54	5	—	—		zelené
	6. 8. 54	16	5	5		vesměs zelené
	20. 8. 54	15	2	3		zelené
	20. 8. 54	3	—	—		zelené, 1 zakrslá
	6. 8. 54	4	5	6		zelené
	20. 8. 54	6	7	3		zelené
	20. 8. 54	15	—	—		zakrslé, zelené
			9	4		

vinuty. Počasí při izolování větvíček: oblačno, odpoledne déšť (když již byly pestíky izolovány). Teplota byla 12° C. Počasí při vlastním opylování (12. V. 1954): po celý den slunečno a teplo (sluneční svit 11,3 hod., zatím co v ostatní dny až již při sáčekování či při opylování, činil na př. 29. V. 1954 0 hod., 7. V. 1954 — 2,3 hod., 9. V. 1954 — 2,9 hod.). Teplota v době opylování byla asi 20° C.

V tomto roce byla provedena (jak z tab. 3 vyplývá) i vzdálená hybridisace. Jako mateřské břízy byly vybrány naše břízy, a to stromy č. 5, 10 a 12. Opylování bylo provedeno pylem bříz exot, sebraných ze samčích jehněd stromů č. 1, 2, 3, 4 a 6. Celkem bylo izolováno 50 větvíček asi s 650 samičími jehnědami. Poněvadž však na některých větvíčkách jehnědy po opylení brzy zhnědly a opadly, jsou uvedeny v tabulce jen ty případy, kde jehnědy dozrály. Pro kontrolu byly opyleny některé větvíčky také pylem domácích bříz i pylem mateřského jedince (jehnědy se nevyvinuly), nebo i směsí pylu (břízy exoty s malým přimíšením pylu místní břízy). Při použití směsi pylu byl poměr míšení asi 97 : 3 (pyl exot: pylu místní břízy).

R o k 1 9 5 5: V tomto roce byla provedena vnitřnědruhov a mezidruhov a hybridisace podle tohoto schématu:

1. Jako mateřský strom byla vybrána bříza č. 10.
2. Při vnitřnědruhov e hybridisaci bylo použito pylu břízy č. 9.
3. Při mezidruhov e hybridisaci bylo použito pylu těchto bříz:
bříza č. 13 (*Betula glanduliflora*) bříza č. 14 (*B. japonica*),
bříza č. 15 (*B. excelsa*), bříza č. 16 (*B. glanduliflora*).

Pyl byl získáván ze všech bříz stejným způsobem, jak již bylo popsáno dříve. Větvíčky, potřebné k získání pylu, byly řezány u břízy č. 9 2. V. 1955. Jehnědy byly tu již zcela vyvinuté a již druhého dne po nařezání poskytly dostatek kvalitního pylu. Větvíčky z exot (t. j. bříz č. 13—16) byly řezány 30. IV. 1955 a dány do sklenic s vodou odděleně podle jednotlivých druhů. Exoty byly z důvodů již dříve uvedených ještě velmi málo rozvinuty. (Vegetace ve křtinském arboretu se opoždí asi o 14 dní za rozvojem vegetace u pokusné školky, kde byl vybrán mateřský strom.) Proto se pyl získával velmi obtížně.

Kromě toho byl opatřen i pyl ze zahraničí, a to z Bulharska. Byl opatřen a zaslán Ing. Vlad Conevem, asistentem sofijské lesnické fakulty. Při jeho získávání bylo postupováno stejným způsobem, jak již bylo dříve popsáno. Pyl byl opatřen ze dvou bříz (z nichž jedna měla d 1,3 = 24 cm a výšku 11 m, druhá pak měla d 1,3 = 20 cm a výšku 9 m. Stáří obou je asi 25 let. Břízy rostou na Tr. Kl. Gottwalda v Sofii. Větvíčky byly nařezány 26. IV. 1955, získaný pyl byl smíchán a dán do lahvičky nad $CaCl_2$, lahvička byla řádně zazátkována, zaparafinována a odeslána leteckou poštou. Zásilka došla v neporušeném stavu 5. V. 1955, a příštího dne byly opyleny dříve již izolované jehnědy na mateřském stromě č. 10. Kličivost pylu, zjišťovaná ihned po dojití se pohybovala kol 30 % (v sacharose). (Pyl z těchto stromů označen písmenem S.)

Větvíčky (po vyštipání prašníkových jehněd) byly izolovány 2. V. 1955. Opylování bylo prováděno v různých dnech, podle toho, jak byl postupně získáván pyl. Opylováno bylo ve všech případech tím způsobem, že byl pyl nasypán přímo do izolátorů.

Isolátory byly ponechány na větvíčkách do 3. VI. 1955. Celkem byla dvakrát provedena kontrola vyvíjejících se šištic.

Šišťice byly trhány dvakrát a to počátkem srpna a počátkem září. Při sběru počátkem srpna bylo zjištěno, že část šištic, a to jak z volného opylení na stromě, tak i z umělého křížení, je již zcela hnědá, že tyto šištice jsou rozpadavé a částeč-

ně i rozpadlé, část však je ještě zcela zelená. Proto byly sebrány šišťice zelené a hnědé odděleně a odděleně byla také zkoumána klíčivost.

Všechny údaje tohoto křížení vyplývají z tab. 4.

b) Opylování na uříznutých větvičkách

R o k 1 9 5 4: Z literatury (Bogdanov, Wettstein a j.) víme, že křížení můžeme provádět také na uříznutých větvičkách, a to u těch dřevin, kde doba mezi odkvětem a dozráním je krátká. Ve šlechtitelské praxi provádí se opylování na uříznutých větvičkách jen u topolů a jilmů. Účelem získávání hybridního osiva touto cestou je nejen usnadnění manipulace při křížení, ale i oslabení vlivu mateřské rostliny, která vždy, není-li nějakým způsobem oslabena, předává své vlastnosti potomstvu silněji než opylitel. Křížení na uříznutých větvičkách je tedy také jednou z cest, jak oslabit vliv mateřské rostliny.

Větvičky byly nařezány s břízy č. 10 dne 26. IV. 1954 a byly seříznuty tak, aby jejich bazální konec měl v průměru 2 cm tloušťku a aby zbyla toliko jedna postranní větvička. U břízy jsou květy právě na těchto tenkých koncových větvičkách. Všechny řezné rány, kromě řezu na bazální části, která se ponořila do vody, byly natřeny štěpařským voskem.

Takto bylo připraveno 7 větviček, které byly ponořeny do litrových sklenic s dešťovou vodou a přeneseny do skleníku. Na větvičkách byly vyštípány všechny prašníkové květy a po 3 dnech, kdy se začaly vyvíjet listy i pestíky, byla vyštípána i převážná část pestíků, jichž bylo na tenké postranní větvičce až 40 — což svědčí o velmi bohatém květu břízy v tomto roce — a rovněž byla otrhávána i část listů, takže na každé větvičce (dlouhé asi 20 cm) zůstalo 8 až 10 listů.

Pestíky byly opylovány na každé větvičce dvakrát, a to 30. IV. a 3. V. 1954, a to pomocí balonků, naplněných pylem, jednak také ponořením pestíků přímo do zkumavky s pylem.

Již za několik dní po opylení (6. V. 1954) bylo možno zjistit, že část pestíků začala hnědnout a postupně opadávat, zbylé však vykazovaly vesměs rychlý a bujný růst. Voda ve sklenicích byla vyměněna až 9. V., kdy se vytvořily ve sklenici řasy. Pak byla vyměněna až 23. května a dále v přibližně třítydenních intervalech.

Přesto, že značná část opylených pestíků opadla, zbylá část se dobře vyvíjela. Na vyvíjejících se šišťicích bylo zajímavé, že jejich báze byla tenká a teprve horní polovina šišťice měla normální vzhled i tloušťku. Bylo to způsobeno asi tím, že ve skleníku, kde teplota za slunečního dne dosahovala až 30° C, proběhl vývoj pestíku urychleně, takže zatím co horní část pestíku byla právě ve stadiu, kdy blizna nejochotněji přijímá pyl, byla již spodní část jehnědy „přestárlá“ a nebyla již schopna pyl přijmout, a tím nemohlo dojít k opylení spodní části samičí jehnědy.

Později došlo sice ještě k dodatečnému částečnému ztloustnutí i této spodní části, šlo tu však jen o zbušení pletiv a nikoliv o tvorbu semene.

V polovině června dorostly již šišťice normální velikosti — byly silnější a mohutnější než na mateřském stromě v době uzrání. Semena začala v šišťicích nepatrně žloutnout. Počátkem července byly sice šišťice stále ještě zelené, semena však již dostávala hnědou barvu,

Šišťice byly otrhány s větviček 19. července (některé byly ještě zelené, jiné nažloutlé až hnědé) a 6. srpna. V té době byla již většina listů nažloutlá.

Ze 7 větviček podržely si šišťice až do uzrání 4 větvičky. Přehledně je zachycen průběh opylování na uříznutých větvičkách i výsledky v tab. 5.

Číslo větve	♀ × ♂	Počet opylených ♀ jehněd	Datum		Počasí při opylování
			opylení	odstranění izolátorů	
1	10 × 9	5	2. 5. 1955	ulomeno větrem	Teplo, slunečno, mírný vánek. T = + 25 °C Doba opylení: 14–15 hod.
2	10 × 9	8	2. 5.	3. 6. 55	
3	10 × 9	9	2. 5.	nenalezena	
4	10 × 9	5	2. 5.	3. 6. 55	
5	10 × 9	4	2. 5.	3. 6. 55	
6	10 × 9	2	2. 5.	3. 6. 55	
7	10 × S	2	6. 5. 1955	3. 6. 55	Teplo, slunečno. T = + 22 °C Doba opylení: 16–17 hod.
8	10 × S	5	6. 5.	3. 6. 55	
9	10 × S	2	6. 5.	3. 6. 55	
10	10 × S	3	6. 5.	4. 8. 55	
11	10 × S	2	6. 5.	3. 6. 55	
12	10 × S	3	6. 5.	3. 6. 55	
13	10 × S	2	6. 5.	3. 6. 55	Teplo, klidno. T = + 20 °C Doba opylení: 10–12 hod.
14	10 × 13	3	10. 5. 1955	3. 6. 55	
15	10 × 13	3	10. 5.	13. 5. 55	
16	10 × 14	5	10. 5.	3. 6. 55	
17	10 × 14	5	10. 5.	3. 6. 55	
18	10 × 15	3	10. 5.	3. 6. 55	
19	10 × 15	2	10. 5.	3. 6. 55	
20	10 × 16	2	10. 5.	3. 6. 55	
21	10 × 16	3	10. 5.	ulomeno větrem	
22	volné opylení				

Tabelle 4.

Kontrola 3. 6. 1955			Sběr						
počet ♀ šištic	stav	dat.	Počet		Hnědé		Zelené		
			hněd.	zel.	abs. vá- ha 1000ks (g)	‰ klíči- vosti	abs. vá- ha 1000ks (g)	‰ klíči- vosti	
7	slabší vývoj než u volně opylených	4. 8.	—	6	—	—	0,195	46	
2	1 poněkud zakrnělá 1 normální	4. 8.	1	1	0,055	—	0,142	3	
3	slabší, poněkud zakrnělé	4. 8.	2	1	0,140	33	0,100	6	
2	vývoj stejný jako u volného opylení	4. 8.	1	—	0,200	30			
2	tlusté a krátké	4. 8.	2	—	0,153	—			
5	norm. vývoj jako u volně opylených	4. 8.	—	4			0,140	—	
2			1	1	0,133	—	0,160	5	
	nekontrolováno	8. 9.							
2	vývoj slabší než u volně opylených	4. 8.	—	2			0,123	2	
3	tlusté, kratší	4. 8.	—	2			0,168	2	
2	vývoj jako u volně opylených	4. 8.	—	2			0,145	3	
3	krátké a tlusté	4. 8.	1	2	0,150	—	0,145	—	
3	jako u volně opylených	4. 8.	—	1			0,170	—	
5	krátké a tlusté	4. 8.	3	2	0,135	—	0,110	—	
5	3 tlusté a krátké 2 tenké a slabé	4. 8.	1	3	0,203	1	0,102	1	
3	krátké a silné	8. 9.			0,146	—	0,136	—	
2	krátké, tenké	8. 9.			0,092	—	0,091	—	
2	krátké, tlusté	8. 9.			0,176	—	0,182	3	
					0,190	8	0,192	6	

Číslo větve	Kombinace	Opylení (datum)		Počet opylených ♀	Sběr		% klíčivosti ihned po sběru
		1.	2.		datum	počet šištic	
1.	10 × 7	30. 4.	3. 5.	7	6. 8.	1	42
2.	10 × 7	30. 4.	3. 5.	10	19. 7.	6	52
3.	10 × 8	30. 4.	3. 5.	5	19. 7.	4	57
4.	10 × 8	30. 4.	3. 5.	6	19. 7.	1	69

R o k 1 9 5 5 : Na jaře 1955 bylo opakováno křížení na uříznutých větvích v poněkud širším měřítku.

Větvicky pro umělé opylování byly nařezány 30. IV. 1955, a to s břízy č. 10 a č. 12. Prašníkové jehnědy byly ihned vyštípány a větvicky byly uloženy do sněžné jámy, aby se jejich rozvoj zabrzdil, ježto pyl exot (*B. glanduliflora*, *B. japonica*, *B. excelsa*, t. j. se stromů č. 13–16) ani pyl ze Sofie nebyl ještě k dispozici. 2. května 1955 byly pak větvicky přeneseny ze sněžné jámy do skleníku, byly seříznuty na patřičnou délku a vloženy do pětilitrových sklenic s dešťovou vodou. Opylováno bylo postupně, jak byl získáván pyl, a to vždy v oddělených místnostech (kam byly větvicky ze skleníku přemístěny), aby nedošlo k míšení pylu. Opylení bylo ještě druhého dne opakováno.

U každé větvicky byla měřena délka i tloušťka na bázi, a to jak u větvicky „hlavní“, jejíž konec byl ponořen do vody, tak i všech větvíček z ní nebo z dalších odbočujících. Kromě toho byl zjišťován počet samičích jehněd, jakož i počet listů. U některých větví byly listy otrhány. Všechny tyto údaje, jakož i údaje ostatní (průběh vývoje, klíčivost atp.) zachycuje tab. 6.

Voda ve sklenicích byla měněna pouze dvakrát, a to 27. května a 20. června. Současně byly i vymyty sklenice, kde se zatím rozmnožily řasy, a stejně tak byly omyty i konce do vody ponořených větvíček, které se pokryly slizem. Na větvíčkách s otrhanými listy tyto znovu vyrašily a musily být postupně otrhávány. Na větvíčkách s listím bylo listí plně živé a svěží asi do poloviny června, kdy postupně začaly listy ojedinele od krajů žloutnout, později i opadávat, takže koncem července zbyly na větvíčkách listy již jen ojedinele.

Přískrcení šištic u stopky (jak tomu bylo v r. 1954) v tomto roce až na ojedinelé případy pozorováno nebylo. Lze si to vysvětlit tím, že vývoj pestíkových květů byl pomalejší než v roce předchozím (teplota ve skleníku byla nižší).

c) Doopylování bříz

Z praxe sovětského zemědělství víme, že na příklad doopylováním žita, slunečnice a pod. se značně zvýší hektarové výnosy. Proto byl učiněn také pokus s aplikací tohoto způsobu u bříz za tím účelem, aby se zvýšilo procento klíčivosti semen břízy. K tomu účelu byly vybrány břízy č. 10 a 11., stojící blízko

Tabulka 6

Таблица 6

Tabelle 6.

B. č. větvíčky	Popis větví řádu:																Dat. opyle- ní	Celkový počet		Kombina- ce ♀ × ♂	Kontrola (počet jehněd)		Sběr		Abs. váha 1000 semen	% klíčivosti	Poznámka				
	1				2				3				4					5				opyl. jehněd	listů	16. 5.				27. 6.	datum	počet šištic	
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d		a	b		c										d
1a	18	1,9	—	—	38	1,0	—	—	6 14	0,5 0,5	1 —	3 30	0,2 —	2 14				3. 5.	3	17	10 × 9	3	2	29. 6.	2	0,059	—	šišnice zaschlé			
1b	43	1,1	—	—	19	0,4	—	—	40 37	0,3 0,3	2 7	—	—	—	—	—	—	3. 5.	9	otr.	10 × 9	6	5	—	5	0,059	—	šišnice zaschlé			
2a	29	1,9	—	—	50	0,8	—	—	46 16 10 52 24 25	0,3 0,3 0,3 0,4 0,2 0,3	1 4 3 3 2 2	10 5 1 8 5 5	—	—	—	—	3. 5.	14	34	10 × 9	10	1	30. 7.	1	0,160	68	—				
2b	16	1,5	—	—	10	0,2	—	—	20 15	0,3 0,2	2 4	—	—	—	—	—	—	3. 5.	6	otr.	10 × 9	—	zrušen		—	—	—	—			
3a	19	1,5	—	—	48	0,5	—	—	20 12 10 7	0,2 0,2 0,1 0,1	— 1 — —	17 2 8 11	0,1 0,1 0,1 0,2	1 1 1 —	5 5 5 —	—	3. 5.	4	42	10 × 9	3	1	30. 7.	1	0,166	63	—				
3b	29	1,4	—	—	52	0,4	—	—	43 7 12 9 15 22	0,3 0,1 0,1 0,1 0,1 0,1	1 2 — — 2 3	—	—	—	—	—	3. 5.	12	otr.	10 × 0	8	1	29. 6.	1	0,077	—	zaschlé šišnice				
4a	21	1,5	—	—	17	0,5	—	—	39 22	0,2 0,1	1 —	2 6	0,1 0,1	2 2	4 3	—	3. 5.	5	9	10 × 9	1	1	29. 6.	1	0,080	—	šišnice zaschlé, listy též				
5a	23	1,5	—	—	70	0,7	1	15	12	0,2	—	6	—	—	—	—	3. 5.	1	21	10 × 9	—	zrušeno		—	—	—	—				
6a	29	1,9	—	—	60	0,9	—	—	36 20 36	0,3 0,8 0,3	— — 5	5 21	0,1 0,1 —	6 6 6	3 2 —	6 0,1 3	5 6. 5.	20	19	12 × S	18	13	21. 7.	12	0,116	4	—				
6b	50	1,5	—	—	60	0,5	1	—	9 8	0,2 0,1	1 2	—	—	—	—	—	6. 5.	4	otr.	12 × S	4	3	29. 6.	3	0,080	—	zaschlé šišnice				
7a	42	2,1	—	—	52	0,6	—	9	21 50	0,3 0,3	2 3	9 13	10 11 12	0,1 0,1 0,1	2 2 3	4 4 8	—	6. 5.	12	38	12 × S	12	8	30. 7.	8	0,126	23	—			
7b	27	1,5	—	—	30	0,3	4	—	21 20	0,2 1,5	3 —	—	9	0,2	1	—	—	6. 5.	8	otr.	12 × S	8	8	29. 6.	8	0,044	—	zaschlé šišnice			
8a	36	1,0	—	—	21	0,5	—	—	30	0,3	3	6	13 8	0,2 0,1	3 1	5 2	6 0,1	2 4	6. 5.	9	17	12 × S	9	9	15. 7. 30. 7.	7 2	0,065 0,163	—			
8b	30	1,6	—	—	35	0,5	—	—	17 14	0,2 0,2	2 2	—	5	0,1	2	—	—	6. 5.	6	otr.	12 × S	6	5	29. 6.	5	0,056	—	zaschlé šišnice			
9a	44	1,5	—	—	17 20 6	0,4 0,7 0,4	— — —	—	14 17 31 9 10	0,2 0,2 0,2 0,3 0,2	2 4 2 1 1	2 4 4 3 3	2 7 —	0,1 —	2 3	—	6. 5.	12	20	12 × S	12	12	6. 7. 21. 7.	4 8	0,130 0,117	—	—				
9b	41	1,4	—	—	39	0,4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6. 5.	4	otr.	12 × S	4	4	6. 7.	4	0,055	—	zaschlé šišnice				
10a	20	1,5	—	—	26	0,5	4	14	—	—	—	—	—	—	—	—	10. 5.	4	14	12 × 13	4	4	30. 7.	4	0,182	—	nejl. vyv. šišnice				
11a	12	1,5	—	—	26	1,2	—	5	31 26	0,8 0,3	— —	5 22	23 0,3	3 1	18	—	10. 5.	2	40	10 × 13	2	2	30. 7.	2	0,152	3	—	—			
11b	45	1,6	—	—	90	0,8	2	—	32 5	0,3 0,1	1 —	—	—	—	—	—	10. 5.	4	otr.	10 × 13	4	4	29. 6. 6. 7. 15. 7.	2 1 1	0,105 0,075 0,062	—	—	zaschlé			
12a	29	1,8	—	—	29	0,6	—	—	22 13	0,3 0,3	1 1	6 3	5 —	0,1 —	1 —	4	—	9. 5.	3	13	12 × 14	jehnědy po opylení zaschly				—	—				
12b	4	1,8	—	—	33	0,8	—	—	44	0,3	3	—	9	0,1	2	—	—	—	5	otr.	12 × 14	jehnědy po opylení zaschly				—	—				
13a	20	2,0	—	—	12	0,6	—	—	40	0,3	—	16	15 7 10	0,2 0,1 0,1	2 1 2	6 3 7	—	9. 5.	5	32	10 × 14	jehnědy po opylení zaschly				—	—				
13b	21	1,8	—	—	63	0,8	—	—	20 18	0,2 0,2	2 1	—	12 27	0,1 0,1	1 1	—	—	9. 5.	5	otr.	10 × 14	jehnědy po opylení zaschly				—	—				
14a	41	1,1	—	—	18 18 16	0,5 0,4 0,4	2 3 2	5 7 5	6 0,1	5	—	—	—	—	—	—	9. 5.	12	22	12 × 15	8	4	30. 7.	3	0,055	—	—				
15a	28	2,4	—	—	90	0,7	2	12	40 29	0,3 0,2	3 2	6 10	—	—	—	—	9. 5.	7	28	10 × 15	7	2	21. 7.	2	0,100	5	—	—			
15b	34	1,5	—	—	50	0,8	—	—	18 21	0,3 0,2	3 3	—	—	—	—	—	9. 5.	6	otr.	10 × 15	6	2	29. 6.	2	0,082	—	šišnice zaschlé				

Vysvětlivky: 1 — větev „hlavní“ (pon

sebe (ve vzdálenosti asi 10 m). Výstupem do korun v době plného rozkvetu obou těchto bříz a potřásáním větvemi se najednou uvolnila přímo oblaka pylu, který se za tichého, klidného, slunného odpoledne zvolna šířil viditelně do vzdálenosti asi 20 m okolo obou bříz, až se postupně ztrácel. Toto doopylení bylo provedeno 29. dubna 1951.

Semena byla sebrána 7. srpna 1951 a při zkoušce klíčivosti vykazovala nadprůměrnou klíčivost, a to se stromu č. 10 — 51 % a se stromu č. 11 dokonce 67 %, tedy v průměru téměř stejnou jako semeno z umělého opylení v témž roce a na týchž stromech provedeného.

Pěstování semenáčků z hybridních semen

Význam křížového opylení spočívá nejen v tom, že se jím zvyšuje kvalita semene — jak již bylo řečeno — ale že semenáčky, vypěstované z hybridních semen, mají rychlejší růst, vykazují nižší hynutí a jsou odolnější proti chorobám, škůdců a pod.

Proto byla hybridní semena z křížení z r. 1953 na jaře 1954 vyseta v pařeništi pokusné školky (polesí Hády odd. 18).

Semeno bylo vyseto do studených pařenišť (bez pařeništního základu). Bylo použito normalisovaných pařeništních oken (1 m × 1,5 m). Hloubka pařeniště byla 20 cm, do pařeništní jámy byl zapuštěn pařeništní rám asi 30 cm vysoký, takže vyčníval asi 10 cm nad úroveň okolí. Toto pařeniště bylo do výšky 20 cm naplněno kompostem, na nějž byla ještě navršena 5 cm vrstva humusu. Do humusu byly vyhloubeny rýhovacím rámem rýhy ve vzdálenosti 5 cm od sebe a na povrch rýh byly vysety jednotlivé vzorky hybridních semen.

Vyséváno bylo 28. dubna 1954. Po výsevu byla pařeniště zavlažena rozprašovačem (zalévání konví odplavuje semena a kromě toho mohlo by dojít k promíšení vzorků) a pařeniště byla přikryta pařeništními okny, která se zastínila chvojím. Pařeniště byla pak ponechána takto bez jakéhokoli dalšího ošetřování až do 10. května, kdy většina vzorků začala bohatě, rovnoměrně a poměrně hustě vzházet. Do této doby byla pařeniště zavlažena mlhovkou jen dvakrát, což úplně stačilo.

Jakmile semenáčky vzešly, bylo započato i s větráním. Pařeništní okna byla ponechána na pařeništích až do konce května (stále větráno, aby se semenáčky otužily, od 22. května) a podle potřeby bylo zavlažováno. 31. května byla pařeništní okna odstraněna. V této době měly již semenáčky druhý lístek.

Přesto, že pařeniště byla větrána již koncem května po celou noc, znamenalo odstranění oken příliš velkou změnu prostředí pro semenáčky, které se ve svém růstu poněkud zastavily, mnohé z nich zčervenaly, hustší sije pak zežloutly. Teprve počátkem července se semenáčky „vzpamatovaly“. V té době měly již 4—5 lístků.

V druhé polovině července byly napadeny některé řady rzí. Šlo o rez *Melasmoridium betulinum* Klebahn.

Bez výjimky byly napadeny rzí všechny vzorky z volného opylení. Semenáčky z křížového opylení byly napadeny různě, jak je vidět ze souborné tabulky (tab. 7).

Semenáčky ukončily růst koncem srpna, částečně i počátkem září, a byly ponechány přes celou zimu v pařeništi. Na jaře byly vyzvednuty, proměřeny a poté přeškolkovány na záhonky 1 m široké a 10 m dlouhé v téže školce (Hády odd. 18). Školkováno bylo kolíkem ve sponu 15 × 15 cm.

Celkový počet vypěstovaných semenáčků z jednotlivých křížení, jejich průměrná výška a délka kořenů před školkováním, jakož i počet zaškolovaných a uhynulých po přeškolování a jejich průměrná výška na podzim 1955 je uvedena v tabulce 7.

Tabulka 7

Таблица 7

Tabelle 7

Vz. č.	Kombinace	Vyseté osivo			1 leté semenáčky			2 leté sazenice				Napadení rzi	
		g	kusů	% klíč.	kusů	výška v cm	délka kořenů	za škol. kusů	stav podzim.	úbytek	výška v cm	1954	1955
1.	9×10	0,27	450	77	98	4,4	12,7	91	86	5	36,0	1	2
2.	9×11	0,25	550	56	145	4,6	10,8	77	73	4	60,0	1	1
3.	9×12	0,35	700	57	124	5,3	12,2	84	78	6	55,0	1	2
4.	9	0,37	900	20	47	6,1	10,5	neškolováno				0	
5.	samoopyl. 9	1,25	3000	33	549	4,3	7,5	259	236	23	58,0	3	1
6.	vol. opyl. 10×9	0,70	1400	74	310	5,0	10,7	231	218	13	42,0	1—2	2
7.	10×9	0,25	600	58	77	5,0	12,6	63	59	4	28,0	0	3
8.	10×9	0,53	1200	73	113	5,0	14,4	98	95	3	49,0	1	2
9.	10×11	0,18	400	80	73	6,2	8,9	neškolováno				2—3	
10.	10×11	0,52	1100	82	123	5,4	10,3	84	68	16	32,0	2—3	3
11.	10×11	0,21	450	84	53	5,1	11,9	35	27	8	30,0	2	3
12.	10×11	0,87	1900	69	111	5,1	10,6	91	68	23	29,0	2	3
14.	10	1,26	3000	30	147	5,5	9,3	84	74	10	35,0	3	3
15.	vol. opyl. 11×9	0,40	1000	61	87	5,1	11,4	84	78	6	44,0	1	1—2
16.	11×9	0,40	900	60	196	5,3	11,8	175	167	8	35,0	0	2
17.	11×10	0,45	1000	72	63	5,8	12,6	63	53	10	31,0	0	3
18.	11×10	0,54	1200	55	115	5,9	12,2	105	93	12	30,0	1—2	3
19.	11×10	0,33	700	77	51	6,9	11,8	49	44	5	32,0	1	3
20.	11×10	0,32	800	39	40	5,9	10,2	35	30	5	32,0	1	3
21.	11×10	0,75	2000	81	277	6,4	11,3	266	247	19	36,0	2	2—3
22.	11×12	0,64	1500	70	170	5,7	11,7	161	151	10	32,0	0	2—3
23.	11×12	0,78	1700	72	363	5,6	12,7	343	312	31	35,0	1	1—2
24.	11	2,60	6200	3	26	5,1	9,8	21	20	1	27,0	1	3
26.	samoopyl. 11	0,77	1800	45	133	5,1	11,5	105	100	5	26,0	3	3
27.	vol. opyl. 12×9	0,60	900	69	231	6,8	15,7	217	197	20	51,0	2	1
28.	12×9	0,68	1200	73	385	6,2	15,2	378	340	37	53,0	1	0
29.	12×9	0,32	600	68	163	7,0	15,8	154	150	4	55,0	0	1
30.	12×10	0,48	750	44	53	5,3	11,0	49	31	18	31,0	2—3	2
31.	12×10	0,14	200	51	22	6,1	14,5	21	19	2	45,0	1	1
32.	12×10	0,54	900	62	232	5,7	13,2	210	173	73	34,0	2—3	2
33.	12×10	0,21	300	38	23	4,5	13,7	21	11	10	40,6	1	2
34.	12×11	0,25	400	60	77	6,1	10,5	70	60	10	43,0	2—3	1—2
35.	12×11	0,37	550	68	144	5,4	13,0	119	111	8	34,0	2	2
36.	12×11	0,10	150	28	30	6,1	13,4	28	22	6	36,0	0	2
37.	12×11	0,80	1250	65	193	5,6	13,0	189	157	32	36,0	2—3	2
38.	12	0,21	300	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—
39.	samoopyl. 12	0,24	450	9	19	6,6	12,7	7	7	—	49,0	0	2
40.	samoopyl. 12	1,04	1700	27	148	5,6	14,4	140	129	11	45,0	3	1

Vysvětlivky: vyseté osivo v g je váha semene včetně šupin.

napadení rzi: 0 — nenapadeno, 1 — mírně napadeno
2 — středně napadeno, 3 — silně napadeno

Rozdíly mezi počtem vypěstovaných a přeškolovaných semenáčků jsou důsledkem třídění materiálu před školkováním, to znamená, že nejslabší semenáčky nebyly školkovány. Velké rozdíly mezi počtem vypěstovaných s přeškolovaných semenáčků u vzorku č. 2 (vypěstováno 145, přeškolováno 77), č. 3 (vypěstováno 124, přeškolováno 84), č. 5, č. 6 a č. 14, jsou způsobeny tím, že při školkování došlo u části materiálu k záměně, a proto byly z dalšího pokusu vyňaty. Tím nejsou výsledky ovlivněny.

Rozbor a zhodnocení získaných výsledků

1. Křížení bříz

a) Vnitřnědruhové

Již první pokusy z roku 1951 jasně ukazují, že vnitřnědruhová hybridizace má na procento klíčivosti velký vliv. Při volném opylení je klíčivost bříz vyšší než 50 % vzácností, při umělém křížovém opylení je tomu právě naopak, vzácností je pokles klíčivosti pod 50 %. Potvrzují to výsledky A. S. J a b l o n k o v a (1953) i výsledky naše.

Ze 36 křížení, provedených v roce 1951 a 1953 pouze ve 3 případech činila klíčivost méně než 50 %, — a to u vzorku č. 18 — 30 %, u vzorku č. 25 — 41 % a u vzorku č. 26 — 46 % — (vše z křížení v r. 1953), v mnoha případech však činila 75 % a více (jako na příklad vzorky z r. 1953: č. 8 — 83 %, č. 10 — 82 %, č. 17 — 95 % atd.). Naproti tomu semena z volného opylení z týchž mateřských stromů, na nichž bylo uměle opylováno, měla ve všech případech v r. 1953 klíčivost pod 50 %, a to bříza č. 9 — 36 %, bříza č. 10 31 %, bříza č. 11 — 43 %, bříza č. 12 — 27 %. Nejhorší výsledky byly přirozeně ze samoopylení (u břízy č. 9 — 9 %, u břízy č. 10 — 5 %, u břízy č. 11 — 2 %, u břízy č. 12 — 5 %).

Učiníme-li průměr procenta klíčivosti ze všech umělých křížení, provedených na jednotlivých stromech v r. 1953, což můžeme učinit, ježto všichni opylitelé — pokud se týče vlivu na procento klíčivosti — se projevíli přibližně stejně, a srovnáme-li je s procentem klíčivosti z volného opylení a ze samoopylení, získáme tento názorný obraz (tab. 8.),

Tabulka 8

Таблица 8

Tabelle 8

Bříza číslo	Ø % klíčivosti hybrid. semen	% klíčivosti semen z volného opylení	% klíčivosti semen ze samoopylení
9	62	36	9
10	74	31	5
11	67	43	2
12	60	22	5

Z tabulky jasně vyplývá, že umělé opylení dalo proti volnému opylení semena s klíčivostí v průměru 2 × vyšší, ve srovnání se samoopylením pak semena s klíčivostí 7 — 30krát vyšší.

b) Mezidruhové

Přesto, že mezidruhová hybridizace, a to jak v r. 1954, tak i v r. 1955 dala velmi špatné výsledky, je možno říci, že i tyto výsledky potvrzují možnost mezidruhového křížení u bříz, jak o tom píše A. S. J a b l o k o v (1953). Příčina malého úspěchu (nízkého procenta klíčivosti) tkví v jiné okolnosti, než ve špatné

křížitelnosti. Svědčí o tom ta skutečnost, že v těchto letech ani vnitřnědruhově křížení nedalo uspokojivé výsledky, ačkoliv v r. 1953 bylo při vnitřnědruhovém křížení dosaženo vysokého procenta klíčivosti. Tak na příklad při křížení na mateřském stromě č. 10 bylo při použití pylu *Betula latifolia* získáno v jednom případě semeno o klíčivosti 7 %, zatím co vnitřně druhovým křížením na tom-těž stromě a ve stejném roce (1953), mělo získané osivo toliko 3 % klíčivosti, z volného opylení pak 11 %. Podobné výsledky byly i u břízy č. 12, kde mezi klíčivostí semen z vnitřnědruhového, mezidruhového i volného opylení nebylo podstatného rozdílu a kde se klíčivost pohybovala mezi 1–6 %. Stejně výsledky dala i bříza č. 5.

Možno tedy říci, že veškerá křížení i volné opylení na uvedených břízách dalo semeno v tomto roce o velmi nízké klíčivosti, a proto nelze tvrdit, že příčinou nízké klíčivosti semen z mezidruhové hybridisace je mezidruhová hybridisace samotná.

Příčina může být trojí, a to:

1. K opylování bylo přistoupeno opožděně, blizny byly již „přestarlé“, nemohlo tudíž dojít k dostatečnému opylení (to nic nemění na té skutečnosti, že šišťice se vyvíjely normálně, ježto, jak je známo, při opylení dochází k dvojímu oplodnění). Tomu by nasvědčovala ta skutečnost, že ani opylování na uříznutých větvíčkách ve skleníku, kde byly příznivější podmínky, jak vyplýne z dalšího, nedalo při stejných kombinacích lepší výsledky.

2. Počasí v období, rozhodujícím o výsledku opylení a dalším vývoji vajíčka bylo nepříznivé. Svědčí o tom to, že i z volného opylení měla semena abnormálně nízkou klíčivost, v podstatě se od procenta klíčivosti semen z umělého křížení nelišící. To také odpovídá plně Mičurinovým poznatkům, že při křížení hraje důležitou úlohu nejen výběr rodičovských párů, ale i průběh počasí v době opylení, část stromu, kde se opylování provádí, jakož i celá řada jiných důležitých činitelů (na př. denní doba, teplota, vzdušná vlhkost atd.).

Proto, že špatné výsledky byly, když ne zcela, tedy do značné míry, zapříčiněny počasím, mluví i ta skutečnost, že při opylování na uříznutých větvíčkách byla získána semena při kombinaci 10×7 – 47 %, při kombinaci 10×8 – 63 %, zatím co na mateřském stromě při stejné kombinaci činila klíčivost v prvním případě 0 % a ve druhém případě 3 %, (r. 1954). O značném vlivu počasí svědčí dále i ta skutečnost, že volné opylení dalo v témž roce na stejném stromě semena klíčivosti jen 11 %, ačkoliv okolní břízy hojně kvetly, a v r. 1953 činila klíčivost semen z volného opylení na tomto stromě 31 % (příznivější průběh počasí).

3. Stejně důležité jako připravenost blizny k opylení je, aby i pyl byl plně kvalitní. Jak již bylo uvedeno, pyl z exot se získává značně obtížně, prašníkové jehnědy na větvíčkách zasychaly, a proto pyl nemusil být kvalitní (klíčivost pylu nebyla bohužel zkoumána).

Dá se předpokládat, že na malém úspěchu vzdálené hybridisace se podíleli všichni 3 činitelé, jak ukazuje provedený rozbor příčin.

Při umělém křížení, jak vyplývá z metodiky pokusných křížení, byla sledována i otázka různého nanášení pylu na blizny: rozprašování pylu balonkem, namáčení samičích jehněd do pylu a prosté nasypání pylu do izolátoru. Ve výsledcích se neukázaly žádné podstatné rozdíly a možno říci, že všechny zkoušené způsoby jsou použitelné.

c) Křížení na uříznutých větvíčkách

Výsledky křížení na uříznutých větvíčkách možno označit zatím, pokud se týče dosaženého procenta klíčivosti, jako uspokojivé. Z tabulky 5 a 6, jakož i ze

sledování celého průběhu křížení na uříznutých větvičkách vyplývá několik zajímavých ukazů:

1. Jako nejvhodnější se jeví ty větve, které jsou co nejtlustší a které mají samičí jehnědy na pokud možno tlustších větvičkách. Tak nejlepší vývoj šištice byl na větvičce č. 10a, která měla jen jednu boční větev asi 5 mm tlustou a na ní 4 samičí jehnědy, které vykazovaly nejlepší a nejrychlejší růst. To, že semena nebyla klíčivá, nezávisí na větvičce samotné, ale na jiných okolnostech, jak o tom bylo pojednáno v předchozím odstavci. Tlustší větvičky jsou vhodnější proto, že do jisté míry se výživa vyvíjejícího se semene děje z rezervních látek, i když se převážně, jak z dalšího vyplývá — děje z produktů asimilace.

Je dobré tenké větvičky omezit a nenechávat příliš velký počet samičích jehněd na jedné větvičce (záleží na její délce a tloušťce). Počet jehněd, který byl v daných případech ponechán na větvičkách, zdá se být celkem vhodný.

2. Při šlechtění topolů na uříznutých větvičkách je zapotřebí odstraňovat listy. Výsledky ukazují, že při šlechtění břízy na uříznutých větvičkách je tomu právě naopak. Z celkového počtu 26 větviček bylo listů otrháno na 11 větvičkách a na 15 větvičkách bylo ponecháno. Na větvičkách s otrhanými listy samičí jehnědy po opylení buď ihned zaschly, nebo se udržely až do sběru, avšak šištice byly ve všech případech zaschlé a procento klíčivosti bylo vždy 0 %. Nejnáročněji to ukazují větvičky č. 3, kdy olistěná větvička podržela ze 4 opylených samičích jehněd 1 šištici s klíčivostí semene 63 %, zatím co stejná kombinace, ale na větvičce s otrhanými listy dala z 12 opylených jehněd rovněž jen 1 šištici, avšak zaschlou, jejíž semena neměla žádnou klíčivost. Podobné výsledky najdeme v tabulce i tam, kde křížení na větvičce s listy dalo poměrně malou až nepatrnou klíčivost. Možno tedy říci, že všech 11 větviček s otrhanými listy, pokud daly jehnědy, mělo šištice zaschlé, kdežto z 15 větviček, na nichž byly listy ponechány, vykazovaly pouze 2 větvičky zaschlé šištice.

Čím si vysvětlit to, že při šlechtění topolů na uříznutých větvičkách je zapotřebí listy odstraňovat, kdežto při šlechtění břízy na uříznutých větvičkách právě naopak ponechávat. Nejlepší se zdá být toto vysvětlení: topoly kvetou záhy na jaře před rozvojem listů, musí se tedy semeno od opylení až téměř do dozrání, kdy teprve dochází k rozvoji listů, vyživovat z rezervních látek ve dřevě. Naproti tomu bříza, která kvete současně s rozvojem listů, nevyživuje již vyvíjející se semena z rezervních látek, a pokud, pak jen zčásti, ale převážně z produktů asimilace.

3. Absolutní váha 1.000 semen s uříznutých větviček je menší ve srovnání s absolutní váhou 1.000 semen z opylení přímo na stojícím stromě, jak vyplývá z tabulky 9, která je sestavena tak, že při stejných kombinacích byly vytvořeny skupiny, přibližně odpovídající klíčivosti (aby porovnání nebylo skresleno hluchostí semen). Do průměrů nebyly počítány vzorky z větviček s otrhanými listy, ježto na těchto byly šištice zaschlé. Je to přirozený důsledek toho, že semena na uříznutých větvičkách měla omezený zdroj výživy ve srovnání se semeny, vyvíjejícími se přímo na mateřském stromě.

Pokud se týče procenta klíčivosti, neprojevil se vliv uříznutých větviček nijak nepříznivě, v některých případech pak dokonce kladně (tab. č. 10). Tak na př. v r. 1954 byla klíčivost semen z uříznutých větviček při stejných kombinacích dokonce vyšší než semen, dozrálých přímo na stromě. Podobně tomu bylo i při opylování v r. 1955. Vyšší klíčivost semen z uříznutých větviček si můžeme vysvětlit jednak tím, že blízky byly opylovány v „pravý“ čas, čemuž na stromě pravděpodobně nebylo a dále i tím, že ve skleníku bylo příznivější prostředí pro další vývoj opylených jehněd potřebné.

Tabulka 9

Таблица 9

Tabelle 9

Kombinace	Abs. váha 1000 semen při opylení (g)		% klíčivosti semen se:	
	na stojícím stromě	na uříznutých větvičkách	stojících stromů	uříznutých větví
10×9	0,178	0,163	38	66
10×9	0,100	0,070	3	0
10×13	0,155	0,152	0	3
10×15	—	0,100	0	5
10×S	—	0,126	—	23
10×S	0,150	0,119	2	1

Tabulka 10

Таблица 10

Tabelle 10

Rok	Kombinace	% klíčivosti na:	
		stojících stromech	uříznutých větví
1954	10×7	0	47
1954	10×8	3	63
1955	10×9	38	66
1955	10×9	3	0
1955	10×13	0	3
1955	10×15	0	5
1955	10×S	2	1

d) Doopylování bříz

Nelze generalisovat z jediného případu význam doopylování u bříz, přesto však stojí za bližší povšimnutí ta okolnost, že v žádném z příštích let nedosáhla semena z volného opylení na týchž stromech ani zdaleka tak vysoké klíčivosti. Možná tedy soudit, že zvýšené procento klíčivosti v r. 1951 bylo do značné míry způsobeno tímto dodatečným opylením.

Tabulka 11

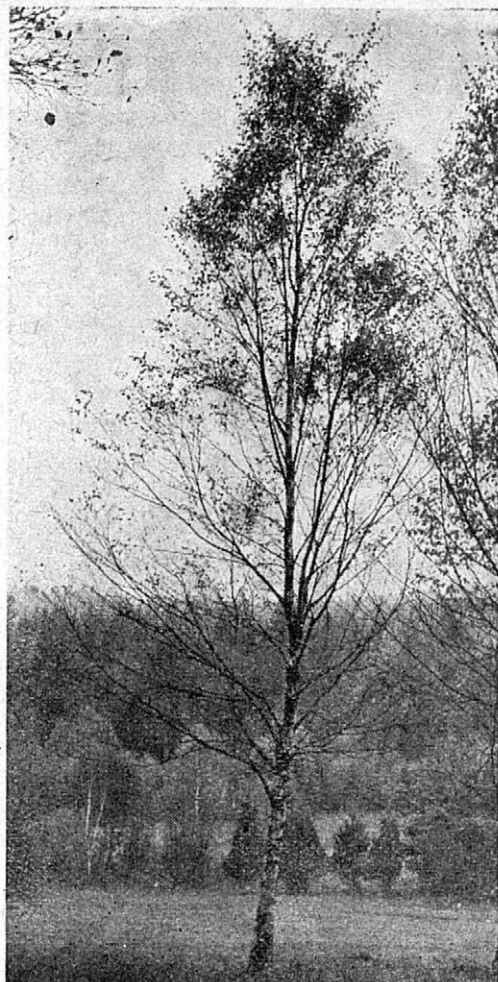
Таблица 11

Tabelle 11

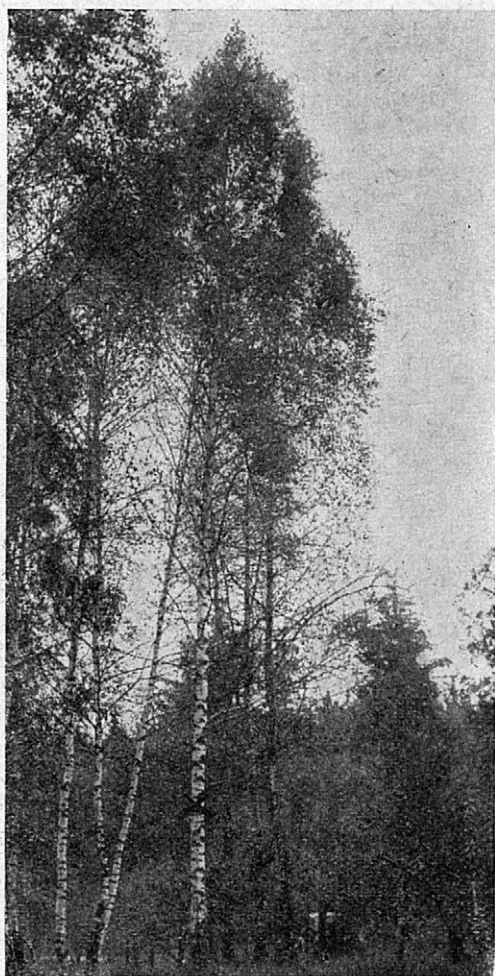
Rok	% klíčivost se stromu	
	č. 10.	č. 11.
1951	51	67
1952	31	43
1954	11	nezjišťováno
1955	8	nezjišťováno

2. Výchova hybridních semenáčků a sazenic

Bylo již uvedeno, že semenáčky z hybridních semen z r. 1953 byly vypěstovány v pařeništi, že byly pak jako jednoletky přeškolovány. Prvním rokem nedosáhly semenáčky značnějších výšek. Průměrné výšky bez ohledu na kombinaci křížení, volné opylení či samoopylení se pohybovaly jen od 4,3 cm (vz. č. 5. volné opylení se stromu č. 9.) do 7 cm (vz. č. 29, kombinace 12×9, délka kořenů od 7,5 cm, do 15,8 cm (u těchto případů). Druhým rokem (1955), kdy byly měřeny jen výšky (po ukončení přírůstu) se výšky pohybovaly od 26 cm (vz. č. 26 — volné opylení na stromě č. 11) do 60 cm (vz. č. 2 při kombinaci 9×11):



Obr. 1. *Betula japonica* — Bříza japonská (strom č. 14)

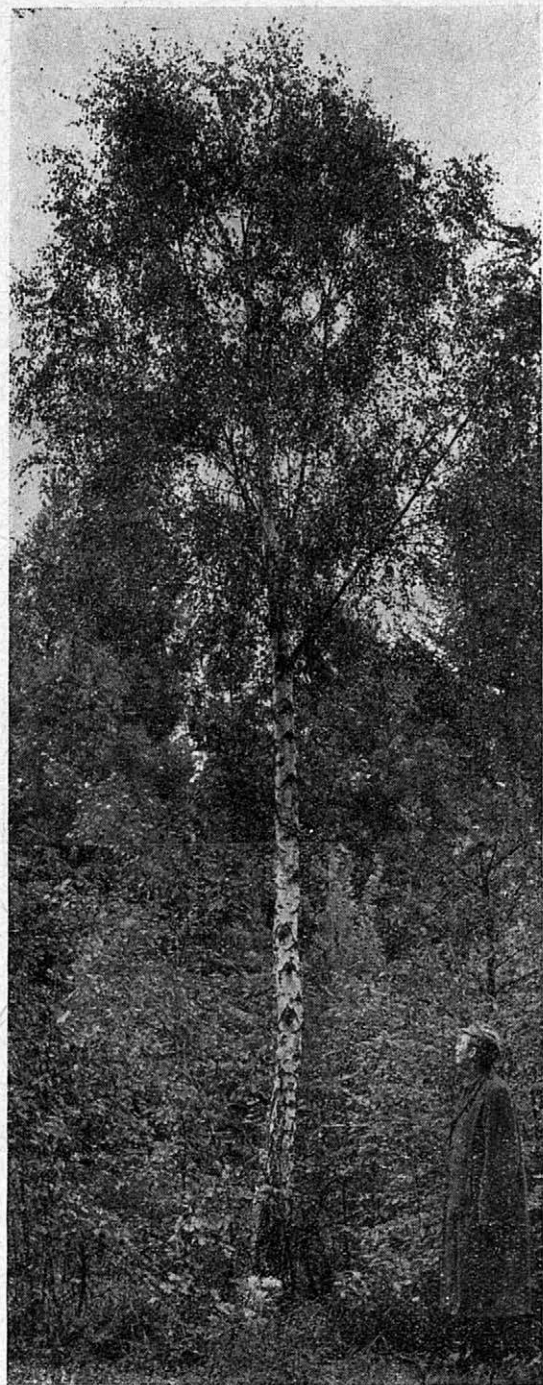


Obr. 2. *Betula verrucosa* Ehrh. — Bříza bradavčitá (strom označený křížkem)

Provedme si rozbor získaných a v tab. 7. uvedených hodnot; všimněme si zejména, jaký vliv mělo samoopylení, volné opylení a křížové opylení na počet vypěstovaných semenáčků, na výšku osy a délku kořenů jednoletých semenáčků, na výšku dvouletých sazenic, jakož i na odolnost proti rzi *Melampsoridium betulinum* Klebahn.

a) Počet vypěstovaných semenáčků

Semena byla vysévána do pařeníšť tak, aby na 1 řádek přišel přibližně stejný počet klíčivých semen. V průměru bylo vyseto na 1 řádek 125 klíčivých semen. V počtu vypěstěných semenáčků (propočteno na klíčivá semena) jsou sice určité rozdíly, neznámá to však, že křížové opylení znamenalo vyšší využití klíčivého semene. Tak při volném opylení jeví se využití klíčivého semene u zv. č. 5 (bříza č. 9) — 50 %, t. j. ze 100 klíčivých semen bylo vypěstováno 50 jednoletků, u vz. č. 14 (bříza č. 10) — 15 %, t. j. ze 100 klíčivých semen bylo vypěstováno 15 jednoletků, u vz. č. 26 (bříza č. 11) — 13 % a u vz. č. 40 (bříza č. 12) — 33 %. Využití semene ze samoopylení není pro nízkou klíčivost s ostatními vzorky srovnatelné. Tak zatím co u vz. č. 4 (břízy č. 9) dalo



Obr. 3. *Betula alba* L. — Břiza bílá (strom č. 9)

samoopylení semeno s klíčivostí 20 %, a do 2 řádků bylo vyseto asi 180 klíčivých semen, bylo vypěstováno 47 jednotek (t. j. využití je tu asi 25 %), semena ze samoopylení se stromů č. 10 a 11 byla zcela nekličivá a nebyla tudíž vysévána a 2 vzorky (č. 38 a 39) se stromu č. 12 měly klíčivost 2 % a 9 %, takže do jednoho řádku přišlo v prvním případě 6 klíčivých semen, ve druhém případě asi 40 klíčivých semen (větší množství semene nebylo k dispozici), bylo vypěstováno 3 a 19 jednoletků, což odpovídá 50 % využití semene. Je třeba však uvážit, že pro nízký počet semenáčků nemohlo tu dojít k samozředování a udržely se tudíž vzešlé semenáčky do konce vegetačního období.

Semena z umělého křížení (podstatná část vzorků) vykazují velmi variabilní procento využití klíčivého semene, pohybující se od 8 % (vz. č. 17) do 50 % (vz. č. 2). V průměru pohybují se kolem 25 %. Možno tedy říci, že v daném případě se neprojevil vliv samoopylení, volného opylení a křížového opylení na počet vypěstování semenáčků.

b) Výška osy a délka kořenů u jednoletých semenáčků

Průměrné výšky semenáčků ze samoopylení byly 6,1 cm, 5,1 cm, 6,6 cm, z volného opylení 4,3 cm, 5,5 cm, 5,1 cm a 5,0 cm, z křížového opylení pohybovaly se kolem 5,5 cm. Vidíme, že ve výšce semenáčků, vypěstovaných ze samoopylení, z volného opylení a z křížového opylení není nijak zvlášť výrazných rozdílů, při čemž výšky semenáčků ze samoopylení nemůžeme srovnávat pro jejich nízký počet se semenáčky ostatními. Po-

dobně je tomu i co se týče délky kořenů. Můžeme tedy říci, že prvním rokem se diferenciací vlivem použití různého původu semene neprojevila.

c) Výška dvouletých sazenic

Dvouleté sazenice naproti tomu vykazují již značně výraznou diferenciaci výškovou. Srovnajme si nejdříve výsledky u jednotlivých stromů a pak jednotlivé mateřské stromy navzájem.

S t r o m č. 9: mezi volným opylením a křížovým opylením se nejvíce žádné podstatné rozdíly. Průměrná výška sazenic vz. č. 1 (36 cm) je vzhledem k sazenicím dalších vzorků (č. 2 — 60 cm, č. 3 — 55 cm a č. 5 — volné opylení — 58 cm) podstatně nižší. Jde tu však zřejmě o vliv porostní stěny na okraj záhonků (kořenová konkurence). Tento vzorek byl totiž vyskolkován na pokraji záhonku u plotu školky, kam zřejmě zasahovaly kořeny vedlejšího porostu. Semenačky ze samoopylení nebyly školkovány, ježto došlo k záměně částí vzorků, které pak v důsledku toho byly z dalšího sledování vyloučeny.

S t r o m č. 10: tu se projeví již větší rozdíly. Při kombinaci 10×9 je průměrná výška asi 44 cm, při kombinaci 10×11 však jen 30 cm, volné opylení je uprostřed s průměrnou výškou 35 cm. U této břízy se projeví tedy nejlepší kombinace při opylení pylem s břízy č. 9.

S t r o m č. 11: vykazuje celkově slabší výsledky, a to při kombinaci 11×9 průměrnou výšku 38 cm (nejvyšší ze všech kombinací u této břízy)*), při kombinaci 11×10 pak 34 cm, při kombinaci 11×12 rovněž 34 cm, zatím co ze samoopylení měly dvouletky výšku pouze 27 cm, z volného opylení pak dokonce jen 26 cm. U tohoto stromu ukázaly se tedy ve vzrůstu dvouletých sazenic nepříznivé účinky jak samoopylení, tak i volného opylení. Křížové opylení dalo výsledky zřetelně lepší, i když ne takové, jako u břízy č. 9 a 10.

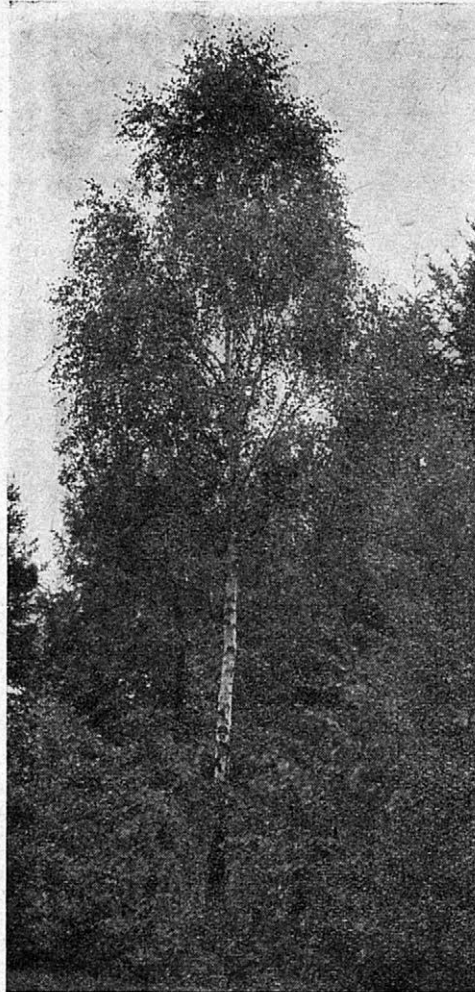
Tabulka 12 Таблица 12 Tabelle 12

Kombinace	Ø výška 2letých sazenic v cm
9 × 10	36)*
9 × 11	60
9 × 12	55
9 × volné opylení	58
10 × 9	44
10 × 11	30
10 × volné opylení	35
11 × 9	38)*
11 × 10	34
11 × 12	34
11 × volné opylení	26
12 × 9	53
12 × 10	35
12 × 11	37
12 × volné opylení	45

*) V tomto případě je výška nepříznivě ovlivněna tím, že tato řada byla školkována na okraji záhonků, které trpěly kořenovou konkurencí vlivem porostu za plotem školky. Projevilo se to i tím, že tyto části záhonku byly značně sušší a že tu ani plevel téměř nerostla.



Obr. 4. Křížení břízy na uříznutých větvích



Obr. 5. *Betula alba* L. — Bříza bílá (strom č. 12)



Obr. 6. *Betula latifolia*. — Bříza širokolistá (strom č. 1 v popředí)

Strom č. 12: poskytuje rovněž zajímavé výsledky. Podívejme se na jednotlivé kombinace: Jako neúspěšnější se projevila kombinace 12×9 , kde průměrná výška dvouletých sazenic byla 53 cm, při kombinaci 12×10 však jen 35 cm, při kombinaci 12×11 pak 37 cm. Samoopylení vykazuje sice průměrnou výšku 49 cm, tyto sazenice nemůžeme však s ostatním materiálem dost dobře srovnávat, ježto jich bylo jen 7 kusů. Volné opylení však dalo lepší výsledky než kombinace 12×10 a 12×11 , a to sazenice průměrné výšky 45 cm.

Sestavme si výsledky jednotlivých kombinací do tabulky (tab. 12). Samoopylení není pro malý počet sazenic uvažováno.

Z tabulky 11 vyplývá, že posuzováno podle výšky 2letých sazenic nejkladněji se projevila bříza č. 9, a to jak jako strom mateřský, tak i jako opylitel. Jako mateřský strom vykazuje nejlepší výsledky z kombinace 9×11 , 9×12 i z volného opylení. Podobně i při použití pylu na bříze č. 10 i 12 byly výsledky vzhledem k ostatním opylitelům nejlepší.

Bříza č. 10 jako strom mateřský, avšak i jako opylitel dala výsledky velmi špatné. Jedině při kombinaci 10×9 se projevil kladný vliv opylitele. Podobně

je tomu i u břízy číslo 11 a 12. U poslední jsou dobré výsledky z volného opylení. Jsou to ovšem zatím jen výsledky prvních dvou let. V průběhu dalších let bude nutno je dále sledovat a zjišťovat přírůst i ostatní činitele na pokusných plochách.

d) Odolnost proti rzi

Neméně poučné jsou i výsledky, pokud se týče odolnosti proti napadení rzí *Melampsorium betulinum Klebahn*. U semenáčků i sazenic, kde mateřským stromem byla bříza č. 9, je napadení rzí vesměs mírné až střední. Podobně je tomu i u těch hybridních semenáčků i sazenic, kde opylitelem byla bříza č. 9. Pokud byly hybridní semenáčky napadeny rzí silně, je tomu tak u jiných kombinací než u těch, kde, ať již jako strom mateřský či jako opylitel byla bříza č. 9.

Možno tedy shrnout, že bříza č. 9 ukázala se pro šlechtitelské účely z vybraných stromů zatím jako nejvhodnější.

Z á v ě r

Z uvedených výsledků pro šlechtitelskou praxi s břízou vyplývá:

1. Vnitřnědruhovú hybridisace dává semeno vysoké klíčivosti, přibližně třikrát vyšší než volné opylení.

2. Semena ze samoopylení mají prakticky neupotřebitelnou klíčivost. Z toho vyplývá, že semeno s bříz-solitérů není vhodné sbírat, a to tím méně, čím vzdálenější jsou jiné břízy.

3. Při mezidruhovú hybridisaci je nutno zvlášť dbát toho, aby:

a) pyl byl připraven včas a v dostatečném množství a aby byl plně kvalitní,

b) aby bylo přistoupeno k opylování právě v době, kdy blizny jsou nejlépe připraveny k přijetí pylu.

Tento požadavek je sice nutný při každém křížení, zde je nutno jej však zdůraznit proto, že různé druhy bříz nekvétou současně a že opatrování pylu je pak o to těžší, že z předčasně nařezaných větvíček se získává pyl obtížně a že je méně kvalitní. Pozdější nařezání větvíček za účelem získání pylu sice zabezpečí dostatek kvalitního pylu, zatím však „přezrají“ blizny, které pak již nejsou tak schopny pyl přijímat.

4. Hybridisaci možno u břízy provádět i na uříznutých větvíčkách. Při tom je nutno volit pokud možno tlustší větvíčky a při velkém počtu pestíkových květenství část jich vyštípat. Nedoporučuje se odstraňování listů, ale naopak jejich ponechání.

Tento způsob má zvlášť význam při vzdálené hybridisaci, kdy doba květu obou komponentů je rozdílná. Dá se tu postupovat tím způsobem, že větvíčky se samičími květy se vloží do ledničky, případně do sněžné jámy (nutno izolovat), aby se zabrzdl jejich rozvoj a přenesou se do skleníku teprve v době, kdy se již dá získat pyl těch druhů, kteří mají sloužit jako opylitelé.

5. Jako nejjednodušší se ukazuje při opylování na stromech ten způsob, že pyl se nasype přímo do izolátoru. Pylem se nemusí zvlášť šetřit, ježto za normálních podmínek se poměrně snadno v dostatečném množství získává. Tam, kde opatrování pylů působí určité potíže (na příklad pyl exot) je možno doporučit způsoby jiné (namočení pestíku přímo do pylu a podobně).

6. Bude nutno ještě dále zkoumat otázku doopylení, jímž bychom mohli

velmi podstatně zvýšit klíčivost i kvalitu březového semene. Doopylovat by se jistě dalo poměrně jednoduše provést i pomocí na jiných stromech nařezaných větví. Pak by stačila pro potřebu lesního hospodářství daleko menší kvanta březového semene, které se doposud sbírá často s minimální klíčivostí.

7. Provádět důsledný výběr mateřských stromů i opylitelů a z dalšího šlechtění vylučovat pak ty kombinace, které se v generaci F_1 nevyznačují žádanými znaky (v daném případě rychlým růstem).

8. Podle dosavadních zkušeností se ukazuje, že rychlý růst a odolnost proti rzi *Melampsorium betulinum* Klebahn (aspoň v počátečních vývojových fázích) spolu souvisí, to zn., že rychle rostoucí semenáčky či sazenice jsou současně odolné proti rzi a naopak, že semenáčky, odolné proti rzi současně i rychle rostou.

9. Za účelem urychleného získávání osiva z vybraných jedinců, prověřených křížovým opylením, odebírat z těchto rouby a vypěstovat plodné sazenice (roubováním na stadijně mladou — asi 1–2letou podložku, vypěstovanou z osiva kvalitního jedince) pro založení semenného porostu.

Literatura

1. Albenskij A. V. a kol.: Selekcija drevesnych porod, Goslesbumizdat, Moskva 1950. — 2. Balabán K.: Anatomie dřeva, SZN, Praha 1955. — 3. Bogdanov P. L.: Nekotoryje biologičeskije osobnosti plodonošenija berez. Trudy lesotechn. akad. im. Kirova, Leningrad 1940. — 4. Bogdanov P. L.: Vegetativní hybridizace topolů, Sovětská věda, Lesnictví 1951. — 5. Baldwin H. I.: Forest tree seed, Waltham, Mass., USA 1942. — 6. Darwin Ch.: Dejstvije perekrestnogo opylenija i samoopylenija v rastitelnom mire, Selchozgiz 1929. — 7. Hejtmánek J.: O možnostech selekce břízy, Lesnická práce 1955. — 8. Jablůkov A. S.: Lesnoe semenovodstvo i selekcija, Goslesbumizdat, Moskva 1949. — 9. Jablůkov A. S.: Akklimatizacija derezev i kustarnikov metodom otдалenoj polovoj gybridizacii, Moskva 1953. — 10. Jablůkov A. S.: Lesní semenářství a šlechtitelství, Sov. věda - Lesnictví, Praha 1951. — 11. Jablůkov A. S.: Šlechtění dřevin se základy lesního semenářství, SZN, Praha 1954. — 12. Kantor J.: Příspěvek k pěstění břízy, Lesnická práce 1950. — 13. Kantor J.: Lesní semenářství, St. pedagog. nakl., Praha 1953. — 14. Kantor J.: Kdy sklízíme březové semeno, Lesnická práce 1953. — 15. Kolektiv: Pěstění lesů I., SZN, Praha 1955. — 16. Lesnický slovník naučný (hesla: textura, svála, dřevo), ČML, Písek 1940. — 17. Lindquist B.: Forstgenetik in der schwedischen Waldbaupraxis, Berlin 1954 (německý překlad ze švédštiny). — 18. Ljubovskaja A. J.: Vliv samoopylení a křížového opylení na jakost březového osiva. Sov. věda - lesn. a dřev. prům. 1953. — 19. Lysenko T. D.: Agrobiologie, Praha 1951. — 20. Polanský B.: Nové perspektivy v pěstování břízy, Lesnická práce 1937. — 21. Polanský B.: Poznámky k pěstebnímu významu břízy, Lesnická práce 1940. — 22. Rovskij V. M. - Ozolin G. P.: Pokus s křížením jilmu na seříznutých větvíčkách, Šlechtění lesních dřevin, Brázda, Praha 1951. — 23. Schneider K. C.: Laubholzkunde, Jena 1906. — 24. Schröck O. - Kootz F. W. - Hoffmann K.: Forstliche Samen-Plantagen, Berlin 1954. — 25. Sokolov N. O.: Kraevedam o karelskoj bereze, Petrozavodsk 1938 (iz Karelskogo gosudarstvennogo museja). — 26. Sokolov N. O.: Nekotoryje osobennosti anatomičeskogo strojenija drevesiny karelskoj berezy. Trudy lesotechničeskoi akademii im. Kirova, Leningrad 1948. — 27. Sokolov N. O.: Karelskaja bereza, Gosudarstv. izd. Karelofinskoj SSR, Petrozavodsk 1950. — 28. Sokolov N. O.: Rezultaty uzučeniija karelskoj berezy, Akademiya nauk SSSR, Trudy instituta lesa 1951. — 29. Svoboda

Р.: Kříženci lesních dřevin a cesty k jejich využití, Lesnická práce 1940. — 31. Šlechtění lesních dřevin - Sborník vybraných překladů z ruštiny, SZN, Praha 1953. — 32. Trudy instituta lesa, Tom VIII - Selekcija drevesnych porod i lesnoje semenovedenije, Moskva 1951. — 33. Turbin N. V.: Genetika a základy selekce, Praha 1952. — 34. Tyszkiewicz St.: Naśiennictwo leśne, Instytut badawczy leśnictwa, Warszawa 1949. — 35. Vincent G.: Lesní semenářství v pěstební technice, ČAZ, Praha 1940.

К вопросу гибридизации березы

Из приведенных в предлагаемой работе результатов опытов по селекции березы для практики можно сделать следующие заключения:

1. Внутривидовая гибридизация дает семена высокой всхожести, приблизительно в 3 раза более высокой, чем при естественном опылении.
2. Семена, получаемые при самоопылении, по своей всхожести практически неприменимы.

Из этого ясно, что сбор семян с отдельно растущих берез мало продуктивен и тем менее продуктивен, чем более эти березы удалены от остальных берез.

3. При межвидовой гибридизации нужно особенно тщательно следить за тем, чтобы:

- а) пыльца была во-время приготовлена в достаточном количестве и чтобы она была высококачественной,
- б) чтобы опыление производилось именно в то время, когда рыльца лучше всего подготовлены к принятию пыльцы.

Хотя такое требование необходимо при каждом опылении, но здесь его надо особенно подчеркнуть, потому что разные виды берез не цветут одновременно и что ввиду этого добывание пыльцы с преждевременно срезанных веточек значительно затруднено и что сама пыльца менее качественна. Более позднее срезывание веточек с целью получения пыльцы хотя и обеспечивает достаточное количество высококачественной пыльцы, но к этому времени «перезревают» уже рыльца и становятся менее способными к принятию пыльцы.

4. Гибридизацию у березы можно проводить и на срезанных веточках. При этом нужно выбирать поскольку возможно более толстые веточки и при большом числе женских соцветий часть их удалять. Не рекомендуется при этом обрывать листья, но, напротив их необходимо оставлять.

Этот способ имеет особое значение при отдаленной гибридизации, когда период цветения обоих компонентов различен. Здесь необходимо поступать таким образом: веточки с женскими цветами укладываются в ледник, или в снежную яму (необходимо изолировать), чтобы задержать их развитие, и затем переносятся в теплицу только тогда, когда можно уже получить пыльцу тех видов, которые должны служить опылителями.

5. При опылении на деревьях самым простым оказался следующий способ: пыльца насыпается непосредственно в изолятор (не требуется особенно экономить пыльцу, потому что при нормальных условиях ее легко можно получить в достаточном количестве). Там, где получение пыльцы вызывает известное затруднение (например, пыльца экзот.), можно рекомендовать иные способы, как например, погружение пестика прямо в пыльцу и под.).

6. Необходимо будет еще исследовать вопрос доопыления, которым можно было бы весьма существенно повысить всхожесть и качество березовых семян. Доопыление сравнительно просто можно провести при помощи веток, срезанных с других деревьев. В таком случае для потребностей лесного хозяйства было бы достаточным гораздо меньшее количество березовых семян, чем то, которое до сих пор часто собирается с минимальной всхожестью.

7. Проводить тщательный отбор материнских деревьев и опылителей и из дальнейшей селекции исключать те комбинации, которые в поколении F₁ не характеризуются желательными признаками (в данном случае — быстрым ростом).

8. Существующая до сих пор практика показала, что быстрый рост и сопротивляемость против ржавчины (*Melampsoridium betulinum* Klebahn) (по крайней мере в начальных фазах развития) тесно связаны между собой, а именно, что быстро растущие сеянцы или саженцы одновременно устойчивы также и против ржавчины и, обратно, что сеянцы и саженцы устойчивые против ржавчины, вместе с тем отличаются и быстрым ростом.

9. С целью ускоренного получения посевного материала от выбранных экземпляров (проверенных перекрестным опылением) брать черенки и выращивать плодородные саженцы (путем прививки на стадийно молодой 1—2-летней подвой, выращенный из посевного материала высококачественного экземпляра) для закладки семенных насаждений.

A Contribution to the Hybridization of Birch Tree

From this paper following results for the breeding praxis with birch tree are given:

1. The interspecies hybridization gives a highly germinating seed, approximately three times higher than a free pollination.

2. Seeds from self-pollination have practically non-appliable germination therefore seeds from birch trees standing alone are not suitable for gathering, the less, the more distant are other birch trees.

3. In the interspecies hybridization it is necessary to pay attention to following circumstances: a) The best quality pollen should be ready in time and in sufficient quantities. b) The pollination should be done in a such time when stigmas are the best prepared for pollen alights. This is of course necessary in each crossings, but at birch trees it must be emphasized, because the various species of birch are not in the same time in blossom. The gathering of pollen is more difficult because from the prematurely cutted twigs is very difficult to obtain pollen and it is the less quality. The later cutting of branches for pollen gives the security of abundant and good quality pollen, but in the meantime the stigmas are overmatured and not in position to accept pollen.

4. At birch tree the hybridization is possible even upon cutted branches. The bigger branches are better and a part of pistil blossoms should be selfed. The defoliation of such branches is not recommended but on the contrary.

This mode have a special sense in the far distant hybridisation, when the time of blossoming of both individuals is different. It is possible to put the branches with female blossoms into a refrigerator or into a snowhole to stop their development (isolation is necessary). The transfer of this branches to the glasshouses is timed together with the maturity of male blossoms which serve as pollinators.

5. The most simple mode of pollination on trees is to put the mass of pollen directly into the isolators (it is not necessary to spare pollen, because in normal conditions is in abundance). When the pollen is difficult to get (e. g. pollen from exotic varieties) the other methods of pollinations are recommended (the dipping of stigmas into pollen and others).

6. The question of repollination is to be examined. By this method the quality and germinating power of birch seed may be increased. The repollination is very easy by using from other trees cutted branches. In such a case for the need of forest economy the less quantity of birch seed should be necessary as at the present time, when we have the seed with minimal power of germination.

7. To carry the consequent selection of female and male trees and from the

further breeding eliminated those combinations in which the F_1 generation does not have the required characteristic (in our case the fast growing energy).

8. According to the present experiences it is clear that the fast growth and resistance against rust (*Melampsoridium betulinum* Kleb.) in the first stages of development are in correlation, it means the fast growing seedlings are resistant against rust and on the contrary. The seedlings resistant against rust are at the same time fast growing.

9. For the accelerated gaining of seeds from selected individuals (retested by cross pollination) take shoots for grafting from it and to rise fertile seedlings (by grafting upon stadial young approximately 1—2 years old base raised from seeds of selected individual) for foundation of the seed birch culture.

Beitrag zur Hybridisation der Birken

Aus den angeführten Ergebnissen ergibt sich für die Veredelungspraxis bei Birken folgendes:

1. Die Hybridisation innerhalb einer Gattung ergibt Samen hoher Keimfähigkeit, etwa dreimal als freie Befruchtung durch Blütenstaub.

2. Die Keimfähigkeit von Samen aus der Selbstbestäubung ist praktisch unbrauchbar. Es empfiehlt sich daher nicht Samen von Solitär-Birken zu sammeln, und das um so weniger, je entfernter andere Birken sich befinden.

3. Bei der Hybridisation verschiedener Gattungen ist besonders darauf zu achten, daß

a) der Blütenstaub rechtzeitig und in genügender Menge bereitgestellt wird und von hochwertiger Qualität ist

b) die Bestäubung genau in den Augenblick erfolgt, in dem die Blüthenarben für die Aufnahme des Blütenstaubes am besten vorbereitet sind.

Diese Voraussetzung ist zwar bei jeder Kreuzung wichtig, muß hier aber deshalb erwähnt werden, weil die verschiedenen Birkengattungen nicht gleichzeitig blühen. Der Umstand, daß bei vorzeitigem Abschneiden der Zweige der Blütenstaub minderwertig ist und seine Gewinnung auf Schwierigkeiten stößt, erschwert dann um so mehr seine Beschaffung. Ein zum Zweck der Blütenstaubgewinnung zu einem späteren Zeitpunkt durchgeführtes Anschneiden der Zweige sichert zwar genügende Mengen von hochwertigem Blütenstaub, gleichzeitig aber werden die Blüthenarben „überreif“ und haben dann nicht mehr die gleiche Fähigkeit zur Blütenstaubaufnahme.

4. Die Hybridisation kann bei der Birke auch an abgeschnittenen Zweigen durchgeführt werden. Hierbei soll man nach Möglichkeit stärkere Zweige wählen und falls die Stempelblüten sehr zahlreich sind, müssen sie teilweise entfernt werden. Es empfiehlt sich nicht die Blätter zu entfernen, ganz im Gegenteil ist es besser sie zu belassen.

Diese Arbeitsweise hat ihre ganz besondere Bedeutung bei der Hybridisation innerhalb längerer Zeitspannen, wo die Blütezeit beider Komponenten sich nicht deckt. In diesem Falle wählt man den Vorgang so, daß man die weiblichen Blüten in einen Eisschrank oder eine Schneeegrube (muß isoliert werden) legt, um ihre Entwicklung zurückzuhalten. In das Glashaus werden sie erst dann gebracht, wenn der Blütenstaub der zur Bestäubung bestimmten Gattung bereits gewonnen werden kann.

5. Die einfachste Bestäubungsart an den Bäumen selbst scheint die zu sein, daß man den Blütenstaub direkt in den Isolator schüttet (mit Blütenstaub braucht nicht gespart zu werden, da er im allgemeinen einfach und in genügenden Mengen gewonnen werden kann). Da, wo die Beschaffung des Blütenstaubes mit gewissen Schwierigkeiten verbunden ist (z. G. exotischer Blütenstaub), können andere Arbeitsweisen (Eintauchen des Blütenstempels direkt in den Blütenstaub u. ä.) empfohlen werden.

6. Es muß noch die Frage der Nachbestäubung geprüft werden, die zur wesentlichen Erhöhung der Keimfähigkeit und Qualität der Birkensamen beitragen könnte. Die Nachbestäubung könnte sicherlich verhältnismäßig einfach mit Hilfe von Zweigen durchgeführt werden, die an anderen Bäumen angeschnitten wurden.

Dann würde die Forstwirtschaft viel geringere Mengen von Birkensamen benötigen, die bisher oft auch mit geringster Keimfähigkeit gesammelt werden.

7. Die Auswahl der Mutterbäume und Bestäuber muß zielbewußt durchgeführt werden und aus der weiteren Veredelung müssen jene Kombinationen ausgeschieden werden, die sich in der Generation F_1 durch keinerlei Merkmale auszeichnen (im gegebenen Falle durch rasches Wachstum).

8. Die bisherigen Erfahrungen zeigen, daß rasches Wachstum und Widerstandsersten Entwicklungsstufen) mit einander zusammenhängen, das heißt, daß rasch wachsende Sämlinge und Setzlinge gleichzeitig widerstandsfähig gegen Rost sind und umgekehrt, daß gegen Rost widerstandsfähige Sämlinge auch rasch wachsen.

9. Um beschleunigt Saatgut von ausgesuchten (durch Kreuzungsbestäubung überprüften) Einzelstämmen zu gewinnen, sollen von ihnen Pfröpfe genommen und fruchtbare Setzlinge gezüchtet werden (durch Pfropfen auf eine junge, etwa ein- bis zweijährige und aus dem Saatgut eines hochwertigen Einzelbaumes gezüchtete Unterlage) um einen Forstsaatgutbestand anzulegen.

Vliv umělého opylování břízy na kvalitu osiva

Влияние искусственного опыления на качество семян березы

Der Einfluss der künstlichen Birkenbestäubung an die Samenqualität

Ing. Erich VÁCLAV

České vysoké učení technické, Lesnická fakulta, Praha

Došlo dne 21. IV. 1956

Úvod

Hlavním úkolem lesního šlechtitelství je vyšlechtění nových cenných forem a druhů dřevin, mající rychlý růst, kvalitní dřevo, kvalitní osivo nebo jiné, pro člověka cenné vlastnosti. K tomuto cíli vedou prakticky dvě cesty:

1. Vyšlechtění nových forem a druhů nebo zlepšení starých forem selekcí — výběrem v užším slova smyslu, t. j. výběrem vhodných forem v přírodě;
2. vyšlechtění nových forem a druhů nebo zlepšení starých forem metodou generativní a vegetativní hybridizace s následující výchovou a výběrem jedinců s nejcennějšími vlastnostmi.

První cesta má již svou dávnou historii. Dříve prováděné provenienční pokusy měly za úkol posoudit vhodnost morfologických a biologických vlastností dřevin pro danou oblast. V posledních 30 letech byly objeveny četné nové přírodní formy dřevin, které předčily svým vzrůstem a kvalitou dřeva existující formy, jako obří forma osiky, popsaná Jablokovem, proti suchu a ožehu odolná forma borovice, kterou prostudoval Pravdin a řada jiných (L. F. P r a v d i n, 1953).

Druhá cesta šlechtění, křížení různých forem a druhů za účelem získání jedinců s nejlepšími vlastnostmi, je poměrně mladá. Lesní šlechtitelství se vyvíjelo na rozdíl od šlechtění zemědělských a ovocných kultur krátkou dobu, ale má již celou řadu dobrých výsledků. V poslední době, kdy roste poptávka po dřevě na jedné straně a kdy se neustále snižuje světová zásoba a výroba dřeva na straně druhé, stoupá význam lesního šlechtitelství a věnuje se mu největší péče. Šlechtí se celá řada dřevin: smrk, borovice, modřín, topol, vrba, olše, bříza, dub, javor, jilm, ořešák, brslen a j. (R. H. R i c h e n s, 1945). Bříza, dosud považovaná za méněcennou dřevinu, nebyla šlechtěna v tak širokém měřítku jako ostatní dřeviny. Je známo málo prací, které by se týkaly jen břízy. Autoři se zabývali různými otázkami, které se dají shrnout do dvou skupin:

První skupina zahrnuje práce, zabývající se různými cennými přírodními formami břízy. Byly studovány různé formy podle typu borky a zjišťován vztah borky k vlastnostem dřeva. Výsledky uvádí B. Lindquist (1954), O. Schröck a E. Scholz (1953), O. Schröck, F. W. Kootz a K. Hoffmann (1954), F. U. Klaehn (1954), F. U. Klaehn a E. Rund-

quist (1954), a J. Hejtmánek (1955). Vlastnostmi dřeva a dědičnými vlastnostmi karelské břízy se zabývá N. O. Sokolov (1953).

Do druhé skupiny patří ty práce, které se zabývají přímo křížením nebo problémy, které se křížení bezprostředně dotýkají. Je přirozené, že křížením břízy se zabývají více v severských zemích, hlavně ve Švédsku. H. Johnson (1951) uvádí, že v Ekebo mají rozsáhlé provenienční pokusy, kde mezi 46.869 stromy mají i křížence *Betula verrucosa* × *Betula japonica*, *B. verrucosa* × *B. papyrifera* a *B. pubescens* × *B. papyrifera*. Zvláště rychlým růstem vyniká kříženec *B. verrucosa* × *B. japonica*.

O možnostech přírodního křížení bříz pojednávají práce H. Morgenthalera (1915), J. G. Gunarssona (1925), J. Szaferowé (1938), P. Svobody (1940) a j.

Proces přírodního opylování (množství létajícího pylu) sledoval R. Sarvas (1952), a to dobu a množství náletu pylu. Zjistil, že 77 % pylu vylétne už během prvních tří dnů kvetení, t. j. v době, kdy samičí jehnědy mají největší schopnost přijetí pylu. Největší nálet je okolo 16 hod., v noci je takřka nulový. S. Saarnijoki (1941) pracoval se zakličováním pylu bříz, kdy zkoumal různé druhy živných půd, maximální procento klíčivosti pylu, vliv blizen, různých látek, různého způsobu uskladnění a různé vlhkosti na klíčivost pylu a konečně délku životaschopnosti pylu břízy. Různé varianty mezidruhového křížení břízy uvádí v přehledu R. H. Richens (1945).

V Sovětském svazu se zabýval křížením břízy I. N. Nikitin (P. Svoboda, 1954), který zkřížil karelskou břízu starou 45–50 let s *B. platyphylla* Sukač., 14 let starou. Po 4 letech mělo 80 % všech hybridů zřetelné vlastnosti karelské břízy.

Vliv samoopylení, křížového opylení vnitrodruhového i mezidruhového a volného opylení na kvalitu osiva sledoval A. Acatay (1938). Při mezidruhovém křížení křížil *B. verrucosa* × *B. Ermani* a *B. verrucosa* × *B. lutea*, var. *persicifolia*. Tuto otázku sledovala také A. J. Ljubavskaja (1952) a J. Kantor (1955). A. J. Ljubavskaja (1952) prováděla vnitrodruhové křížení mezi jedinci na stejném stanovišti a mezi jednotlivými edafotypy a klimatypy a mezidruhové křížení.

Naše práce měla za úkol zkoumání křížitelnosti při:

- a) systematické vzdálenosti
a zkoumání vlivu
- b) nestejněho stáří,
- c) různého stanoviště,
- d) směsi pylu,

při umělém opylování na jakost semene břízy v porovnání se

- e) samoopylením,
- f) volným opylením.

Reprodukční orgány břízy

Bříza je jednodomý strom s různopohlavnými květy, který kvete v dubru až květnu, záleží na počasí běžícího roku. Květy se zakládají už v minulém roce. Vzácně jsou také oboupohlavné květy (A. Loken, 1954).

Samčím květenstvím je klas, kterému pro jeho převislost říkáme jehněda. Průměrné rozměry se pohybují od 25–44 × 3,4–6,3 mm. Tyto jsou zpravidla na konci větévky. Samčí jehněda je složena z mnoha květů. V úžlabí každé šupiny jehnědy vyrůstají 3 květy s dvěma listenci středního květu. Každý květ má 4 okvětní šupiny, z nichž pouze střední pár bývá vyvinutý. V každém jsou 2 tyčinky s rozdělenými prašníky, čímž se zdá, že prašníky jsou čtyři. Výji-

mečně bývají v květu 3 tyčinky s prašníky. Jehnědy mají již v polovině července zformovány mateřské buňky pylové. Koncem července dochází již k redučnímu dělení jader v mateřských pylových buňkách a v polovině srpna je již vidět stadium tetrad, kdy se již vytvářejí jednotlivá pylová zrna (E. I. Ustínova, 1952). Pyl je v prašnicích velikých asi $1 \times 0,5 \text{ mm}$. Tyto jsou mírně prohnuté a mají po podélné straně zřetelnou rýhu, odkud po prasknutí prašníku vylétává pyl. Pylová zrna jsou celkem kulatá. Při větším zvětšení vidíme 3 nevelké výstupky. Na nich jsou umístěny póry, t. j. otvory v silné exině. Povrch exiny je celkem hladký. Intina provléká protoplasmu bez přerušení a vytváří proti pórům ztlustěninu, které zakrývají póry jako zátky. Exina je prosáklá tukovitou látkou. Látky, zakrývající póry, se v okamžiku klíčení pylu rozpouštějí a protoplasmu, pokryta intinou, vytváří podlouhou pylovou látku. Uvnitř pylového zrna vidíme protoplasmu s velkým obsahem zásobních látek ve tvaru zrníček a kapiček.

Samičí jehněda vyrůstá na jaře zároveň s listy. Obvykle je umístěna níže na větvi než samčí, nebo je společně s ní. Rozměry jsou značně proměnlivé, průměrně kolísají od $11,7-18,00 \times 1,2-2,0 \text{ mm}$. *Betula papyrifera*, *B. Ermani*, *B. lutea* a *B. lenta* je mají větší. Pestíky jsou uloženy po 3–4 v úžlabí tří lopatkovitých šupin. Okvětí chybí. Pestík má nezřetelně dvoupouzdrový semeník s dlouhými nafialovělými nitkovitými bliznami. Celá jehněda je silně lepkavá. Po opylení se jedno z vajíček v semeníku mění v nažku se dvěma chloupky (zaschlé blizny) a druhé zakrňuje. Podpurná šupina srůstá s oběma listenci a vytváří zdřevnatělou šupinu, která nese 3 semena (nažky).

Rodičovské stromy

I. V. Mičurin (1952) doporučuje ve svých zásadách práce používat jako rodičovské stromy jakostní, zdravé, pravokořenné, vhodného stáří a systematicky nebo zeměpisně vzdálené. Klade velký důraz na výchovu, následující po křížení. Špatnou výchovou v nevhodném prostředí můžeme zkazit dobré vlastnosti u kříženců. Systematická vzdálenost je charakterisována diametrálně se lišící fylogenesí obou komponentů, různou historií a různým typem dědičnosti. Zeměpisná vzdálenost označuje rozdílné ekologické nároky dřevin a jedinci, vzniklí z křížení, jsou více plastičtější a lépe se přizpůsobují prostředí.

Výběr rodičovských forem provádíme také podle účelu práce. Jiný výběr provedeme při snaze vypěstovat rychle rostoucí dřeviny, dřeviny s cennými vlastnostmi (karelská bříza, letecká bříza a j.) nebo s obsahem různých cenných látek a j.

Při výběru elitních bříz vybíráme stromy s přímým, průběžným plnodřevným kmenem, které svým tloušťkovým a výškovým přírůstkem převyšují okolní stromy, stromy s jemným ovětvením, dobrým čištěním od větví a dobrým zavalováním ran, s dobře vyvinutou korunou (s odpovídajícím poměrem délky koruny k délce kmene), stromy zdravé, nenapadené hmyzem a houbami, bohaté plodícími co nejkvalitnější semeno, které dá kvalitní potomstvo.

V našem případě byly vybrány stromy různých druhů břízy, nestejného stáří, rostoucí na různém stanovišti. Zde nebylo možné vždy dodržet zásadu výběru kvalitních jedinců, neboť některé druhy se sporadicky vyskytují. Proto byli použiti jedinci těchto druhů z botanické zahrady v Praze.

Břízy v porostu byly vybrány tak, aby byly zastoupeny jak mladší, tak starší a aby rostly pokud možno na rozdílném stanovišti. Zde to byla vlhčí, sušší a suchá štěrkovitá půda. Za mateřské formy bylo určeno 10 stromů *B. verrucosa* Ehrh. ve stáří 14–15 let, z porostu v polesí Obora v Kostelci n. Č. L., nadm. výška 330–350 m a *B. papyrifera* Marsch. a *B. pubescens* Ehrh. z botanické

zahrady v Praze. Tyto stromy byly také použity jako otcovské. Pouze otcovskými stromy byly *B. Ermani Cham.* a *B. utilis D. Don* z botanické zahrady a 1 strom *B. verrucosa Ehrh.* z Kostelce n. Č. L. Na všech mateřských stromech byla provedena izolace květů. Rodičovské stromy byly očíslovány a stručně popsány.

Kastrace a izolace květů

Na všech mateřských stromech byla provedena kastrace a izolace květů. Uvedeme si obecné zásady této práce. Nejprve si musíme určit, které květy budeme izolovat. I. V. Mičurin (1952) doporučoval vybírat květy poblíže hlavních větví, které jsou lepší kvality než z obvodu koruny. Osluněné květy mají rovněž větší kvalitu než stinné. F. L. Ščepotjev (1954) doporučuje pro ořešák používat květy z periferních větví, které dříve kvetou a pro časnější přívod živin mají také větší rozměry a lépe se opylují. Tyto květy mají také lepší ekologické podmínky.

V našem případě bylo izolováno hlavně na jižní straně, méně na ostatních, výjimečně na severní. Květy byly vybírány po celé koruně. Na každém mateřském stromě bylo izolováno 10–50 květních větví.

Kastrace u břízy je velmi jednoduchá, neboť stačí před nasazením izolátoru (sáčku) nůžkami odstříhnout samčí jehnědy. Isolaci můžeme provádět papírovými, pergamenovými a celofánovými sáčky. Organtínové se hodí pouze pro izolování hmyzosnubných rostlin. Velikost sáčků se přizpůsobuje velikosti větve. Máme proto mít po ruce několik rozměrů.

Neprůhledné papírové sáčky jsou nejméně vhodné. Jsou málo odolné a nemůžeme sledovat vývoj květů, a tím volit vhodnou dobu k opylování. Lepší jsou pergamenové, které propouštějí více světla a jsou ze všech nejodolnější. Nejvíce světla propustí a snad nejvhodnější jsou celofánové sáčky, i když v nich dochází k vyšším teplotám než v předcházejících izolátorech. Tyto sáčky rovněž doporučuje A. Acatay (1938). V našem případě bylo použito ze tří stran slepených celofánových sáčků o rozměrech $11,5 \times 20,5$ cm, 16×25 cm (oba se dnem) a 13×18 cm bez obdélníkového dna.

Sáčky nasazujeme na větev před nebo těsně po objevení se samičích jehněd v květních pupenech, když před tím jsme odstříhli samčí jehnědy, které by mohly provést nežádoucí opylení. Je nutno dát pozor na zakrslé zbytky jehněd, které rovněž musíme vyloučit. Místo obvazu podložíme vatou, která umožňuje přístup vzduchu, tloušťkový přírůst větve, zabraňuje vtékání vody a vnikání pylu do izolátoru, neboť dokonale těsní. Současně s nasazením sáčku přivážíme jmenovku s patřičnými údaji.

Do sáčku nesmíme příliš ohýbat větev, neboť při vyrovnávání dochází k jeho roztržení. Proto volíme raději větší rozměry sáčků, kde se také mohou lépe vyvíjet listy. Se sáčkováním zároveň seřezáváme květní větve, které dáváme do skleníku pro sběr pylu. Sáčky byly ponechány na stromech 22–32 dnů. Celkové ztráty meteorologickými činiteli jsou celkově malé, což je určitým překvapením.

Sběr a zakličování pylu

Pyl sbíráme se stojících stromů, z květních větví ve skleníku anebo z květních sazenic. V přírodě poklepáváme na pylové jehnědy, pod kterými podržíme t. zv. masťovky (parafinové krabičky), ve kterých můžeme také pyl uschovávat. Sbírat pyl na papír se nedoporučuje, neboť ho velká část uletí. Pak při přesypávání do krabiček další část pylu zůstane na stěnách, dochází k dalším ztrátám, což může značně omezit rozsah opylování. Sbíráni pylu se stojících stromů

má velkou nevýhodu v tom, že nemusíme získat pyl v době pro nás žádoucí, nebo že jej nestačíme sesbírat. Je to rovněž pracný způsob sběru.

Proto používáme raději druhého způsobu, t. j. nařežeme si květní větve a dáme je do skleníku do vody. Zde můžeme vhodnou manipulací s teplotou vzduchu a vody získat pyl pro potřebnou dobu. Pylové jehnědy dáme po uzrání na lesklý papír, který dáme za okno a později vyprášený pyl dáme do krabiček, nebo přímo použijeme pro opylování. Větve si nařežeme asi 7–14 dnů před vyrašením (což se kryje s dobou izolace květů), abychom získali dostatečný předstih a mohli opylit případně květní sazenice. S. Saarnijoki (1941) doporučuje sběr bezprostředně před kvetením, neboť pyl už stárne v jehnědách a ztrácí klíčivost.

Pyl můžeme konečně sbírat z květních sazenic obdobným způsobem, jako z květních větví ve skleníku.

V lesním šlechtitelství musíme používat pyl jen nejlepší kvality. Proto před opylováním a hlavně před uskladněním musíme provést zkoušku klíčivosti pylu. Už dříve bylo dokázáno, že není možné, aby zakličování pylu se provádělo na nějaké universální půdě, neboť pyl různých druhů má rozdílné vlastnosti. Mimo potíž s určením živné půdy je zde další, a to způsob zaklícení, který může vést k rozdílným výsledkům i při stejném pylu. Dosud používané způsoby se dají shrnout do tří skupin:

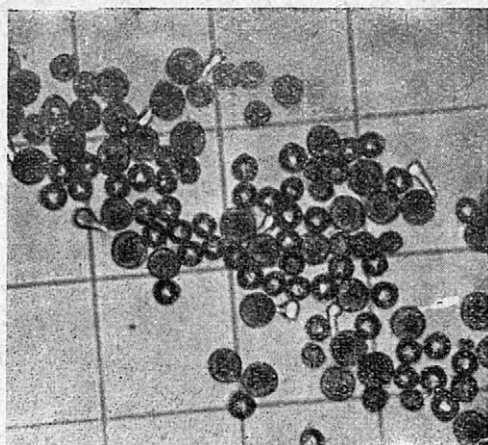
1. zakličování pylu na podložním sklíčku se souvislou vrstvou živné půdy,
2. zakličování pylu na podložním sklíčku v kapce, přikryté krycím sklíčkem,
3. zakličování pylu ve visuté kapce ve válečku, umístěném ve vlhké komoře (Petriho misce).

Pyl lesních dřevin klíčí často až po 12 hodinách. Musíme mu proto připravit takové prostředí, kde by nedocházelo k zasychání živné půdy. Toto lze nejhůře dokázat u prvního způsobu, kde je velká odpařovací plocha. Tuto nevýhodu lze zmírnit tím, že sklíčko dáme do Petriho misky. Další nevýhodou je nerovná plocha živné půdy, která značně ztěžuje mikroskopické pozorování. Tohoto lze lépe dosáhnout u druhého způsobu, kde krycí sklíčko nám plochu srovnává. Není zde také tak velké odpařování, které se dá rovněž zmírnit v Petriho misce. Na výzkumném ústavě lesního hospodářství v Uherském Hradišti — Kostelanech používají výhradně tohoto způsobu.

Poslední způsob měl různé modifikace N. S. Voronin (1953) doporučuje položit na podložní sklíčko silnější karton s vyříznutým otvorem, který je s obou stran natřen vaselinou. Na karton se položí krycí sklíčko s kapkou obrácenou dolů. Kapka se nemá dotýkat podložního skla, neboť stlačením se dostane pyl do nitra kapky a pro nedostatek kyslíku nevyklíčí. Pyl má být proto jemně nanesen na povrch kapky, což umožní přidání agaru nebo želatiny do živné půdy.

L. Faustus (1953) nahrazuje karton papírovým kroužkem o výšce 3–5 cm průměru 10 mm. Místo krycího skla použil taktéž podložního skla. S. Saarnijoki (1941) použil skleněného válečku.

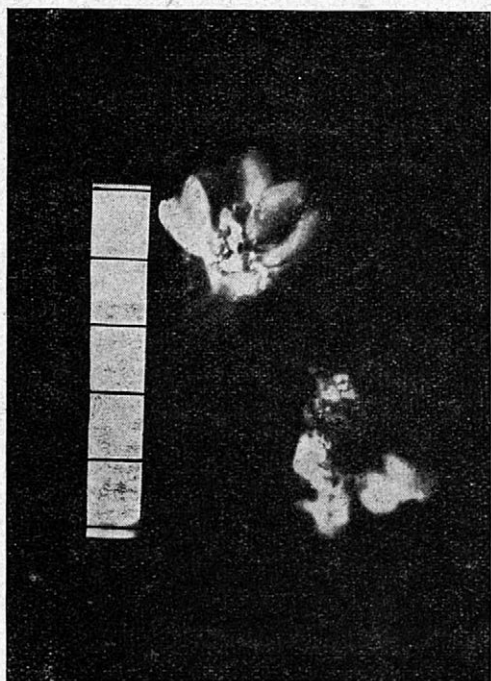
Jako živné půdy se používá různých roztoků sacharosy, glukosy, agaru a jiných. S. Saarnijoki (1941) doporučuje pro břizu medové, želatinové a cukrové 20% roztoky, kdežto pro olši, lísku, topoly a vrby 30% roztoky. S. S. Pjatnickij (1950) zakličoval pyl dubu ve visuté kapse destilované vody a v roztocích sacharosy. A. A. Globa-Michajlenko (1953) použil pro klíčení dubu korkového 15% roztok sacharosy a 2% agaru. Také A. Dengler a A. Scamoni (1939) používali pro dub 20% roztoku sacharosy. L. Faustus (1953) doporučuje použití 15% roztoku sacharosy. F. L. Ščepotjev (1950) doporučuje k zakličování pylu ořešáku 0,5 n glukosu.



Obr. 1. Pyl břízy (*Betula verrucosa*). Foto Václav

Рис. 1. Пыльцы березы (*Betula verrucosa*)

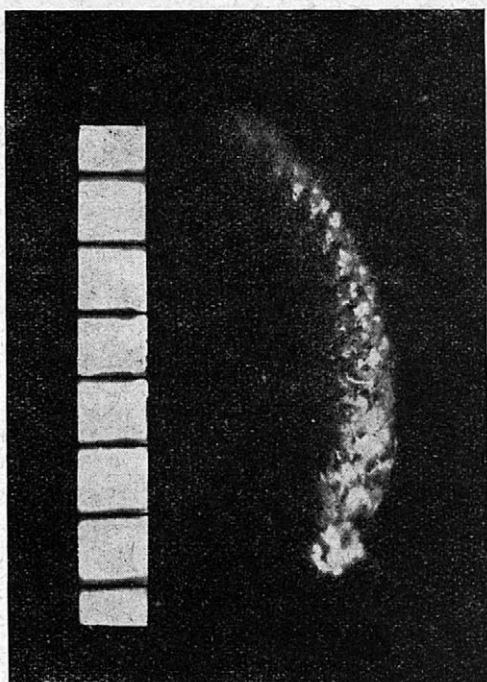
Bild 1. Birkenblütenstaub (*Betula verrucosa*)



Obr. 2. Samčí květek břízy (*Betula verrucosa*). Nahoře prašníky, dole šupina. Měřítka v mm. Foto Pajchl

Рис. 2. Мужской цветок березы (*Betula verrucosa*). Наверху пыльники, внизу чешуйка

Bild 2. Männliche Birkenblüte (*Betula verrucosa*). Oben Stempel, unten Schuppen. Maasstab in mm



Obr. 3. Samičí jehněda břízy (*Betula verrucosa*) ve stavu, v jakém se nachází v pupenu. Měřítka v mm. Foto Pajchl

Рис. 3. Женская сережка березы (*Betula verrucosa*) в состоянии нахождения в почке

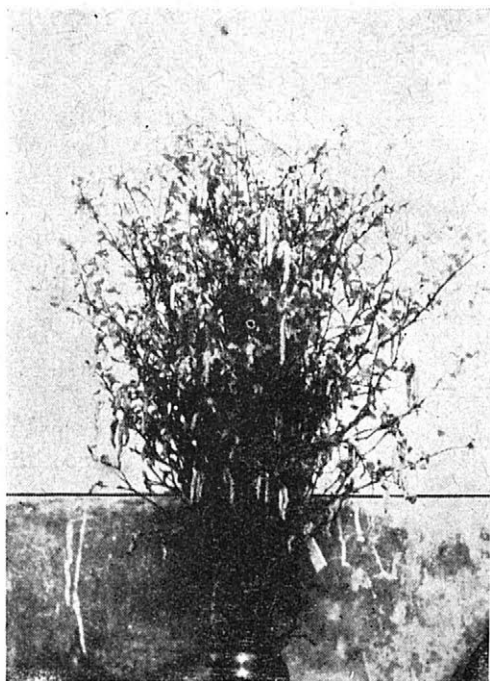
Bild 3. Weibliches Birkenbaumkätzchen in dem Zustand, in dem es sich in der Knospe befindet. Masstab in mm



Obr. 4. Samčí a samičí květy *Betula papyrifera*. Foto Václav

Рис. 4. Мужские и женские цветы (*Betula papyrifera*)

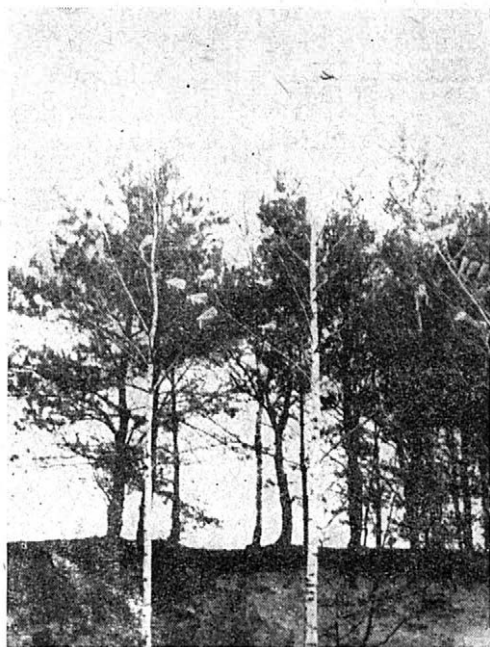
Bild 4. Männliche und weibliche Blüten der *Betula papyrifera*



Obr. 5. Květní větve břízy ve skleníku pro sběr pylu. Foto Václav.

Рис. 5. Ветка березы с цветами в теплице для сбора пыльцы

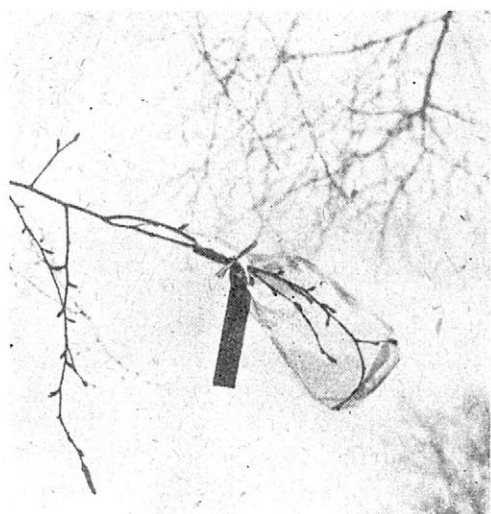
Bild 5. Birkenblütenzweige im Glashauss für Blütenstaubsammlung.



Obr. 7. Celkový pohled na stromy břízy č. 3 a 9 s izolovanými květy. Foto Václav.

Рис. 7. Общий вид на березы № 3 и 9 с изолированными цветами

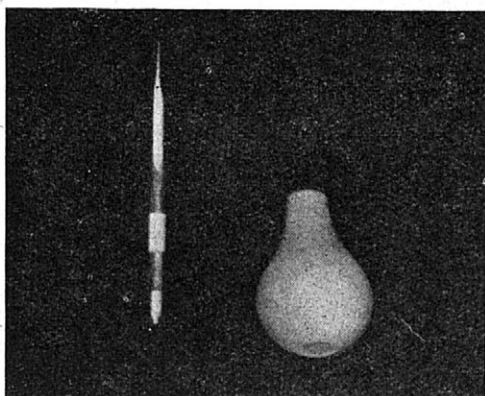
Bild 7. Gesamtansicht von Birken No. 3 und 9 mit isolierten Blüten.



Obr. 6. Isolovaná květní větev břízy č. 5. Foto Václav.

Рис. 6. Изолированная ветка с цветами березы № 5

Bild 6. Isolierter Birkenblütenzweig No. 5.



Obr. 8. Opylovací přístrojek rozložený. Foto Fér.

Рис. 8. Опыливающий прибор в разобранном виде

Bild 8. Zerlegter Bestäubungsapparat.

Společně s P o b e g a j l e m (1954) zlepšil tuto živnou půdu agarem a kyselinou boritou, kde pyl klíčil lépe. Agarovou půdu uvádí také L. F a u s t u s (1953). E. M a r c e t (1951) zakličoval pyl borovice v destilované vodě.

Pyl klíčí samozřejmě nejlépe na blizně. Abychom přiblížili umělé prostředí co nejvíce přírodnímu, přidáváme do něho různé extrakty z blizen, nebo celé blizny a dále extrakty z listů a ostatních částí rostlin. J. S. A j z e n š t a t (1954) zjistil, že přidání cizího pylu značně zvýší životaschopnost starého pylu u hrachu a rajčat. V. A. S o l o v j e v (1954) doporučuje dát na jednu polovinu Petriho misky pyl a na druhou kaši z různých částí rostlin (větve, listy, výhony), protože těkavé fytoncidy zrychlují klíčení pylu. S. S. P j a t n i c k i j (1950) doporučuje přidávat do kapky celé blizny, různé tkáně listů a os jiných dřevin a dokonce bylin. I. N. G o l u b i n s k i j (1949) používal pro zakličování pylu břízy jako živné půdy březové šťávy.

Z těchto několika příkladů můžeme vidět problematiku zakličování pylu u dřevin. Musíme proto u každé dřeviny zkoušet nejlepší způsob zakličování a nejlepší živnou půdu.

V naší práci bylo použito celkem 8 živných půd:

1. Agarová půda se sacharosou (Faustus)
1,5 g namočený a vymačkaný agar
5,0 g sacharosa — doplnit na 100 ccm destilovanou vodou a převařit.
Před upotřebením rozehrát ve vodní lázni (50° C).
2. Agarová půda s glukosou (Ščepotjev)
25 ccm glukosy
25 ccm destilované vody, plus příměs 1 % agaru a 0,001 kyseliny borité.
3. 5 % roztok sacharosy v destilované vodě s přidáním 2—3 % želatiny.
4. 10 % roztok sacharosy v destilované vodě s přidáním 2—3 % želatiny.
5. 15 % roztok sacharosy v destilované vodě s přidáním 2—3 % želatiny.
6. 20 % roztok sacharosy v destilované vodě s přidáním 2—3 % želatiny.
7. Voda.
8. Destilovaná voda.

Klíčení pylu na všech 8 živných půdách se provádělo vždy v jedné Petriho misce. Současně se zjišťoval i vliv doby sběru a také vliv místa uložení Petriho misky (světlo a thermostat) na klíčivost pylu. Datumem sběru pylu se rozumí datum sběru květních větví.

Do Petriho misky dáme filtrační papír s 8 vyříznutými otvory o průměru 12 mm. Na něj přilepíme vaselinou 8 skleněných válečků, 16 mm v průměru (světlost 11 mm) a 10 mm vysokých. Na krycí sklo naneseeme platinovou jehlou 5 malých kapek živné půdy, jehlu vyžiháme, oťřeme o papír, navlhčený extraktem ze samičích jehněd a naneseeme pyl. Papír musí být polomokrý, aby se roztok příliš nezředil. Přidání výtažku umožňovalo lepší klíčení pylu, neboť na živných půdách bez výtažku byly získány téměř nulové výsledky (pyl klíčil až po 70 hodinách). Není dobré pyl na živnou půdu nasypávat, neboť pyl je příliš nahromaděn a je ztíženo jeho počítání. Pyl ovšem klíčí na jiných půdách i bez výtažku.

Krycí skličko převrátíme kapkami dolů a zlehka přilepíme na váleček Petriho misku uzavřeme a dáme do příslušného prostředí. V našem případě to bylo světlá laboratoř s průměrnou teplotou 20° C a neosvětlený thermostat s teplotou 25° C. V každém prostředí byla jedna Petriho miska se všemi 8 druhy živných půd.

Počítání vyklíčených zrn se provádělo po 24, 48 a 72 hodinách. Na každé

kapce byla zvolena 3 pole, takže na 5 kapkách bylo celkem 15 zorných polí. Z nich se stanovila klíčivost podle vzorce

$$p = \frac{a \times 100}{a + b} \%$$

při čemž a — je počet vyklíčených zrn, b — počet nevyklíčených zrn a p — %. Při menším zvětšení stačí jedno zorné pole (je vidět celou kapku). Chceme-li uschovat preparáty, nebo chceme-li provádět jednorázové počítání, fixujeme krycí sklíčko s pylem v roztoku 4% kolodia, 96% alkoholu a ethyletheru v poměru 1 : 2 : 2 (podle Faustuse) nebo ponořením do glycerin-želatiny.

Procento klíčivosti nemůžeme považovat za zcela přesné. Záleží na tom, zda se pyl nedostal do kapky, dále jak volíme zorné pole, jejich počet atd. Může nám ale sloužit pro určování délky životaschopnosti ke zjištění vhodné půdy a způsobu uskladnění. Používáme-li pyl okamžitě po sběru, nebo jen několik dnů poté, není třeba a také vždy možné zkoušet jeho klíčivost pro nedostatek času.

Pokus ukázal, že procento klíčivosti se pohybovalo od 0 do 39 %. Silné kolísání klíčivosti u různých živných půd ukázalo, že nejvhodnější pro zakličování pylu břízy je 10% roztok sacharosy. Nejhorší byla agarová půda s glukosou. Agarová půda se sacharosou, 15% roztok sacharosy a destilovaná voda byly vhodnější než 5% roztok sacharosy a voda.

Dále se ukázalo, že procento klíčivosti pylu po 24 hodinách buď zůstává stejné, nebo se zmenšuje. Není tedy třeba používat 48 a 72hodinové doby ke kontrole klíčivosti. Bližší viz tab. 1. Také S. S. a a r n i j o k i (1941) používal 24hodinové doby. Jako maximální procento klíčivosti udává u *B. verrucosa* 73, *B. odorata* 68, *B. nana* 80, *B. Maximowiczii* 22, *B. Ermani* 6, *B. japonica* 17.

Procento klíčivosti na světle bylo v průměru vyšší než v termostatu, což se projevilo hlavně u druhého sběru. Pokus konečně ukázal, že pyl z prvního sběru (25. IV. 1955) měl vyšší klíčivost než ze sběru 30. IV. 1955. Zde je vidět, že teplé dny, které mezitím nastaly, snížily procento klíčivosti. Doba sběru má tedy vliv na kvalitu pylu.

Uskladňování pylu

K uskladnění pylu je třeba suchého, chladného a temného prostředí. Někteří autoři skladovali proto pyl v exikátoru nad CaCl_2 , nebo H_2SO_4 , které odnímají vlhkost. Už $\frac{1}{2}$ minutové namočení pylu břízy sníží procento klíčivosti v průměru o 10 % (S. S. a a r n i j o k i, 1954). S. S. P j a t n i c k i j (1950) uschoval pyl dubu v exikátoru nad H_2SO_4 o koncentraci $35 \frac{1}{2}$ při teplotě 0°C . Domnívá se, že skladování nad CaCl_2 pyl příliš vysušuje. A. S. J a b l o k o v (1950) uskladňoval pyl topolu ve zkumavce, umístěné v exikátoru nad CaCl_2 . Pyl vydržel až 50 dnů. Tímto způsobem skladoval také E. M a r c e t (1951) pyl borovice. Pro křížení nestejně kvetoucích forem topolů uschoval Jablakov květní větve ve sněhu a 6—15 dnů před opylováním je dal do vody.

Pyl uschovává svou životaschopnost po nestejně dlouhou dobu jak u různých druhů, tak u téhož druhu, neboť záleží na:

1. jeho kvalitě,
 2. způsobu uskladnění,
 3. době sběru,
 4. počasí,
 5. celkovém množství květů a j.
- S. S. a a r n i j o k i (1941) uvádí 2—3měsíční dobu zachování klíčivosti

pylu u břízy, olše a lisky. Pokusem zjistil, že pokles klíčivosti pylu, uskladňovaném na volnu, je menší než v pokoji.

Pyl dopravujeme ve zkumavkách, krabičkách, termoskách a j. buď s přidáním CaCl_2 , nebo bez něho. Pouze na krátkou vzdálenost (do 4 hod.) je možno přenášet celé květy, na delší dobu pouze pyl. S. S. P j a t n i c k i j (1950) doporučuje buď čistý nebo v jehnědách v sáčcích a na větší dálku ve zkumavkách bez CaCl_2 . D. A. G l o b a - M i c h a j l e n k o (1953) v balíčkách a CaCl_2 , kde po vložení pylu se balíček hermeticky uzavře.

V našem pokusu byl pyl uskladňován 4 způsoby:

1. v celofánových sáčcích a uzavřených masťovkách v osvětleném pokoji při pokojové teplotě,
2. v celofánových sáčcích a otevřených masťovkách v exikátoru nad CaCl_2 v osvětleném pokoji při pokojové teplotě,
3. v celofánových sáčcích a uzavřených masťovkách v lednici při teplotě 0°C ,
4. v celofánových sáčcích a otevřených masťovkách ve „vakuu“ (černě natřené zavařovací lahve, ze kterých byl odčerpán vzduch ruční vývěvou Rekord) v lednici při teplotě 0°C .

Oba sběry byly dne 6. května 1955 skladovány zvlášť. Po každých 14 dnech od začátku skládování byla kontrolována klíčivost v 10% roztoku sacharosy v destilované vodě. Způsob zakličování byl stejný jako dříve. Z tabulky 2 je vidět, že pyl z prvního sběru měl ke dni 20. května opět vyšší klíčivost, než z druhého sběru, kde klíčil pouze z lednice, zatím co u prvního sběru i z vakuu. Pyl z exikátoru a z pokoje neklíčil vůbec. Podstatné rozdíly mezi klíčivostí pylu z masťovek a sáčků nebyly.

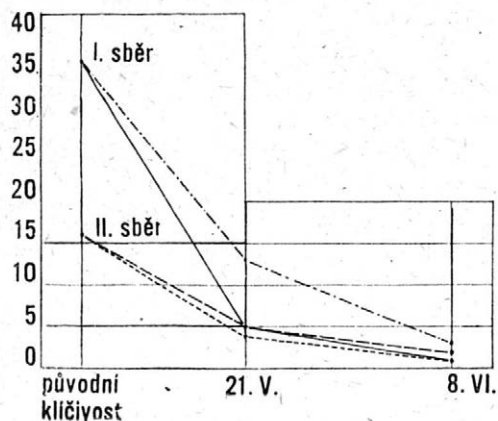
Zatím co 30. dubna měl pyl z prvního sběru (25. dubna) klíčivost 37 %, po dvaceti dnech měl už jen 13, % klíčivost a klíčivost pylu z druhého sběru (30. dubna) poklesla z 16 % (3. května) na 5 % (21. května).

Dne 7. června bylo provedeno nové zakličení. Ukázal se další silný pokles procenta klíčivosti. Pyl klíčil pouze z lednice, a to v obou sběrech. Procento klíčivosti pokleslo ze 14 dnů u prvního sběru z 13 na 3 a u druhého sběru z 5 na 2 % (viz graf. 1).

Graf. 1. Zakličování pylu *Betula verrucosa* v 10 % roztoku sacharosy v destilované vodě během uskladňování

Диагр. 1. Проращивание пыльцы (*Betula verrucosa*) в 10% растворе сахарозы в дистиллированной в течение хранения

Graph. 1. Einkeimung des Blütenstaubes der *Betula verrucosa* in 10 proz. Sacharose-lösung in destiliertem Wasser während der Aufbewahrung



I. sběr 25. IV. 1955

II. sběr 30. IV. 1955

Prostředí uskladňování:

lednice, celof. _____

lednice, masť. _____

Výsledky zaklíčování pylu břízy z prvního a druhého sběru													
Sběr květních větví	25. IV. 1955				30. IV. 1955								
Sběr pylu	28. IV. 1955				2. V. 1955								
Zaklíčeno	29. IV. 1955				2. a 3. V. 1955								
Živná půda	První sběr				Druhý sběr								
	Datum kontroly				Datum kontroly								
	30. IV.		2. V.		3. V.		4. V.		5. 5.		6. V.		
	% klíčivosti				% klíčivosti								
	svět.	ther.	svět.	ther.	svět.	ther.	svět.	ther.	svět.	ther.	svět.	ther.	
	1	18	20	25	18	19		10	0	9	0		0
2	0	6	4	0	12		5	0	5	0		0	
3	23	0	19	11	1		4	3	5	3		2	
4	37	10	37	13	16		9	6	9	8		6	
5	27	39	35	24	3		0	12	0	6		7	
6	19	13	16	28	6		11	0	11	0		0	
7	26	38	20	30	3		5	0	11	0		0	
8	27	34	16	33	3		6	5	5	4		5	

Vysvětlivky: živná půda 1 = agar. půda se sacharosou, 2 = agar. půda s glukosou, 3–6 = 5, 10, 15 a 20% roztok sacharosy v dest. vodě, 7 = voda a 8 = dest. voda.

Tabulka 2

Таблица 2

Tabelle 2

Kontrola klíčení pylu Zaklíčeno	21. V. 1955 20. V. 1955		8. VI. 1955 7. VI. 1955	
Prostředí uskladnění	První sběr	Druhý sběr	První sběr	Druhý sběr
	% klíčivosti		% klíčivosti	
exikátor, masť.	0	0	0	0
exikátor, celof.	0	0	0	0
pokoj, masť.	0	0	0	0
pokoj, celof.	0	0	0	0
lednice, masť.	5	5	1	2
lednice celof.	13	4	3	1
vakuum, masť.	3	0	0	0
vakuum, celof.	1	0	0	0

Опыловání květů

Umělé opylování dřevin se provádí různými způsoby. Lze používat gumového balonku, štětečku, injekční stříkačky, gumových trojúhelníků, napíchnutých na kousku drátu, skleněných tyčinek, prostého otření samčí jehnědy o samiči, ponoření samičí jehnědy do nádoby s pylem, nasypání pylu do izolátoru, tamponku z vaty a j.

Při šlechtitelských pracích jde ale o co nejúčelnější využití pylu. Proto některé způsoby opylování nejsou vhodné, jako na př. injekční stříkačka, kde při opylování nedochází k jemnému rozprašení pylu a také jeho spotřeba je velká.

Proto se za nejvhodnější pokládá gumový balonek s kostěnou trubičkou. Tento se ale špatně čistí a na jeho stěnách se také zachytí mnoho pylu. F. L. Š c e p o t j e v (1956) jej mimo to nedoporučuje proto, že drží v sobě poměrně velkou vlhkost. V našich výzkumných ústavech se balonků běžně používá.

Snaha o odstranění nevýhod injekční stříkačky a gumového balonku vedla k jejich kombinaci. Balonek se použije jako zdroj vzduchu a skleněný váleček k nasypání pylu, který je pak stlačením balonku jemně rozprašován. Z několika různých modifikací opylovacích přístrojů, zhotovených autorem za spolupráce V. Vaňkát, studenta lesnické fakulty v Praze, byl vybrán nejvhodnější typ, kterým bylo v naší práci opylováno.

Opylovací přístroj se skládá z gumového balonku a skleněné trubičky, dlouhé 14–20 cm, o průměru 7 mm (světelnost 5 mm). Trubička má zúžené hrdlo do špičky, kde je otvor tloušťky špendlíku. Po nasypání pylu se vloží do trubičky zátka z vaty tak, aby asi 1–2 cm trubičky bylo ucpáno. Širší konec trubičky se zátkou se vloží do balonku. Při čištění stačí trubičku vypláchnout vodou a vyžít nad plynovým kahanem nebo ohněm.

Tento přístroj je značně jednoduchý, laciný, lehce zhotovitelný, rozebíratelný, dá se dobře čistit a ovládat jednou rukou a ušetří nám spoustu pylu při jeho dokonalém rozprašení.

Na tomtéž principu je založen dokonalejší aparát, který popisuje M. R o h m e d e r (1954). Vznikl úpravou lékařské injekční stříkačky. Také tento aparát je dobře rozložitelný, čistitelný, což je velice důležité při přesných pracích.

K výstupu do korun používáme žebříku nebo stupaček, případně provozového žebříku. Pro opylování spodních květních větví nám postačí nízký žebřík. Vhodný je zahradnický žebřík se vzpěrami.

Kvetení břízy v r. 1955 se v důsledku nepříznivého počasí dostavilo pozdě. Velký zlom ve vývoji květů nastal dne 28. a 29. dubna, kdy rázem vyrašily a vykvetly všechny mateřské stromy.

Dne 7. května byl vývoj listů dokončen. Pylové jehnědy byly většinou prázdné.

Isolace květů začala 20. a skončila 24. dubna 1955. Celkem bylo zasáčkováno 357 květních větví buď ze žebříku (u mladších stromů), nebo v koruně.

Na každém stromě byla ponechána část izolovaných květních větví pro samopylení, t. j. samčí květy nebyly kastrovány a spolu se samičími izolovány.

Isolované větve musíme bedlivě sledovat, abychom nepropásli vhodnou dobu pro opylování květů. Nejvhodnější doba je, když jehněda je svisle postavena nahoru a lístky na ose jsou od ní rozloženy v pravém úhlu.

Pro opylování musíme mít zajištěn dostatek pylu. Není to úkol lehký, neboť je zapotřebí velkého množství květních větví. Sbírání jehněd, dosušování a sklepávání pylu dá mnoho práce, zvláště když se pracuje s pylem mnoha druhů. Tento pyl musíme zpracovat odděleně, aby nedošlo ke smíchání. Sběr květních větví se prováděl zároveň se sáčkováním a navíc byl proveden dne 30. IV. jako záloha. Dne 1. května byl sbírán pyl z jehněd, pocházejících ze sběru 20.–24. dubna. Větve byly ve skleníku.

Dne 2. května bylo započato s opylováním, které potrvало do 7. května 1955. Opylování bylo prováděno dle známé mičurinské zásady v ranních a večerních hodinách. Pouze za pošmourného počasí bylo dopoledne opylováno o něco později. Konečný cíl — trojnásobné opylení — nebylo možné vždy dodržet pro nedostatek pylu (hlavně u *B. pubescens* a exotů).

Počet sáčků se ke dni opylování silně redukoval. Deštěm a větrem zničené sáčky, a sáčky, kde se nevyskytly samičí jehnědy se se stromů odstranily. Ztráty meteorologickými činiteli byly daleko menší než v druhém případě.

Květy v sáčcích byly opylovány naším přístrojem tak, že se špičkou trubičky propíchl sáček a lehkým smáčknutím byl vyprášen pyl. Po vytažení trubičky se otvor v sáčku zalepil náplastí. Je dobré si nastříhat náplast na obdélníky 2 × 3 cm a za růžek přilepit na klopku kabátku. Toto opatření velmi

zrychlí práci. Je to velmi důležité, neboť otvor je otevřen pouze na krátkou dobu.

Mimo zápis na jmenovku jej provedeme i do deníku, kde se zároveň uvede datum sběru pylu, hodina opylování a počasí. Opylování se pro krátkost času musí provést rychle. Ke zrychlení nám pomůže opylování celé skupiny sáčků na jednom místě pylem jednoho druhu nebo formy, aby se nemusely neustále měnit trubičky, nastřihávání náplastě, zavěšení tužky na provázek, mít u sebe zásobní balonky, i všechny trubičky s pylem, kterým bude opylováno na dotyčném stromě, přivázání větve se sáčky co nejbližší k opylujícímu atd. Tyto praktické maličkosti velmi zrychlí celý opylovací proces. Trubičky jsou olepeny kouskem náplastě, na které je uvedeno číslo pylu a datum sběru, což je při použití trubičky pro pyl jiného druhu pro snadnou výměnu zvláště vhodné.

Opylování bylo prováděno tak, aby se mohlo sklídit semeno:

1. z křížového vnitrodruhového opylení bříz, nesterilně starých a rostoucích na různém stanovišti, a to

a) pylem z jednoho stromu

b) směsí pylu

2. z křížového mezidruhového opylení bříz

a) pylem jednoho druhu

b) směsí pylu

a kvalitu získaného osiva posoudit se semenem:

3. ze samoopylení

4. z volného přírodního opylení.

Z mateřských stromů ubyla bříza č. 8, neboť v žádném z 10 sáčků nebyla ani jedna samičí jehněda. Bylo opyleno 124 květních větví (sáčků) z celkového počtu 297 kusů, neboť ve zbytku se buď nevytvořily samičí jehnědy anebo byly zničeny. Ze 60 sáčků, ponechaných pro samoopylení, se vyvinuly samičí jehnědy v 35 sáčcích, takže bylo v evidenci 159 opylených květních větví z původního počtu 357 kusů izolovaných, což je 44 %. Z tohoto čísla jsou vidět veliké ztráty, se kterými se musí vždy počítat. Bylo provedeno 30 variant křížového opylení a 11 variant samoopylení.

Křížové opylení mělo 19 variant vnitrodruhových (14 variant opylení pylem z jednoho stromu a 5 směsí pylu) a 11 variant mezidruhových (5 variant opylení pylem jednoho druhu a 6 směsí pylu). Detailní přehled počtu opylených a oplodněných jehněd s udáním všech variant je v tabulce 4.

Po třetím opylení byl pak sledován vývoj šištice a prováděna neustále evidence. První větší evidence byla při odsáčkování dne 15. a 19. května, druhá dne 18. června, kdy již šištice dosáhly normální velikosti.

Doba izolace květů na mateřských stromech se pohybovala od 22 do 32 dnů, průměrně 25 dnů. Sáčky byly sejmuty za 8–17 dnů po třetím opylení, kdy již nehrozilo nebezpečí opylení nežádoucím pylem. V té době docházelo již ke kroucení a žloutnutí některých listů vlivem vyšších teplot v izolátoru. Je tedy nutno zkrátit dobu izolace po opylení co nejvíce.

Z tabulky 3 je vidět, že se úspěšně oplodnila květenství na 125 květních větvích, což je 79 % z počtu opylených květů. Při vyhodnocení oplodněných květenství vzhledem k jednotlivým variantám opylování (pylem jednoho druhu, směsí pylu, samoopylení), vidíme, že největší procento oplodněných květů má opylování pylem stejného druhu a nejhorší samoopylení. Opylení směsí pylu téhož druhu má o něco slabší procento.

Šištice dozrály v srpnu a září, kdy byl také proveden sběr. V Kostelci n. Č. L. bylo semeno sbíráno dne 12. srpna 1955 a v botanické zahradě v Praze dne 7. a 23. září 1955. Šištice byly opatrně otrhávány, aby mohly být proměřeny. Po sběru se nechaly v laboratoři vyschnout a po 5–6 dnech se jednotlivě vážily na přesných torsních vahách (s přesností na 1 mg) a zároveň proměřovaly,

Tab. 3 Počet sáčkovanych, opylených a oplodněných květních větví

Табл. 3 Число изолированных в мешочках опыленных и оплодотворенных веток с цветами

Tab. 3 Anzahl von Blütenzweigen, wie sie in Säckchen gepackt, bestäubt und befruchtet wurden

Číslo stromu	Sáčkováno ks	Opyleno ks (včetně s op.)	Oplodněno ks	% z opyl.
1	40	36	35	97
2	40	6	6	100
3	40	17	13	76
4	32	14	13	93
5	40	26	15	57
6	20	13	5	38
7	20	0	0	0
8	10	0	0	0
9	25	7	4	57
10	50	17	14	82
B. pubescens	20	4	3	75
B. papyrifera	20	17	17	100
Celkem	357	159	125	79

vždy po 20 kusech. Pouze v těch případech, kdy bylo sklizeno méně šištic, nebyl tento počet dodržen. Pak byla zjištěna absolutní váha semen (1000 kusů) a semena dána ve stejný den k zaklíčení po 400 kusech z každé varianty na Liebenbergovo klíčidlo. Teplota v laboratoři kolísala mezi 20–23° C. Průběh klíčení byl každodenně kontrolován. Zjišťovala se energie klíčení, procento klíčivosti a průměrná doba klíčního klidu. Aby se mohl zjistit vliv jednotlivých variant opylování na rozměry semen, byla změřena šířka křidélek a průměr semene u 50 semen z každé varianty a vypočítán jejich poměr, který je jedním z nejlepších rozlišovacích znaků mezi *B. verrucosa* a *B. pubescens*.

Celkový rozsah a výsledky opylování břízy jsou uvedeny v tabulce 4, ze které byly také odvozovány i některé další tabulky.

Rozbor výsledků

Z mateřských stromů *Betula verrucosa* bylo sklizeno u jednotlivých variant opylování od 62 do 6741 mg semene (1–51 šištic). Váha šištic kolísala od 62 mg do 271 mg, jejich rozměry od 20,0 × 4,50 do 31,0 × 8,10 mm. Poměr šířky křidélek k průměru semene kolísal od 0,5 do 2,7. Absolutní váha semen se pohybovala od 0,037 do 0,247 mg, energie klíčení a procento klíčivosti od 1 do 73 %, a průměrná doba klíčního klidu od 3,0 do 10,5 dnů.

Se stromu *Betula pubescens* bylo sklizeno 16 šištic a se stromu *Betula papyrifera* 98 šištic. Absolutní váha u první 0,165–0,168 mg a u druhé 0,195 až 0,237 mg. Energie klíčení 0–3 % a 0–10 %, klíčivost 0–4 % a 0–14 % a průměrná doba klíčního klidu u *B. papyrifera* 4,9–5,8 dnů.

Bližší studium morfologie semen bylo provedeno dle H. Morgenthala (1915), který při rozlišování *B. verrucosa* a *B. pubescens* došel k názoru, že nejspolehlivějším rozlišovacím znakem je poměr šířky křidélek k průměru semene. Také E. Regel (1861), H. Winkler (1904), C. K. Schneider (1906) a jiní považovali tento znak za rozhodující a udávali, že křídélko u *B. verrucosa* je 2–2,5krát širší než semeno, zatím co u *B. pubescens* pouze jednou. H. Morgenthaler zařadil poměry do tříd a četnosti v jednotlivých třídách graficky vynesl. Dostal tím variační křivky, ze kterých se daly celkem snadno určit čisté druhy a jejich kříženci. Poměr se pohyboval u obou druhů

Tabulka 4

Таблица 4

Tabelle 4

Čís. v stromu a věk	Čís. stromu	Datum								Počet opyl. květ. větví (ks)	Počet oploz. z opyl. květ. větví		Počet delz. šišic (ks)	Prům. rozměry šišic (mm)	Prům. váha šišice (mg)	Celková váha šišic (mg)	Absolutní váha (g)	Energie kříženi (%)	Procento tech. kříživosti (%)	Prům. doba kříž. klidu (dny)	
		sčítav. a poč. šišic (ks)	sčítav. a doba izolace (dny)	1. opylení	sběr pylu pro 1. opylení	2. opylení	sběr pylu pro 2. opylení	3. opylení	sběr pylu pro 3. opylení		sčítav. šišic										
												(ks)									(%)
35 let	1	s. opyl. 8 3 9 10 B. pub. B. pub. až +1 B. Er. +5 volné	24. IV. 1955 15. V. 1955	3. V. 30. IV. 3. V. 21. IV. 3. V. 21. IV. 4. V. 2. V. 4. V. 2. V. až 20. IV.	4. V. 30. IV. 4. V. 21. IV. 4. V. 21. IV. 7. V. 2. V. 7. V. 2. V. až 20. IV.	2. opylení	sčítav. pylu pro 2. opylení	3. opylení	sčítav. pylu pro 3. opylení	12. VIII. 1955	5 5 5 6 4 3	5 5 5 6 3 3	100 31 25 100 26 33 100	26,2 × 6,55 29,3 × 6,95 27,8 × 7,65 29,9 × 7,65 28,6 × 7,85 30,3 × 7,85 29,0 × 7,75	134 217 219 199 232 191 202	1343 6741 5481 6572 6033 6310 5872	0,106 0,193 0,186 0,180 0,227 0,129 0,141	0 26 37 26 54 10 13	0 27 37 27 55 12 14	— 4,8 4,7 4,2 4,5 5,7 5,5	
	2	s. opyl. 4 volné	24. IV. 1955 19. V. 1955	3. V. 23. IV.	4. V. 23. IV.	celkem				12. VIII. 1955	36 4 2	35 4 2	97 100 100	308 25,2 × 7,75 20,2 × 5,50 24,1 × 7,85	130 190 260	10431 3622 6510	0,131 0,131 0,247	2 1 73	3 1 73	6,7 4,0 3,5	
	3	s. opyl. 6 40 3+4 volné	21. IV. 1955 19. V. 1955	2. V. 20. IV. 2. V. 20. IV. 2. V. 21. IV. až 23. IV.	3. V. 20. IV. 3. V. 20. IV. 3. V. 21. IV. až 23. IV.	celkem				12. VIII. 1955	3 3 3 8 3 1	3 3 6 6 3 1	100 3 10 3 35 33	30,0 × 7,00 31,0 × 8,10 28,7 × 7,50 30,0 × 6,50 30,2 × 7,60	271 362 257 262 196	1808 1086 4112 1059 587	0,139 0,201 0,165 0,209 0,196	5 49 44 67 36	5 52 47 67 40	— 4,7 4,8 4,0 4,7	
	4	s. opyl. 3 6 10 volné	23. IV. 1955 15. V. 1955	3. V. 21. IV. 3. V. 20. IV. 3. V. 21. IV.	4. V. 21. IV. 4. V. 20. IV. 4. V. 21. IV.	celkem				12. VIII. 1955	4 2 5 3 3	4 2 5 3 3	75 11 100 7 100	26,0 × 7,80 20,0 × 7,70 24,0 × 7,50 23,0 × 7,80 22,2 × 8,00	200 117 167 219 203	2090 821 5182 1535 6291	0,118 0,209 0,132 0,209 0,174	0 56 31 65 41	0 11 32 67 47	— 4,4 4,0 3,8 4,0	
	5	s. opyl. 4 3+10 B. pub. B. Er. +5 B. pub. +1 volné	23. IV. 1955 15. V. 1955	3. V. 23. IV. 3. V. 21. IV. 4. V. 2. V. 4. V. 2. V. až 30. IV.	4. V. 23. IV. 4. V. 21. IV. 7. V. 2. V. až 30. IV.	celkem				12. VIII. 1955	4 5 6 4 3 3	4 4 6 2 3 1	25 25 85 1 33 30	20,0 × 6,95 25,9 × 7,55 20,0 × 4,50 22,2 × 6,50 23,0 × 6,10 25,8 × 6,10	131 143 167 68 106 108	262 2434 5182 136 530 216	0,207 0,075 0,132 0,042 0,056 0,055	0 10 31 4 1 1	0 11 32 40 10,5 5,0	— 4,4 4,0 3,8 4,0 4,0	
18 let	6	s. opyl. 1 B. ut. +6 volné	20. IV. 1955 20. V. 1955	3. V. 20. IV. 4. V. 2. V. až 20. IV.	4. V. 20. IV. 7. V. 2. V. až 20. IV.	celkem				12. VIII. 1955	4 6 3	1 3 1	25 12 33	22,0 × 5,50 30,0 × 7,00 22,0 × 6,50	169 169 62	676 2020 134	0,133 0,151 0,134	0 1 4	0 1 4	— 9,0 6,0	
	7	s. opyl. 4 volné	20. IV. 1955 20. V. 1955	3. V. 23. IV.	4. V. 23. IV.	celkem				12. VIII. 1955	13 1 1	5 0 0	38 0 0	22,6 × 7,40	186	5583	0,115	13	13	4,0	
15 let	8	s. opyl. 4 volné	20. IV. 1955 20. V. 1955	3. V. 23. IV.	4. V. 23. IV.	celkem				12. VIII. 1955	2 7	0 4	0 80	23,6 × 6,30 20,5 × 6,40	141 124	1410 4960	0,173 0,111	31 14	31 18	3,5 6,1	
	9	s. opyl. 3 3+4 volné	21. IV. 1955 19. V. 1955	2. V. 21. IV. 2. V. 21. IV. 2. V. 30. IV.	3. V. 21. IV. 3. V. 21. IV. 3. V. 30. IV.	celkem				12. VIII. 1955	5 5 2 6 3	5 5 4 2 3	100 3 10 3 35	22,3 × 6,70 22,9 × 7,10 27,0 × 7,50 20,1 × 6,10 23,0 × 7,70	159 238 188 126 196	2068 2620 752 504 8170	0,142 0,211 0,188 0,102 0,172	0 36 25 5 32	0 38 26 4,2 4,2	— 4,8 3,6 4,2 4,2	
B. pub. 18–22 let	10	s. opyl. 9 3+10 21 volné	21. IV. 1955 19. V. 1955	2. V. 21. IV. 2. V. 21. IV. 2. V. 30. IV.	3. V. 21. IV. 3. V. 21. IV. 3. V. 30. IV.	celkem				12. VIII. 1955	17 1 3 4 3 17	14 0 3 4 5 14	82 0 100 75 100 82	32,1 × 7,20 29,3 × 7,10 31,1 × 7,20 32,0 × 8,00 31,3 × 8,00	196 128 187 236 196	8170 2620 752 504 8170	0,172 0,173 0,142 0,211 0,172	31 31 0 36 31	31 18 0 38 32	3,5 6,1 — 4,8 3,6	
	11	s. opyl. 7 volné	22. IV. 1955 24. V. 1955	7. V. 30. IV.	7. V. 30. IV.	celkem				12. VIII. 1955	1 3 4	0 3 3	0 100 75	30,3 × 8,20 33,0 × 9,00	neváženo	0,168 0,165	0 3 0	0 4 0	— 4,9 —		
B. pap. 18–22 let	12	s. opyl. 4 3+4 21 volné	22. IV. 1955 24. V. 1955	2. V. 23. IV. 2. V. 21. IV. až 23. IV.	3. V. 23. IV. 3. V. 21. IV. až 23. IV.	celkem				12. VIII. 1955	4 5 5 4	3 3 5 4	100 12 24 100	32,1 × 7,20 29,3 × 7,10 31,1 × 7,20 32,0 × 8,00	201 236 187 236	0,201 0,214 0,195	0 8 10	0 5 14	— 5,8 5,1		
	13	s. opyl. 4 volné	22. IV. 1955 24. V. 1955	2. V. 23. IV. 2. V. 21. IV. až 23. IV.	3. V. 23. IV. 3. V. 21. IV. až 23. IV.	celkem				12. VIII. 1955	4 3 5 5 4	3 3 5 5 4	100 12 24 100 100	32,1 × 7,20 29,3 × 7,10 31,1 × 7,20 32,0 × 8,00 31,3 × 8,00	201 236 187 236 196	0,201 0,214 0,195	0 8 10	0 5 14	— 5,8 5,1		
B. Er.	14	s. opyl. 4 volné	22. IV. 1955 24. V. 1955	2. V. 23. IV. 2. V. 21. IV. až 23. IV.	3. V. 23. IV. 3. V. 21. IV. až 23. IV.	celkem				12. VIII. 1955	4 3 5 5 4	3 3 5 5 4	100 12 24 100 100	32,1 × 7,20 29,3 × 7,10 31,1 × 7,20 32,0 × 8,00 31,3 × 8,00	201 236 187 236 196	0,201 0,214 0,195	0 8 10	0 5 14	— 5,8 5,1		
	15	s. opyl. 4 volné	22. IV. 1955 24. V. 1955	2. V. 23. IV. 2. V. 21. IV. až 23. IV.	3. V. 23. IV. 3. V. 21. IV. až 23. IV.	celkem				12. VIII. 1955	4 3 5 5 4	3 3 5 5 4	100 12 24 100 100	32,1 × 7,20 29,3 × 7,10 31,1 × 7,20 32,0 × 8,00 31,3 × 8,00	201 236 187 236 196	0,201 0,214 0,195	0 8 10	0 5 14	— 5,8 5,1		
B. util.	16	s. opyl. 4 volné	22. IV. 1955 24. V. 1955	2. V. 23. IV. 2. V. 21. IV. až 23. IV.	3. V. 23. IV. 3. V. 21. IV. až 23. IV.	celkem				12. VIII. 1955	4 3 5 5 4	3 3 5 5 4	100 12 24 100 100	32,1 × 7,20 29,3 × 7,10 31,1 × 7,20 32,0 × 8,00 31,3 × 8,00	201 236 187 236 196	0,201 0,214 0,195	0 8 10	0 5 14	— 5,8 5,1		
	17	s. opyl. 4 volné	22. IV. 1955 24. V. 1955	2. V. 23. IV. 2. V. 21. IV. až 23. IV.	3. V. 23. IV. 3. V. 21. IV. až 23. IV.	celkem				12. VIII. 1955	4 3 5 5 4	3 3 5 5 4	100 12 24 100 100	32,1 × 7,20 29,3 × 7,10 31,1 × 7,20 32,0 × 8,00 31,3 × 8,00	201 236 187 236 196	0,201 0,214 0,195	0 8 10	0 5 14	— 5,8 5,1		

Vysvětlivky: s. opyl. — samoopylení
B. pub. — Betula pubescens
B. ut. — utilite 18–22 let
B. Er. — Ermani 18–22 let
B. pap. — papyrifera



společně od 0,2 do 2,8. Čistá *B. pubescens* měla šířku křídelék menší než průměr semene (stř. hodnota 0,77), zatím co *B. verrucosa* měla šířku křídelék větší než průměr semene (stř. hodnota 1,48).

V našem případě bylo ze 24 variant opylování změřeno po 50 kusech semene v binokulárovém mikroskopu (okulár 8×, objektiv 3×). Měřila se obě křídélka a průměr semene.

Poměr křídélka k průměru semene se vypočetl dle vzorce

$$\frac{f_1 + f_2}{2} \quad \begin{matrix} f_1, f_2 & = & \text{šířka křídélék} \\ d & = & \text{průměr semene} \end{matrix}$$

Poměry se pak zařazovaly do tříd, a to tak, že na př. do třídy 1,4 se zařadily poměry 1,35 — 1,44. Každé číslo třídy udává tedy její střední hodnotu.

Při rozboru se ukázalo, že semena za samoopylení měla menší křídélka než z volného opylení. *B. verrucosa* měla daleko větší poměr než *B. pubescens*. U hybridních semen obou druhů byl vrchol křivky většinou blíže k tomu, kterým bylo opylováno. Vidíme to při opylení *B. pubescens* x *B. verrucosa* č. 7 a při *B. verrucosa* č. 5 x *B. pubescens*. U *B. pubescens* byl menší počet tříd než u *B. verrucosa*.

Poměr byl u jednotlivých variant opylování velmi proměnlivý. U *B. verrucosa* se pohyboval od 1,1 do 2,7, u *B. pubescens* 0,6—1,0. Můžeme tedy považovat tento znak za spolehlivý při rozlišování obou druhů. Nakonec je nutno poznamenat, že semena nebyla vůbec napadena *Oligotrophus betulae*.

Semenářský rozbor výsledků u *Betula verrucosa* se provedl u jednotlivých rodičovských stromů dle jejich stáří a stanoviště a dále dle druhu opylování.

U samoopylení se ukázalo, že ze 7 případů měly pouze 2 klíčivá semena, a to pouze 1 a 5 %. Absolutní váha byla větší u mladších stromů, zatím co váha šištic u starších. Klíčivý klid se pohyboval od 4,0—4,5 dnů. Blížší viz tab. 5.

Tabulka 5

Таблица 5

Tabelle 5

	Váha 1 šiš.	Absolut. váha	Energie klíčení	% klíčivosti	Klíč. klid
Stromy č. 1, 4, 10 — starší	161	0,122	0	0	—
č. 2, 3, 5, 6 — mladší	190	0,110	1	1	4,2
Stromy č. 1, 4, 5 — lepší stanov.	152	0,087	0	0	—
č. 6, 10 — horší stanov.	164	0,137	0	0	—
č. 2, 3 — nejhorší stanov.	230	0,135	3	3	4,2
Aritmetický průměr	177	0,115	1	1	4,2

Volné opylení dalo nesrovnatelně lepší výsledky než samoopylení. Na starších stromech byla ve všech 3 případech vyšší absolutní váha, než udává čs. norma, zatím co u mladších pouze ve 2 případech z pěti. Také váha šištic (o 16 mg), energie klíčení a procento klíčivosti (o 12 %) byla u starších stromů vyšší, a průměrný klíčivý klid kratší (o 0,5 dne). Volné opylení na různém stanovišti mělo nestejně výsledky. Absolutní váha, energie klíčení a procento klíčivosti stoupalo se zhoršováním stanoviště a měla nejvyšší hodnoty na nejhorším stanovišti. Můžeme si to z největší pravděpodobnosti vysvětlit tím, že zde došlo ke křížovému opylení pylem z lepšího stanoviště a naopak. (Viz tab. 6.)

Uvedeme si minimální, maximální hodnoty a aritmetický průměr u volného opylení.

	Min.	Max.	Ø
Váha 1 šištice v mg	124	253	207
Absolutní váha v g	0,091	0,247	0,167
Energie klíčení v %	7	73	32
% klíčivosti	7	73	34
Prům. klíč. klid ve dnech	3,6	6,1	4,2

Tabulka 6

Таблица 6

Tabelle 6

	Váha 1 šiš.	Absolut. váha	Energie klíčení	% klíči- vosti	Klíč. klid
1, 4, 10 — starší	217	0,192	40	42	4,0
2, 3, 5, 6, 9 — mladší	201	0,152	28	30	4,5
1, 4, 5 — lepší stanov.	191	0,146	26	29	3,9
6, 10 — horší stanov.	218	0,173	30	30	3,9
2, 3, 9 — nejhorší stan.	214	0,185	41	44	4,8
Aritmetický průměr	207	0,167	32	34	4,2

Křížové opylení pylem stejného druhu přineslo tyto výsledky:

Jak absolutní váha, energie a klíčivost měly vyšší a klíč. klid nižší hodnoty u starších mateřských stromů, zvláště, když byly opyleny pylem ze starších stromů. Absolutní váha byla v 10 případech vyšší než čs. norma a pouze ve 3 nižší.

Opylení pylem ze starších stromů dalo lepší výsledky u velikosti šištice, energie a klíčivosti, byť jen nepatrně. Výsledek je skreslen nápadně slabou klíčivostí u břízy č. 6.

Opylení bříz pylém pocházející z podobného a rozdílného stanoviště dalo velké rozdíly (podobné — lepší a horší; horší a nejhorší; rozdílné — lepší a nejhorší). Lepší výsledky jsou ve všech 5 ukazatelích u opylení pylem pocházejícím z rozdílného stanoviště. Nejmarkantněji je to vidět na % klíčivosti, které je 47 %, zatím co u opylování pylem z podobného stanoviště pouze 31 %. Blíží viz tab. 7. Minimální a maximální hodnoty, aritmetický průměr u kříž. opylení:

	Min.	Max.	Ø
Váha 1 šištice v mg	97	362	197
Absolutní váha v g	0,075	0,202	0,168
Energie klíčení v %	1	50	34
% klíčivosti	1	51	36
Prům. klíč. klid ve dnech	4,1	9,0	4,8

Tabulka 7

Таблица 7

Tabelle 7

	Váha 1 šiš.	Absolut. váha	Energie klíčení	% klíči- vosti	Klíč. klid
1, 4, 10 — starší strom	191	0,188	38	39	4,4
2, 3, 5, 6 — mladší strom	205	0,136	28	30	5,4
Pyl z mladších stromů	191	0,176	33	34	4,4
Pyl ze starších stromů	203	0,159	36	37	5,2
1, 4, 5 — lepší stan.	187	0,180	39	40	4,4
6, 10 — horší stan.	177	0,182	14	15	6,0
2, 3 — nejhorší stan.	238	0,152	43	46	4,6
Pyl z podob. stan.	196	0,166	30	31	4,9
Pyl z rozdíln. stan.	198	0,171	44	47	4,4
Aritmetický průměr	197	0,168	34	36	4,8

Křížové opylení směsí pylu téhož druhu mělo nepatrně lepší výsledky na starších mateřských stromech. Energie a klíčivost klesala se zhoršením stanoviště. Na bříze č. 5 byla absol. váha 0,132 g, zatím co u opylení pylem stejného druhu pouze 0,075 g a procento klíčivosti 32 % proti 11 %. Minimální, maximální hodnoty a aritmetický průměr u křížového opylení směsí pylu téhož druhu:

	Min.	Max.	Ø
Váha 1 šišťice v mg	141	199	178
Absolutní váha v g	0,082	0,188	0,153
Energie klíčení v %	2	31	23
% klíčivosti	2	31	23
Prům. klíč. klid	3,0	4,2	3,6

Poslední 2 druhy křížového opylení (opylení pylem jiného druhu a opylení směsí pylu s pylem jiného druhu) měly velmi variabilní výsledky. Opylení pylem *B. pubescens* mělo lepší výsledky na starším mateřském stromě, než naopak. U směsí pylu měla lepší výsledky směs *B. verrucosa* x *B. pubescens* než *B. verrucosa* x *B. Ermani*. Průměr hodnoty z mezidruhového opylování pylem jednoho druhu a směsí pylu:

	Pyl 1 druhu	Směs pylu
Váha 1 šišťice v mg	129	132
Absolutní váha v g	0,085	0,103
Energie klíčení v %	7	4
% klíčivosti	8	5
Prům. klíč. klid ve dnech	5,3	6,7

Po obecném rozboru jednotlivých druhů opylování provedeme jejich rozbor dle toho, jaké výsledky byly získány na jednotlivých mateřských dřevinách a sumárně.

U jednotlivých dřevin, je vidět, že nejvyšší hodnoty jsou zpravidla u křížového opylení pylem stejného druhu a pak u volného opylení. Ukazuje se, že křivka procenta klíčivosti a absolutní váhy mají podobný průběh, z čehož se dá odvodit, že se stoupáním a klesáním absolutní váhy stoupá a klesá procento klíčivosti. Stejný závěr můžeme učinit i při srovnání váhy 1 šišťice a absolutní váhy, mezi kterými je zjevná závislost.

U mateřských stromů jsou vidět individuální rozdíly nejen mezi dřevinami, ale i v rámci jednoho stromu a stejného druhu opylování. Na př. opylení č. 1 x č. 10 (45 let) má daleko vyšší hodnoty než opylení č. 1 x č. 9 (14 let):

Varianta opylování	Velikost šišťic	Váha 1 šišťice	Absol. váha	Energie klíčení	% klíčivosti	% klíč. klidu
1 x 10	28,6 x 7,85	232	0,227	54	55	4,5
1 x 9	27,8 x 7,65	199	0,180	26	27	4,2

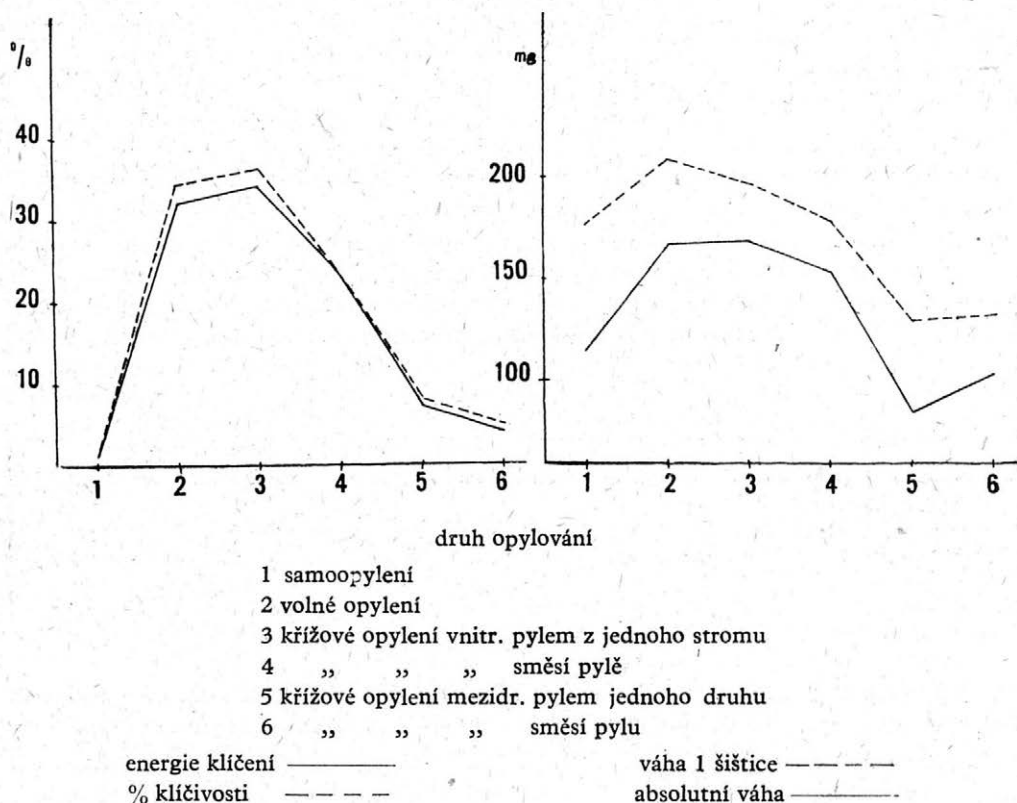
Tentýž případ je na č. 3, kde opylení pylem č. 1 (35 let) a č. 6 (18 let) dalo tyto výsledky:

3 x 1	31,8 x 8,10	362	0,201	49	52	4,7
3 x 6	28,7 x 7,50	257	0,165	44	47	4,8

Graf 2. Energie klíčení, % klíčivosti, absolutní váha a váha 1 šištice břízy vzhledem k různému druhu opylování

Диагр. 2. Энергия прорастания, % способности к прорастанию, абсолютный вес и вес шишки с учетом разного вида опыления

Graph. 2. Keimenergie, Prozentsatz der Keimfähigkeit, absolutes Gewicht und Gewicht eines Birkenzapfens mit Bezug auf die verschiedene Bestäubungsart



Po shrnutí všech výsledků a po vypočtení aritmetického průměru všech druhů opylování byly dány hodnoty do tab. 8 a graficky znázorněny (graf 2).

Celkově bylo sklizeno z umělého a volného opylování 724 šištice (asi 362 000 semen). Na jednotlivé varianty připadalo 35–289 šištice (17 000–144 000). Počet oplodněných květních větví kolísal od 4 do 52 kusů (celkem 105 kusů) a počet variant uvnitř jednoho druhu opylování byl od 2 do 13 (celkem 40). K tomuto je nutno připočíst dalších 7 variant na *B. pubescens* a *B. papyrifera*, takže celkem bylo 47 variant.

Na grafu 2 vidíme, že největší absolutní váhu, energii klíčení a procento technické klíčivosti má křížové opylení pylm stejného druhu. Nejtěžší šištice má volné opylení a průměrný klíčivý klid byl nejkratší u opylení směsí pylu stejného druhu.

Po křížovém opylení následuje volné opylení, dále opylení směsí pylu stejného druhu, opylení pylm jiného druhu, opylení směsí pylu jiného druhu a nejhorší výsledky byly získány u samoopylení.

Zvláště nízké hodnoty má samoopylení. Procento klíčivosti má 34 × menší než volné opylení a 36 × menší než křížové opylení. Také absolutní váha je o 46 % menší než u křížového opylení.

Nižší procento klíčivosti u mezidruhového opylování je způsobeno většími příbuzenskými rozdíly. Je zajímavé, že opylení směsí pylu, které má nejkratší klíční klid, má horší klíčivost než opylení pylem z jednoho stromu a volné opylení.

Výsledky u *B. pubescens* a *B. papyrifera* jsou uvedeny v tab. 4 (pro menší počet nebyly rozebírány zvláště). Energie klíčení a procento klíčivosti bylo ve všech případech nízké. Nejvyšší klíčivost mělo opylení *B. papyrifera* x *B. verrucosa* č. 3, 4, a to 14 %. Mezi jednotlivými druhy opylení nebylo podstatných rozdílů. Zde vidíme, že mezidruhové křížení je možné, ale kvalita semene je horší než z vnitrodruhového křížení.

Tab. 8. Sumární výsledky podle jednotlivých druhů opylování u *Betula verrucosa*.
Табл. 8. Суммарные результаты по отдельным видам опыления у *Betula verrucosa*
Tab. 8. Gesamtergebnisse nach den einzelnen Bestäubungsarten bei der *Betula verrucosa*

Druh opylení	Počet variant	Počet plod. větví	Počet skliz. šištice	Ø počet šištice na 1 větev
Samoopylení	7	21	66	3,1
Volné opylení	8		289	
Kříž. opyl. vnitrodruh.	13	52	165	3,1
Kříž. směsí pylu vnitr.	5	17	81	4,7
Kříž. opyl. mezidruh.	2	4	35	8,7
Kříž. směsí pylu mezidruh.	5	11	88	8,0
Celkem	40	105	724	6,9

Váha 1 šištice (mg)	Absolutní váha (g)	Energie klíčení (%)	% klíčivosti	Ø doba klíč. klidu (dny)
177	0,115	1	1	4,2
207	0,167	32	34	4,2
197	0,168	34	36	4,8
178	0,153	23	23	3,6
129	0,085	7	8	5,3
132	0,103	4	5	6,7

Uvedené výsledky jsou aritmetickým průměrem.

Srovnáme-li naše výsledky s výsledky jiných autorů, vidíme, že jsou obdobné. Rozbor výsledků A. J. Ljubavské (1952) ukázal, že semena za samoopylení měla proti volnému a křížovému opylení menší absolutní váhu, energii klíčení a procento klíčivosti při delším klíčním klidu. U opylení různých ekotypů bylo procento klíčivosti až 96 %. Byly-li použity břízy z močálů (hlavně matka), byly výsledky slabé.

U mezidruhových kříženců byly sice výsledky slabší, než u vnitrodruhového křížení různých ekotypů, ale přesto dobré.

Nejnovější výsledky uvádí J. Kantor (1955), který opyloval v letech 1951, 1953 a 1954. Při vnitrodruhovém křížení získal semeno s klíčivostí nad 50 % ve větším množství případů než z volného opylení. Ze 36 křížení byla klíčivost pouze ve třech případech nižší 50 %. V průměru umělé křížové opylení

mělo 2krát vyšší procento klíčivosti než volné opylení a 7–30 vyšší než samoopylení (viz tab. 9).

V r. 1954 provedl i mezidruhově křížení. Zatím co volné opylení dalo 11 % klíčivosti (bylo nepříznivé počasí), u opylení *B. verrucosa* x *B. latifolia* 22 %, ale u ostatních značně menší.

Tab. 9 (podle Kantora)

Таблица 9.

Tab. 9 (laut Kantor)

Bříza číslo	Prům. proc. klíč. vnitr. křížení	Prům. proc. klíč. vol. opylení	Prům. proc. klíč. samoopylení
1	62	36	9
2	74	31	5
3	67	43	2
4	60	22	5

Jak z práce uvedených autorů, tak i z naší je vidět, že samoopylení u břízy je naprosto škodlivé, neboť přináší negativní výsledky. Lepší je volné opylení, což je většinou křížové opylení a nejlepší umělé křížové opylení. Tohoto poznatku je třeba využít při zakládání semenných plantáží, kde vhodným rozmístěním dřevin umožníme křížové opylení, a tím možnost sběru kvalitního osiva.

Popsaná práce je výsledkem jednoho roku. Je třeba ji takto brát. Řadu problémů bude nutno v dalších letech propracovat a rozšířit, aby mohly být blíže a lépe prozkoumány otázky, vyskytující se při umělém křížení lesních dřevin.

Z á v ě r

Z této práce vyplývá řada dílčích poznatků:

1. Isolaci květů provádíme těsně před rozkvětem a snímáme ji 7–14 dnů po opylení květů.

2. Pyl sbíráme s květních větví, umístěných ve skleníku. Zakličování provádíme ve visuté kapce, umístěné na válečku v Petriho misce. Každou variantu počítáme po 24 hodinách, vždy 3krát na každé z 5 kapek. Dobrou živnou půdou je 10% roztok sacharosy v destilované vodě. Maximální klíčivost pylu břízy byla 39 %. Uskladňování se provádí nejlépe v lednici při teplotě 0 °C.

3. Opylování květů provádíme nejlépe přístrojem, který je složen z balonku a skleněné trubičky, ve které je pyl. Snažíme se o trojí opylení. Opyluje se v ranních a večerních hodinách.

4. Největší procento oplodněných šištic z počtu opylených má křížové opylení pylem stejného druhu (84 %) a nejmenší samoopylení (69 %).

5. Poměr průměrné šířky křídélek k průměru semene kolísá u *B. verrucosa* od 1,1 do 2,7 u *B. pubescens* od 0,6 do 1,0. Tento znak je spolehlivý při rozlišování obou druhů.

6. Samoopylení dalo negativní výsledky u energie klíčení a procenta klíčivosti. Ze 7 případů byla v 5 neklíčivá semena, ve zbývajících 2 byla nejvyšší 5 %. Průměrná klíčivost u samoopylení byla 1 %.

7. Volné opylení mělo 34krát vyšší procento klíčivosti než samoopylení. Na starších stromech byly všechny ukazatele vyšší než na mladších. Průměrná klíčivost u volného opylení je 34 %.

8. Nejlepší výsledky byly u vnitrodruhového křížového opylení. Semena měla klíčivost 36 %, což je 36krát větší než u samoopylení. Opylení pylem ze starších stromů přineslo lepší výsledky než z mladších. Při opylování pylem, pocházejícím z rozdílného stanoviště bylo všech 5 ukazatelů vyšších (klíčivost 47 %) než při opylování pylem z podobného stanoviště (klíčivost 31 %). Semena nebyla napadena *Oligotrophus betulae*.

9. Křížové opylení směsí pylu stejného druhu mělo menší energii klíčení a procento klíčivosti než křížové opylení a volné opylení. Průměrná klíčivost byla 23 %.

10. Mezidruhovému opylování pylem jednoho druhu a směsí pylu mělo nižší ukazatele kvality semene než volné opylení a křížové opylení mezidruhovému, ale vyšší než samoopylení. U opylení pylem jednoho druhu byla klíčivost 8 %, u směsí pylu 5 %.

Literatura

1. Acatay A.: Untersuchungen über Menge und Güte des Samenansatzes in verschiedenen Kronenteilen einheimischer Waldbäume - Tharandter Forstl. Jahrb. Bd. 89, 5, 1938. — 2. Ajzenštat J. S.: Vlijanije mnogokratnych opylenij na nasledovaniye priznakov - DAN SSSR, TOM XCVII, No. 4, 1954. — Vlijanije sroka chranenija pylcy na formirovaniye nasledstvennosti potomstva - Izvest. AN SSSR, ser. biol. 4, 1954. — 3. Behrnt G.: Zur Birkenzüchtung - Z. f. Forstgen. u. F. Pflanzenzüchtung, 1 Bd, 2, 1952. — 4. Bělskaja T. N.: Metodika izučeniya vozrastnych izmenenij u rastenij po morfologičeským priznakám - Moskva - Leningrad 1949. — 5. Bláha J.: Opylování a oplozování ovocných stromů - Brno 1948. — 6. Branscheid P.: Zur Psychologie der Pollenkeimung und ihrer experimentellen Beeinflussung - Planta Bd. 11, 1930. — 7. Brežněv D. D., Ajzenštat J. S.: Novoe v selekcii rastenij - Moskva 1954. — 8. Buell M. F.: Mass dissemination of pine pollen. — J. Elischa Mitschell Sc. Soc. 63, 1947. — 9. Darwin Ch.: O vzniku druhů přírodním výběrem - Praha 1953. — 10. Dellingshausen M.: Der Anteil fremden Pollens bei der Befruchtung in einer Birkensamenplantagen - Z. f. Forstgen. u. F. pflanzenzüchtung, Bd. 3, 3, 1954. — 11. Dengler A., Scamoni A.: Über die Keimungsbedingungen von Waldbaumpollen - Z. f. Forst- u. Jagdw. 71, 1939. — 12. Dorošenko A. V.: Fiziologija pylcy - Tr. po prikklad. bot., gen. i selekc. T. XVIII, 1928. — 13. Duffield J. W.: Studies of Extraktion, Storage and Testing of Pine Pollen - Z. f. Forstgen. u. f. pflanzenzüchtung, Bd. 3, 2, 1954. — 14. Faustus L.: Metody zkoumání klíčivosti pylu - Živa 3, 1953. — 15. Frolova G. D.: O roli perekrestnogo opylenija i samoopylenija dlja semennogo vozobnovlenija belo j akacii - Bjull. Mosk. obšč. ispyt. prir., otdel. biol., 2, 1955. — 16. Globa-Michajlenko D. A.: Nekotoryje osobennosti cvetenija i plodonosenija probkovogo duba - Les. choz. 8, 1953. — 17. Golubinskij I. N.: Berezovyj sok kak sreda proraščivaniya pylcevyh zerjen - DAN SSSR, TOM LXVIII, 4, 1949. — Vlijanije okolocvetnika na proraščaniye pylcevyh zerjen - Sad i ogorod, 3, 1950. — 18. Gunnarsson J. G.: Monografi över Skandinavians Betulae - Malmö 1925. — 19. Hejtmánek J.: O možnostech selekce břízy - Les. práce 2, 1955. — 20. Hodgkins E. J.: Effect of Different Heat Treatments upon the Viability and Vigor of Pine Pollen - Jour. Forestry, 50, 1952. — 21. Jablokov A. S.: Novyje porody zimostojkich piramidálnych serebristych topolej. — Selekcija drevesnych porod, Moskva-Leningrad 1950. — Selekcija drevesnych porod - Moskva 1952. — Šlechtění dřevin se základy lesního semenářství - Praha 1954. — 22. Johnson H.: Avkommeprövning av björk - preliminära resultat fran unga försöksplanteringar - Svensk Papperstidn. 54, 1951. — 23. Kantor J.: Příspěvek k umělému opylování břízy - referát na vědecké konferenci lesnické fakulty v Brně - 1955. — 24. Karney J., Pawlowicz A.: Brzoza - Warszawa 1952. — 25. Kavina K.: Morfologie rostlin - Praha 1939. — 26. Kinel M.: Letní praktikum fysiologie rostlin - Praha 1955. — 27. Klæhn F. U.: Über die Maserbirken und die Möglichkeiten ihres Anbaues - D. Forst. u. Holzwirt 9, 1954. — Rundquist E.: Die Maserbildungen der Birke - Forstarchiv 3, 1954. — 28. Klika J.: Dendrologie I, II, - Praha 1930-1931. Lesní dřeviny (2. vyd.) - Písek 1947. — 29. Kobel F.: Lehrbuch des Obstbaus auf physiologischer Grundlage - Berlin 1931. — 30. Krajski W.: Wybrane zagadnienia hodowli drzew i drzewostanów w swietle agrobiologii - Warszawa 1951. — Zagadnienia hodowli selekcyjnej drzew lésnych - Warszawa 1950. — 31. Kirchner, Loew,

Schröter: Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas (Büsgen - Gattung Betula), Stuttgart 1938. — 32. Langner W.: Kreuzungsversuche mit *Larix europaea* D. C. und *Larix leptolepis* Gord. - Z. f. Forstgen. u. F. pflanzenzüchtung, Bd. 1, 1, 1951 - 2, 1952. — Kreuzungsversuche mit Hilfe einer freistehenden Feuerwehrleiter - Z. f. Forstgen. u. F. pflanzenzüchtung Bd. 3, 6, 1954. — Die Entwicklung der Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung in Deutschland - Z. f. Forstgen. und F. pflanzenzüchtung Bd. 3, 3, 1954. — 33. Leibundgut H., Marcet E.: Pollenspektrum und Baumartenmischung - Schweiz. Z. f. Forstwesen 104, 1953. — 34. Lindquist B.: Studien über die Stammrindentypen der Gattung *Betula* L. - Acta Horti Bergiani 14, 91-132, 1946. — Forstgenetik in der Schwedischen Waldbaupraxis - Radebeul - Berlin 1954. — 35. Ljubavskaja A. J.: Vlijanije samoopylenija i perekrestnogo opylenija na posevnyje kačestva semjan berezy - Les i step, 7, 1952. — Vliv samoopyleni a křížového opylení na jakost březového osiva - Sov. věda - Lesnictví 5, 1953. — 36. Løken A.: Unormale rakkformer hos vanlig bjørk - *Betula pubescens* Ehrh. - Tidsskr. f. Skogbruk 62, 1954. — 37. Lysenko T. D.: Agrobiologie - Praha 1950. — 38. Marcet E.: Pollenuntersuchungen an Föhren (*Pinus silvestris* L.) verschiedene Provenienz - Mitt. Schweiz. Aust. forstl. Versuchswes. 27, 1951. — 39. Mičurin I. V.: Výsledky šedesátileté práce - Praha 1952. — 40. Morgenthaler A.: Beiträge zur Kenntnis des Formenkreises der Sammelart *Betula alba* L. mit variationsstatistischer Analyse der Phaenotypen - Vierteljahrsschr. d. Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, 1915. — 41. Mork E.: Om bjørkenorkfrents bygning, modning og spiring - Meddelelser fra det Norske skogforsøksvesen, Oslo, 30, 1944. — 42. Pieniązek S.: Sadownictwo - Warszawa 1954. — 43. Pjatnickij S. S.: Otdalennaja gibrizacija kak metod vyvedenija novych porod duba - Selekcija drevesnych porod, Moskva - Leningrad 1950. — 44. Pohl F.: Die Pollenkorngewichte einiger windblütiger Pflanzen und ihre ökologische Bedeutung (Beiträge zur Morphologie und Biologie des Pollens VII) - Beihefte zum Bot. Centralblatt Bd. LVII, Abt. A. Dresden 1937. — 45. Polanský B., Václ V.: Několik předběžných zkoušek s umělým opylováním u lesních dřevin Jehličnatých - Věstník ČAZ 9, 1933. — 46. Pravdin L. F.: Dnešní stav a cesty vývoje šlechtění dřevin a lesního semenářství - Šlechtění lesních dřevin Praha 1953. — 47. Regel E.: Monografia betulacearum ... - Mosquae Typis. Univ. Ges. 1861. — 48. Rempe H.: Untersuchungen über die Verbreitung des Blütenstaubes durch die Luftströmungen - Planta, Bd. 27, 1, 1938. — 49. Richens R. H.: Forest Tree Breeding and Genetics - Joint publication 8, Imperial Agriculture Bureaux 1945. — 50. Rohmeder M.: Ein zweckmässiges Bestäubungsgerät - Z. f. Forstgen. u. F. pflanzenzüchtung Bd. 3, 3, 1954. — 51. Saarnijoki S.: Versuche über die Keimung von Waldbaumpollen - Comm. Inst. forest. Fenn. 29, 1941. — 52. Sarvas R.: On the flowering of birch and the quality of seed crops - Metsätietilisen Tutkimuslaitoksen Julkaisu, 40/7, Helsinki 1942. — 53. Sedov E. N.: Žizněspособnost pylcy jabloni v svyazi so sposobami jejo dozarivaniya i chranenija. - Agrobiologija 3, 1955. — 54. Seitz F. W.: Chromosomenzahlenverhältnisse bei Holzpflanzen - Z. f. Forstgen. u. F. pflanzenzüchtung, Bd. 1, 1, 1951. — 55. Schenck C. A.: Fremdländische Wald- und Parkbäume - 1, 2, 3, Bd, Berlin 1939. — 56. Schmidt W.: Die Verbreitung von Samen und Blütenstaub durch die Luftbewegung - Österreich. bot. Ztschr., Wien 1918. — 57. Schmucker A.: Die Baumarten der nördlich-gemässigten Zone und ihre Verbreitung - Silvae Orbis, 4, 1942. — 58. Schneider C. K.: Handbuche der Laubholzkunde - Bd. I., Jena 1906. — 59. Schröck O., Scholz E.: Einiges über Furnierbirken, insbesondere Flammbirken und deren Erkennen in Bestand - Wald 6, 1953. — 60. Schröck O., Kootz F. W., Hofmann K.: Forstliche Samenplantagen - Radebeul - Berlin 1954. — 61. Smucker T.: Über den Einfluß von Borsäure auf Pflanzen, insbesondere keimende Pollenkörner - Planta Bd. 23, 1935. — 62. Sokolov N. O.: Výsledky výzkumu karelské břízy - Šlechtění lesních dřevin, Praha 1953. — 63. Solovjev V. A.: Vlijanije letučich fitoncídov na prorastanije pylcy - DAN SSSR, TOM XCVII, 4, 1954. — 64. Svoboda P.: Kříženci lesních dřevin a cesty k jejich využití - Les. práce 1940. — Nauka o lese - Praha 1952. — Život lesa - Praha 1952. — Lesní dřeviny a jejich porosty - I. část, Praha 1954. — Lesní dřeviny a jejich porosty - II. část, Praha 1955. — 65. Sylvén N.: Waldbaumzüchtung in Schweden - Intersylva 2, 1942. — 66. Szaferowa - Jentys J.: O możliwości krzyzowania się gatunków *Betula verrucosa* Ehrh. i *Betula pubescens* Ehrh. - Rozprawy a sprawozdania, Inst. Bad. Las. Panstw., Warszawa, 40, ser. A, 1938. — 67. Šajtan I. M.: Vlijanije uslovij razvitija cvetka na raznokačestvennost pylcy - DAN SSSR, TOM 76, 4, 1951. — 68. Ščepotjev F. L., Borisenko T. T.: O prorastanii pylcy greckogo orecha v izkusstvennoj srede - DAN SSSR, TOM 62, 5, 1949. — 69. Ščepotjev F. L.: Selekcija greckogo orecha - Selekcija drevesnych porod, Moskva - Leningrad 1950. — Opylenije smesju pylcy pri otdalenoj gibrizaciji greckogo orecha - Agrobiologija 4, 1953. — O raznokačestvennosti cvetkov v krone greckogo

orecha (*Juglans regia* L.) - DAN SSSR, 96, 1, 1954. — 70. Ščepotjev F. L., Pobegajlo A. J.: Izučeniye žiznědejatel'nosti pylcy černogo orecha v izkusstvennoj sredě. - DAN SSSR, 98, 2, 1954. — 71. Turbin N. V.: Mičurinské metody v šlechtitelství, semenárství a selekci zvířat. Praha 1951. — 72. Ustinova E. I.: Biologija cvetenija listvennych drevesnych porod - Lesnoe chozjajstvo 1, 1952. — 73. Über die 4. Tagung der Arbeitsgemeinschaft für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung - Z. f. Forstgen. u. F. pflanzenzüchtung Bd. 3, 6, 1954. — 74. Vorobjev A. J.: Základy mičurinské genetiky - Praha 1952. — 75. Voronin N. S.: Praktikum po anatomii i morfologii rastenij - Moskva 1953. — 76. Wettstein W., Propach H.: Sichtungsarbeit zur Birkenzüchtung - Züchter 11, 1939. — 77. Winkler H.: Betulaceae - Pflanzenreich, Leipzig, 1904. — 78. Wright J. W.: South. Lumberman 1951, Dez., p. 141.

Влияние искусственного опыления на качество семян березы

Для выяснения влияния самоопыления, свободного опыления и перекрестного опыления внутривидового и межвидового в 1955 году было опылено 9 деревьев *Betula verrucosa* Ehrh. и по 1 дереву *Betula pubescens* Ehrh. и *Betula papyrifera* Marsch. Пыльца была собрана с 10 деревьев *B. verrucosa* и с 1 дерева *B. pubescens*, *Betula Ermani* Cham. и *Betula utilis* D. Don. Пыльца проращивалась в 8 средах (агарная среда с сахарозой; агарная среда с глюкозой; 5, 10, 15 и 20% раствор сахарозы в дистиллированной воде; вода и дистиллированная вода) и сохранялась в 4 местах (холодильник, стеклянная бутылка, эксикатор с CaCl_2 и комната). Наилучшей средой был 10% раствор сахарозы. Пыльца сохранялась лучше всего в холодильнике.

Перед опылением 357 ветвей с цветами было изолировано изоляторами из целлофана (из этого числа 60 ветвей было оставлено для самоопыления). 159 ветвей было опылено искусственно. Семена были собраны со 125 ветвей (79% из числа опыленных).

Опыление проводилось аппаратом нового типа. При работе исследовалось влияние возраста и условий местообитания материнских деревьев на качество семян. Перекрестное опыление имело 29 вариантов (18 внутривидовых и 11 межвидовых). Семена были собраны тоже с 8 вариантов самоопыления и 10 вариантов свободного опыления, так что всего для семеноводческого анализа было использовано 47 вариантов.

Были исследованы: средний вес 1 плодовой сережки, абсолютный вес семян, энергия прорастания, техническая всхожесть и средний семенной покой. Наилучшие результаты были получены при перекрестном опылении внутривидовом, потом при свободном опылении, при перекрестном опылении внутривидовом смесью пыльцы, при межвидовом опылении пыльцой одного вида и смесью пыльцы и, наконец, самые худшие — при самоопылении. Опыление пыльцой со старших деревьев и пыльцой с деревьев, растущих в различных местообитаниях, принесло лучшие результаты, чем в обратном случае.

При межвидовом скрещивании были получены жизнеспособные семена со следующих вариантов:

<i>Betula verrucosa</i> Ehrh.	× <i>Betula pubescens</i> Ehrh.
	× <i>Betula pubescens</i> + <i>B. verrucosa</i>
	× <i>Betula Ermani</i> Cham. + <i>B. verrucosa</i>
	× <i>Betula utilis</i> D. Don. + <i>B. verrucosa</i>
<i>Betula pubescens</i> Ehrh.	× <i>Betula verrucosa</i>
<i>Betula papyrifera</i> Marsch.	× <i>Betula verrucosa</i>
	× <i>Betula verrucosa</i> + <i>B. verrucosa</i>

Der Einfluß der künstlichen Birkenbestäubung an die Samenqualität

Zur Feststellung des Einflusses der Selbstbestäubung, der Freibestäubung und der Inter- und Intraspezifischen Kreuzbestäubung wurden im Jahre 1955 neuen Bäume *Betula verrucosa* Ehrh. und pro ein Baum *Betula pubescens* Ehrh. und *Betula papyrifera* Marsch. bestäubt. Der Pollen wurde aus 10 Bäumen *B. verrucosa*, pro 1 Baum *B. pubescens*, *Betula utilis* D. Don und *Betula Ermani* Cham. gesammelt. Nach der Sammlung wurde der Pollen auf 8 Nährboden eingekeimt (Agar mit Sacharose; Agar mit Glukose; 5, 10, 15 u. 20% Lösung Sacharose im destilierten Wasser; Wasser und

destillierten Wasser (und auf 4 Arten eingelagert) Kühlkosten, Exikator mit CaCl_2 , in der Flasche im Vakuum und im Zimmer). Von der Nährboden erwährte sich am besten der 10 % Lösung von Sacharose. Als die beste Aufbewahrung hat sich der Kühlkasten gezeigt.

Vor der Bestäubung wurden 357 Blütenästen mit Zellofantütten isoliert (aus denen 60 Stück zur Selbstbestäubung bestimmt wurden). Künstlich wurde 159 Blütenästen (samt Selbstbestäubung) bestäubt. Insgesamt wurde der Samen aus 125 Blütenästen geerntet, was bedeutet 79 % von der bestäubten Blütenästen.

Die Bestäubung wurde durch einen neuen Typ des Bestäubungsapparates durchgeführt. Es wurde dabei der Einfluß des Alters und des Standortes der Mutterbäume auf die Samenqualität untersucht. Bei der Kreuzbestäubung wurden 29 Varianten benützt (davon 18 intra und 11 interspezifische). Der Samen wurden aus 8 Varianten der Selbstbestäubung und 10 Varianten der Freibestäubung geerntet so, daß insgesamt 47 Varianten zur Samenprüfung benützt wurden.

Es wurde durchschnittliches Gewicht eines Zäpchens, Absolutgewicht, Keimenergie, Keimungsprozent und durchschnittliche Zeit der Keimruhe festgestellt. Die besten Resultate wurden bei der intraspezifische Kreuzbestäubung, dann bei der Freibestäubung, intraspezifische Kreuzbestäubung mit Pollenmischung, dann bei der interspezifischen Bestäubung und am letzten bei Selbstbestäubung erzielt. Die Bestäubung mit der Pollen von älteren Bäumen und mit der Pollen von Bäumen aus verschiedenen Standorten gab bessere Resultate als im Gegenfall.

Bei der interspezifischen Kreuzungen wurde keimfähige Samen aus diesen Varianten geerntet:

Betula papyrifera Marsh.

Betula pubescens Ehrh.

Betula verrucosa Ehrh.

× *Betula pubescens* Ehrh.

× *B. pubescens* + *B. verrucosa*

× *Betula Ermani* Cham. + *B. verrucosa*

× *Betula utilis* D. Don + *B. verrucosa*

× *B. verrucosa*

× *B. verrucosa*

× *B. verrucosa* + *B. verrucosa*

Šlechtění jilmů

Скрещивание ильма

Kreuzung des Ulmen

Ing. Bohuslav RICHTAR,

Vysoká škola zemědělská, Lesnická fakulta, Brno

Došlo dne 21. IV. 1956

Základní vlastností živných organismů na rozdíl od anorganické přírody je produkovat stále nové, sobě podobné generace organismů za účelem uchování druhu. Děje se tak nejrůznějšími způsoby pohlavního procesu — rozmnožováním, — na jedné straně docela zákonitě, na druhé straně často značně živelně.

Člověk, který chce a musí ovládnout přírodu tak, aby vyhovovala co nejlépe jeho potřebám, nemůže ponechat tento vývoj živelnému působení přírodních zákonů. V našem případě to znamená zasáhnout cílevědomě do pohlavního procesu rostliny pomocí umělého křížového opylování a zamezit tak škodlivému samoopylení, probíhajícímu v přírodě často z nedostatku jiných, výhodnějších možností rostliny.

Význam křížového opylování a samoopylení byl v naší lesnické praxi pod vlivem učení mendel-morganovské genetiky až do poslední doby značně opomíjen. V mičurinském pojetí vyvstává teprve po roce 1948, kdy otázka křížového opylení a samoopylení je chápána jako otázka základního významu, především v souvislosti se sběrem a získáváním kvalitního semene a organizace semenářství.

Význam křížového opylování a samoopylení pochopil nejdříve Ch. Darwin. Ve svém díle „Působení šamosprašení a cizosprašení v říši rostlinné“, vydaném v roce 1876, po prvé formuloval a vysvětloval všeobecný přírodní zákon o biologické prospěšnosti křížení a škodlivosti samoopylování.

Ch. Darwin poukazoval na základě dlouholetých pokusů na to, že samoopylování je skoro vždy škodlivé, a opakuje-li se, dochází k degeneraci. Příčiny této degradace jsou v tom, že pyl stejného květu, stejného květenství nebo stejného stromu padá na bliznu pestíku téže rostliny. Nemá-li rostlina současně k dispozici pyl jiného jedince téhož druhu, dochází k samoopylení. Tento pohlavní proces probíhá však mezi buňkami s nepatrným rozdílem dědičnosti, jelikož pohlavní buňky se vyvíjely na stejném jedinci, mají obdobné složení a taktéž vnější i vnitřní prostředí bylo naprosto stejné.

Tímto způsobem vznikají rostliny se sníženou životností, nízké přizpůsobitelnosti a plastičnosti, následkem čehož lehce podléhají škodlivým vlivům vnějšího prostředí a nemocem.

Příroda sama dbá na to, aby k samoopylení nemohlo dojít. To lze snadno pozorovat především u cizosprašných rostlin. Prvním důkazem toho je, že blizna, má-li možnost výhodnější volby, nikdy nepřijme vlastní pyl. Dále dochází často za účelem zamezení samoopylení k časové separaci mezi dobou zralosti samčích a samičích pohlavních orgánů v jednom květu (protogynie, protandrie).

Přesto, že s biologického hlediska musí býti vynucené samoopylení cizosprašných rostlin vždy škodlivé, existují druhy, vesměs samosprašné, kde samoopylení nevede k vyložení záporným výsledkům. Je to důsledek toho, že samosprašné rostliny jsou přizpůsobeny spokojit se s menšími (nepatrnými) rozdíly v povaze pohlavních buněk. Tato schopnost stává se v tomto případě prospěšnou vlastností. Je to zvláštní přizpůsobení se při rozmnožování, nejsou-li dány podmínky ke křížovému opylování. Tyto rostliny mají velkou výhodu před cizosprašnými za nepohody v době kvetení. Avšak i zde dochází časem k znehodnocení semene, i když značně později, než při samoopylení cizosprašných rostlin. Proto je třeba i zde zajistit občas křížové opylování v rámci téže odrůdy, čehož se s úspěchem používá v zemědělské praxi.

Mendel-morganovci, na základě statického chápání přírody a genové teorie postupovali tak, že i u cizosprašných rostlin prováděli samoopylování. Výsledek jejich pokusů byl ten, že hybridní semeno bylo stále horších vlastností.

Naopak křížovým opylováním, ať již mezisortovým nebo mezidruhovým, dosahuje se významných výsledků. Křížovým opylováním se zvětšuje síla a životnost organismu, zvláště jedná-li se o vzdálenou hybridisaci. Křížovým opylováním se dosahuje větší plastičnosti a přizpůsobitelnosti ve srovnání s rodičovským párem. Zvyšuje se též intensita růstu, odolnost proti škůdcům a chorobám. Hybridní semenáčky méně trpí škodlivými vlivy vnějšího prostředí.

Příčiny kladného vlivu křížového opylování je nutno spatřovat již v oplodňovacím procesu, kdy dvě pohlavní buňky — mateřská a otcovská — biologicky nejsložitější, mající vlastní dědičnost, spojí se v jednu buňku — zygotu — životaschopnou, s dvojitou dědičností. Vzniká zárodek nového jedince, v němž se svádí boj dvou protikladů — mateřské a otcovské dědičnosti — což s dialektického hlediska znamená pohyb vpřed, t. j. vývoj. Tato zygota s dvojitou dědičností představuje nejvyšší formu rozkolísanosti dědičnosti, protože se může vyvíjet podle jedné, či druhé složky dědičnosti a v průběhu růstu a vývoje si vybírá tu, které stávající vnější prostředí lépe vyhovuje. Proto zde mluvíme o vysoké životaschopnosti nových kříženců, jejichž kladem je, že se snadno přizpůsobí prostředí, mnohdy velmi odlišnému tomu, z nichž vyšly výchozí mateřské i otcovské formy. I. V. Mičurin píše: „... všechny hybridní semenáčky, zvláště kříženci rodičů, vzájemně zeměpisným původem vzdálených, při svém vývoji ze semen v nejčasnějším údobí své existence mají schopnost energicky se přizpůsobovat podmínkám vnějšího prostředí a v souhlase s ním vytvářet svůj organismus.“¹⁾

Avšak ne každé křížové opylování může přinést kladné výsledky. Prvním předpokladem je, aby rodičovské pohlavní buňky byly natolik blízké výměnou látkovou, aby došlo k spojení.

Další podmínkou je, aby oba jedinci rodičovského páru nerostli ve shodných ekologických podmínkách. V případě, že rostou vedle sebe, aby se svým rodičovským původem lišily (neměly společné rodiče) nebo vyrostly ze semen přenesených z jiných, zeměpisně rozdílných míst. I v takovém případě bude výsledek kladný, jestliže se rostlina delší dobu před tím rozmnožovala samoopylením.

Kladné výsledky křížového opylování se dále stupňují využitím výběrovosti gamet při opylování směsí pylu a ještě více volným opylováním cizosprašných i samosprašných sort.

Tak na příklad víme, že dostane-li se na bliznu větrem nebo hmyzem směs pylu, nespojí se vaječná buňka s kterýmkoliv druhem pylu. Bude-li mít blizna

¹⁾ I. V. Mičurin: Spisy I., Praha, 1954.

k dispozici dva druhy pylu ve směsi, které jednotlivě podané byly by schopny opylit vajíčko, spojí se s tím druhem pylu, které je, co do výměny látkové vlastní povaze blizny bližší. To lze zdůvodnit na základě mičurinského učení, že každá změna (fysiologická) je v živém organismu procesem asimilace a s toho hlediska je i pohlavní proces rostliny procesem asimilačním.

Radou pokusů bylo zjištěno, že může-li si blizna vybrat mezi pylem vlastním a cizím, ale blízkým výměnou látkovou, vybere si vždy pyl cizí. Jde o zákon volitelnosti, na jehož základě byly v zemědělství propracovány pracovní metody, které mohou vysoce zvýšit úrodnost. Tento zákon volitelnosti poznal již Darwin a dále propracoval I. V. Mičurin a T. D. Lysenko, který píše: „Rostliny si mohou při oplození vybrat pyl. Každé pylové zrnko neodpovídá biologicky stejně dobře určité vaječné buňce.”

Z toho plyne, že čím větší možnost výběru pylu má blizna, tím snadněji dochází k opylení, tím zdatnější budou jedinci, vypěstovaní z hybridního osiva.

Potvrzuje to i skutečnost, že nejživotnější jedinci jsou získáváni z osiva, vzniklého cílevědomým volným opylováním. N. V. Turbin píše: „Nejživotnější a nejdokonalejší jsou kříženci vzniklí volným opylením, při němž je zabezpečen širší výběr pylu.”²⁾

A. S. Jablovkov při opylování různých sort vlašského ořechu (1948–1949) pomocí směsi pylu zjistil, že množství hybridního semene je značně vyšší, než při opylování čistým pylem jedné sorty téhož druhu.

Uvedená výběrovost blizny při opylování je přímým důsledkem Darwinova zákona o biologické prospěšnosti křížení a škodlivosti samoopylení.

Semena z křížového opylování mají vyšší laboratorní i půdní klíčivost, větší energii klíčivosti a při uskladnění klíčivost déle podržují.

Dokazují to, mimo jiné, i pokusy A. J. Ljubovské s křížením bříz v letech 1949–1950. Z výsledků těchto pokusů je zřejmo, že samoopylení je u bříz skutečně škodlivé. Samoopylením bylo získáno jen velmi málo semene o velmi nízké jakosti. Laboratorní klíčivost byla 16 až 30 %, energie klíčivosti 14 až 25 %. Další pěstování semenáčků ze samoopylení ukázalo, že mají slabý růst, podléhají nemocem a brzy hynou.

U semen, získaných křížovým opylováním, byla zjištěna klíčivost až 96 %. Semena podržela nezměněnou klíčivost až 1,5 roku. Semenáčky, vypěstované z těchto semen, rostly dobře a snadno odolávaly škodlivým vlivům prostředí, škůdcům a nemocem.

Z toho vyplývá, že ne každé opylování a křížení je žádoucí a účelné, a že je naprosto nutné, aby zásah člověka do procesu opylování byl veden žádoucím cílem.

K tomu, aby bylo možno stanovit cíl a provést umělý zásah do pohlavního procesu, je nutno vycházet z toho, že základem úspěchu křížení lesních dřevin je mičurinské učení o dědičnosti a její proměnlivosti a z něho vyplývající důsledky, formulované Mičurinem jako zákony dominance, které lze v krátkosti shrnout takto:

Nejkonservativnější dědičnost mají druhy nebo sorty těch dřevin, které jsou svým původem nejstarší, to znamená plané lesní druhy. Naopak kulturní, nedávno vzniklé sorty nebo odrůdy dřevin mají konservativnost dědičnosti nejmenší.

Čím déle v historii vývoje druhu zůstává dřevina ve stejných podmínkách vnějšího prostředí, tím více se ustaluje její dědičnost v nárocích na asimilované

²⁾ N. V. Turbin: Genetika a základy selekce, str. 141, Přírodovědecké nakladatelství, Praha 1952.

podmínky tohoto prostředí, tím silněji předává své vlastnosti a znaky novým hybridním rostlinám.

Při mezidruhovém křížení planých lesních druhů dominují v potomstvu jasně znaky a vlastnosti matky. Tato skutečnost je zvláště patrna tehdy, jestliže při křížení zůstane mateřský jedinec ve vlastních, jeho povaze vyhovujících podmínkách vnějšího prostředí. Tímto zjištěním odporuje I. V. Mičurin mendel-morganovcům, kteří tvrdí, že splynutím dvou gamet — samčí a samičí — je o dědičnosti rozhodnuto. Mičurin naopak zdůrazňoval, že všechny znaky a vlastnosti dřeviny jsou výsledkem působení vlivů prostředí během celé historie vývoje jak v embryonálním období, tak i v postembryonálním vývoji rostliny. Zygota podléhá bezprostředně vlivu mateřského jedince, který v embryonálním vývoji představuje prostředí a vyživuje zárodek.

Konservativnost dědičnosti závisí též na stáří stromu a na stupni stadijního vývoje jedince, určeného ke křížení. I. V. Mičurin píše: „Různé stáří rodičovských rostlin projevuje se mnohdy na výsledcích křížení velmi pronikavě.“³⁾ Nejsilněji předávají své znaky jedinci v plné zralosti s plně ustálenou dědičností. Jejich semena se však velmi těžko přizpůsobují změněným podmínkám vnějšího prostředí. Naopak jedinci mladí, nebo zpožděného vývoje předávají své znaky a vlastnosti svému potomstvu ve značně menší míře. Takové hybridní semeno je pak tvárnější vůči cizím činitelům vnějšího prostředí. Šlechtěním těchto věkově mladých jedinců se dá ovlivnit dominující vlastnost určitého druhu na základě poznatků, že dědičné vlastnosti nevznikají náhle, nýbrž postupně a stabilisují se až několik let po počátku plodnosti (A. S. J a b l o k o v).

Dominující vlastnosti určitého druhu nebo jedince lze značně ovlivnit volbou květů, potřebných ke křížení, z různých částí koruny. Tak u kříženců, vzniklých ze semene získaného křížením na tenkých okrajových větvích koruny, se projevuje oslabení dominujících vlastností rodičovského jedince a naopak, kříženci, vypěstění z hybridního semene získaného na silnějších vodorovných výhoncích hlavních větví, dominující vlastnosti rodičovského jedince silně podržují.

Dominance vlastností a znaků je též ovlivněna nežádoucími vlivy (nemocí, poškozením a pod.). Takové ovlivnění dominance je však nežádoucí, proto jako mateřské jedince je nutno vybírat jen zdravé a nechřadnoucí stromy.

Jsou i jiné prospěšné způsoby, dovolující ovlivnit dominanci vlastností mateřské rostliny, na příklad křížení na uříznutých větvích.

Především u druhů, kde je krátké období mezi kvetením a uzráním semene je možno úspěšně použít metody opylování na uříznutých větvích. Tato metoda je též vhodná proto, že vylučuje škodlivé vlivy prostředí a počasí během opylování (mráz, déšť a pod.), dále proto, že laboratorní nebo skleníkové prostředí lze v tomto případě vědomě upravovat a tak působit na dominanci určitých znaků. Tak na příklad ponecháním větví v různě silných živných rostocích, nebo ve vodě lze též regulovat nežádoucí znaky a vlastnosti mateřského jedince. Použitím této metody lze též do jisté míry regulovat dobu kvetení jednotlivých prýtů rodičovských párů při křížení zeměpisně vzdálených jedinců.

Velkým kladem této metody je možnost zvládnout ve velmi krátké době techniku opylování, která se na živých stromech jen velmi těžce a zdlouhavě osvojuje.

Tato metoda je u nás v současné době používána většinou u dřevin dvoj-

³⁾ I. V. Mičurin: *Sobranije sočiněnija I.*, str. 141 (1939).

domých nebo jednodomých s jednopohlavými květy, zato však méně u dřevin s květy oboupohlavými, jako jsou na příklad jilmý.

Za účelem propracování nejvhodnější techniky této metody křížového opylování na uříznutých větvích u jilmů, založil jsem v roce 1954 a 1955 řadu pokusů, které mají být příspěvkem šlechtitelské praxi k vypracování techniky hromadného křížení.

Před založením pokusů, bylo především nutno stanovit, jaké druhy jilmů mají být kříženy, a dále najít vhodné jedince těchto druhů v přírodě a správně volit rodičovské páry vzhledem k-stanovenému cíli. Při výběru bylo dbáno, aby vybírané stromy byly co nejmladší, urostlé a zdravé. Hlavně stromy, určené jako mateřské byly voleny co nejblíže věku počínajícího kvetení. Dalším požadavkem na výběr jilmových stromů bylo, aby rostly v různých, ale příznivých a vyhovujících podmínkách vnějšího prostředí. To znamená, aby neměly viditelných následků škodlivých činitelů vnějšího prostředí, jako je sucho, mráz, nedostatek živin v půdě a pod., ani škodlivých následků činitelů biotických (stínění koruny, škůdci a pod.).

Dalším úkolem bylo prostudovat biologii a fenologii jilmového květu. Aby byly získány základní znalosti o biologii květů, potřebné vzhledem k rozdílnosti dědičných znaků, a vlastnosti květů jednotlivých druhů, sort i jedinců, byly řezány drobné větvičky z mateřských stromů jilmu polního i horního, a to postupně již dlouhou dobu před rozvitím květů v přírodě. Tyto větvičky byly umístěny v místnosti v nádobách s vodou. Na celé řadě těchto drobných cvičných pokusů byl pozorován proces vývoje květů u jednotlivých mateřských stromů. Velká pozornost byla věnována zejména době a rychlosti rozvoje květů ve změnách podmínek v místnosti za vyšší a stálejší teploty, než jaká je v přírodě. Toto pozorování mělo veliký vliv na plánování a rozsah prací při pozdější kastraci květů u jednotlivých mateřských stromů. Dále byl sledován časový vývoj a rychlost růstu nitky a doba zrání prašníků za účelem cvičení okulárního odhadu nejvhodnější doby ke kastraci květů. I vývoj blizny bylo nutno poznat, zjistit její maximální stupeň rozviti a její vzhled v tomto stavu. To vše za účelem pozdějšího odhadu nejvýhodnějšího stavu pro umělé opylování květů.

Tak byly získány zkušenosti i o tom, jak nerovnoměrně se vyvíjejí jednotlivé květy v cymosních květenstvích, že jde často o rozdíly desítek hodin. To však je pro kastraci značnou nevýhodou, jelikož květy ve vývoji zpožděné je třeba z květenství odstraňovat, ale tím se současně zvyšuje nebezpečí poranění normálně se vyvíjejících květů. Ve vývoji jsou zdržovány převážně květy, umístěné při spodním okraji cymosního květenství, t. j. při bázi květního pupene.

Pokusy ukázaly, že nerovnoměrnost ve vývoji květů lze částečně odstranit opatrným odstraněním spodních šupin květního pupene, které při rozvoji drží pevněji a déle než vrcholové šupiny květního pupene, a tím zdržují vývoj jednotlivých kvítků.

Při studiu biologie jilmových květů byly též zjištěny u dvou stromů (u jilmu horního i polního) znaky protogynických květů, v nichž se blizna vyvíjí rychleji než tyčinky. Tyto květy mají pro šlechtění jilmů veliký význam.

Když byly získány základní znalosti o biologii jilmového květu, bylo přikročeno k získávání pylu.

Z předem vybraných mateřských i otcovských stromů jilmu horního i polního byly řezány vhodné prýty, pokud možno s největším počtem květních pupenů, maximální síly 7,5 mm a délky 300 mm. Tyto prýty byly dány do nádoby s vodou a umístěny v místnosti. Do každé nádoby bylo vloženo 20 až 30 prýtů. Ukázalo se nevhodné vkládat do nádoby příliš mnoho prýtů. V takových případech bylo třeba příliš často měnit vodu, což je velmi nevýhodné především

v době, kdy prašníky pukají a každým neopatrným posunutím nádoby vířením se ztrácí mnoho pylu.

Předčasné řezání prýtů k získání pylu je také nevhodné. Prýt uřezaný v přírodě před tím, než začne bouřlivě rašit, vykvete i v teplém prostředí v místnosti často až za několik dnů. Za tuto dobu často převážná část květních pupenů zaschne a opadá. V příznivějších případech, kdy se květy přece jen vyvinou a vykvetou, opadávají pak při sbírání pylu často celé květy a hromadně tyčinky. Z takových prýtů se získává velmi málo pylu.

Nejvýhodnější je řezání prýtů, určených k získání pylu, v době, kdy jsou květní pupeny v přírodě tak vyvinuté a jednotlivé šupiny tak rozevřené, že lze pozorovat nad květním kalichem těsně u sebe složené prašníky, chránící uprostřed bliznu. Nařežeme-li v této době prýty, vykvetou v místnosti během jednoho nebo dvou dnů a květy ani tyčinky při sbírání pylu neopadávají. Takto lze získat velké množství čistého pylu. V tomto případě je výhodné sbírat pyl jen dvakrát za sebou v době největšího pukání prašníků a pak ihned odstranit a nečekat, až uzrají poslední prašníky. Dozrání prašníků v květenstvích je často zdoluhavé a přináší poměrně málo pylu, který není možno sbírat každý den, čímž ztrácí na své jakosti.

Vlastní sběr jilmového pylu se provádí takto: Z pukajících prašníků padá pyl v klidném prostředí v místnosti na podložený papír. U prýtů, které byly v pravý čas nařezány, pukají prašníky hromadně. Během prvního dne je pak na podložce celistvá vrstva pylu, která se ještě zvýší mírným poklepáváním na prýty.

Bylo zjištěno, že jilm horní je na pyl bohatší než jilm polní. Příčinou je větší počet květů v květenstvích a větší počet tyčinek v květu jilmu horního.

Prýty, určené k získávání pylu, byly řezány několik dnů dříve, než prýty určené ke kastraci, a to proto, aby bylo možno pyl sebrat a přichystat ještě před tím, než nastane nejdůležitější a nejobtížnější práce — kastrace a opylování.

Jilmový pyl byl uskladněn pomocí chloridu vápenatého (CaCl_2), který skladovanému pylu zajišťuje optimální podmínky tím, že odssává vzdušnou vlhkost. Suchý vzduch je jednou z hlavních podmínek k zachování životnosti pylu. CaCl_2 byl ve své krystalické formě roztaven a žíhán nad kahanem tak dlouho, než se zbavil krystalické (vázané) vody. Po vychladnutí byl rychle rozmělněn a do každé předem připravené zkumavky bylo nasypáno 1 až 2 cm bezvodného CaCl_2 , vložena dělicí vložka a na ni nasypán jilmový pyl. Zkumavky byly pak zazátkovány a zátky i s hrdlem ponořeny do roztaveného parafinu (čímž byla zajištěna neprodyšnost) a vloženy do ledničky o teplotě $+4^\circ\text{C}$. Tak byla chladem, tmou a suchem zajištěna životnost jilmového pylu, který mohl být při pozdějším opylování použit v dobrém stavu.

K získání předběžných zkušeností v technice kastrace a opylování nebyly mateřské prýty nařezány najednou, ale v různých vhodných termínech již dlouho před tím, než se začaly v přírodě bouřlivě rozvíjet květy. Tento postup řezání cvičných prýtů ukázal se později jako velmi správný, takže poslední řady pokusů měly již dobré výsledky. Jako nejvhodnější doba k řezání jilmových prýtů pro opylování byla zjištěna asi 4 dny před rozvinutím květů v přírodě.

Uříznuté větve z mateřských stromů byly přeneseny do místnosti a upraveny tak, že nejdříve byly vystříhány všechny nevyhovující boční prýty a příliš dlouhé boční prýty byly zkráceny na úměrnou délku a celá větev byla upravena na patřičnou velikost. Výsledky ukázaly, že nejvýhodnější délka větve je 60 až 80 cm a průměr při spodním okraji 2 až 3 cm.

Dalším úkolem bylo redukovat počet květních pupenů. Při redukci květ-

ních pupenů na prvních cvičných prýtech, byly přebytečné pupeny seříznuty ostrým nožem. To se ukázalo nesprávným. Na místech řezu se vyrobila značně velká kapička mízy, což při odstranění 50 až 100 pupenů na jednom prýtu představuje citelnou ztrátu živin. V dalších pokusech bylo postupováno tak, že květní pupeny byly jemným tlakem prstů sdírány, takže na bázi prýtu zůstal zbytek cymosního květenství, který velmi rychle zaschl.

Řada pokusů, založených v roce 1955 ukázala, že nejlepších výsledků bylo dosaženo na prýtech, kde bylo ponecháno 15 až 20 květenství. Stejnou řadou pokusů bylo zjištěno, že ponechání listových pupenů na uříznutých jilmových prýtech má na vyvíjející se semena záporný vliv. V důsledku toho je třeba při úpravě jilmového prýtu odstranit současně všechny listové pupeny.

Takto upravená větev byla vložena do nádoby s vodou. Používaná voda byla z místního vodovodu. Ani živných roztoků nebylo použito. Výsledky ukázaly, že i v čisté vodě lze na odříznutých větvích pomocí vhodné techniky vyěstovat zdravé jilmové semeno.

Voda v nádobách byla každodenně měněna. Aniž byla větev z nádoby odstraněna, byl hnán silný proud vody pomocí hadice do nádoby, který donutil vodu k prudké cirkulaci. Tím byla též očišťována kůra a spodní řez větve od rychle se tvořících plísni a řas. Hlavním účelem tohoto způsobu měnění vody v nádobách byla snaha zabránit vnikání vzduchu do cév dřeva prýtů při vytáhnutí z vody. Vniknutím vzduchu do cév se přerušuje celistvost sloupce vody, pohybující se v cévách směrem nahoru. Důsledkem je pak vadnutí prýtů a předčasné opadávání nezralých semen.

Jak již bylo naznačeno, jsou ze spodní řezné plochy prýtů vylučovány do vody živné látky. V důsledku toho se tvoří na řezné ploše plíseň, která ucpává cévy a větev trpí nedostatkem vody.

Aby bylo zabráněno škodlivým vlivům plísně, byly z větví řezány špalíčky asi 2 cm vysoké. Řezání špalíčků se provádělo každých 10 dnů, později 7 až 5 dnů.

Jelikož vzduch v místnosti je poměrně suchý a teplý, byly prýty i vyvíjející se semena kropeny a omývány vodou z počátku každý druhý den, později denně.

Kastrace květů se prováděla v době, kdy tyčinky začínaly prudce narůstat. Jilmový květ je charakteristický tím, že prašníky, obklopující a chránící bliznu těsně nad korunovými lístky, dorostou své normální velikosti ještě v době, kdy výška nitek nepřesahuje výšky okvěť. V této době začne prudce narůstat nitka a v teplém prostředí v místnosti za 3 až 6 hodin doroste 2 až 3krát výše okvěť. Na počátku tohoto prudkého narůstání nitky byly květy kastrovány. Kastrovat dříve by bylo příliš zdlouhavé a zvyšovalo by možnost poranění blizny a semeníku. Kastrovat později nelze, protože i dozrávající prašníky mechanickým poškozením uvolňují pyl.

Květy na odříznutých větvích se v místnosti poměrně prudce rozvíjejí. Především větev, nařezaná v přírodě těsně před rozvitím, vykvetly v místnosti takřka okamžitě a bylo je třeba doslova hlídat. Často několik zpožděných hodin během dne způsobilo, že větev, určená ke křížovému opylování, byla vhodná jen k samoopylení. Tento prudký rozvoj květů podmiňuje zvýšená teplota v místnosti.

Ještě opatrněji je třeba zacházet s prýty, které byly za účelem zdržení ve vývoji umístěny v ledničce v nádobě s vodou. Květy těchto větví po přemístění z ledničky do místnosti se vyvíjely nejrychleji. Z toho je vidět, že sníženou teplotou v ledničce je možno zdržet vývoj jilmových květů jen do jisté míry. Při delším uložení jilmových prýtů v ledničce rozkvetou květy i při teplotě $+4^{\circ}\text{C}$.

Kastrace květů spočívá v odstraňování tyčinek z jednotlivých květů pin-

setou. Výhodnější je odlamovat pinsetou prašníky od tyčinek, nebo vyštipávat tyčinky v půli nitky. Prosté vytrhávání tyčinek má za následek poranění blizny.

Bylo zjištěno, že kastrace květů jilmu horního provádí se lépe než u jilmu polního. V počátečním stavu růstu nitky jilmu horního vylamují se prašníky velmi snadno a lehce, někdy pouhým bočním tlakem pinsety, což práci značně zrychluje.

Při kastraci byly z květenství odstraňovány takové květy, kde tyčinky nebyly schopny okamžité kastrace a celý proces by se musel opakovat ještě jednou, což by znamenalo značné zdržení. Jde vesměs o květy slabší od okraje květenství, takže technika odstraňování pinsetou není ani složitá ani zdoluhavá.

Později získané výsledky ukázaly správnost tohoto postupu. V květenstvích, kde zůstalo jen 3 až 6 květů, byla semena i po prosušení plná a měla značně více hmoty. V květenstvích, kde zůstal plný počet kvítků, byla semena často v žlutém stavu (vosková zralost plná, ale při dozrání asi 10 % semen seschlo).

Opylování bylo prováděno dvakrát: po prvé bezprostředně po kastraci nebo několik hodin později, po druhé podle potřeby a vzhledu blizny za 16 až 24 hodin.

Technika opylování byla tato: byl uložený ve zkumavce v lednici byl otevřen a připravena směs podle schematu. Zbývající pyl byl znovu neprodyšně zalit parafinem a uložen v lednici. Opylování jednotlivých květů bylo prováděno štětcem namočeným v pylu, kterým bylo poklepáváno nad květenstvím, které se podle potřeby naklánělo, aby byla jistota, že padající pyl se zachytí na všech bliznách v květenství. Samoopylování bylo prováděno tak, že mezi pukajícími prašníky bylo zavířeno tužkou a v několika případech doopyleno vlastním pylem.

Blizna má před opylením jasnou, světlou až bílou barvu. V době, kdy je schopna přijmout pyl, je lesklá. Pod silnou lupou nebo drobnohledem jsou na řasách a barvách viditelné malé, lesklé kapičky. Několik hodin po opylení většina blizen mění svůj vzhled. Původní jasná barva tmavne a rezaví. Oba laloky blizny, původně vodorovně rozprostřené, staví se svisle, prohýbají se a na koncích zasychají. To je bezpečný znak oplodnění.

Při samoopylení a doopylení vlastním pylem zůstává však blizna v původním stavu několik dní a nemění svůj vzhled. Pokusy ukázaly, že během této doby (i několik desítek hodin) je blizna jilmového květu vždy schopna přijmout cizí pyl. Po oplodnění bylo možno pozorovat, jak rychle se pestík mění. V průběhu 2 až 3 dnů zaschly blizny a semeník dostával tvar příštího semene. Po 14 dnech dorůstalo semeno na uříznutých větvích v místnosti poloviční velikosti zralého semene. Po 20 dnech dorůstalo $\frac{3}{4}$ normální velikosti a v 28 dnech dorůstalo normální velikosti a začínalo žloutnout. Za 35 až 45 dnů semena na uříznutých větvích v místnosti dozrávala.

Na základě těchto poznatků předběžných (cvičných) pokusů založil jsem v roce 1954 a 1955 řadu pokusů s cílem zjistit vliv křížového opylování a samoopylení na vlastnosti a kvalitu hybridního semene u jilmů (laboratorní klíčivost, energie klíčivosti a životnost semen).

Pochůzkou v terénu bylo vybráno 8 vhodných stromů, a to 4 z druhu *Ulmus campestris* a 4 z druhu *Ulmus montana*. Stromy jilmu polního byly označeny římskými čísly od I až IV, kdežto stromy jilmu měly číslování arabské od 1 do 4. Číslo III, IV a 1, 4 obdržely stromy určené jako mateřské, zatím co otcovské stromy byly označeny čísly I, II a 2, 3.

Opylování v přírodě bylo prováděno pouze na mateřském stromě číslo 1 — jilmu horního. Ostatní pokusy s křížovým opylováním jilmu horního i polního byly prováděny metodou opylování na odříznutých větvích v místnosti.

Křížové opylování bylo prováděno pouze vnitrodruhově, a to metodou směsi pylu tak, že k pylu hlavního opylovatele byly přidávány špetky pylu jiných otcovských stromů téhož druhu.

Metodou opylování na uříznutých větvích bylo provedeno 9 pokusů, označených písmeny A až CH.

První orientační pokus byl založen pod písmenem A dne 28. 3. 1954. Matěřským stromem byl jilm horní č. 1. Byly uříznuty 2 prýty poměrně krátké a slabé (délka 30 cm, síla 1,5 cm). Kastrace byla provedena 31. 3. a téhož dne bylo provedeno opylení směsí pylu se stromů č. 2 a 3. Dne 16. dubna začala semena opadávat a do 20. dubna opadla všechna.

Cílem tohoto pokusu bylo získání zkušeností a zjištění vlivu krátkých a slabých prýtů na vývoj semen.

Úkolem pokusu označeného písmenem C bylo zjištění vlivu slabých a dlouhých prýtů na vývoj semen. Květní pupeny byly v tomto případě ponechány na tenkých postranních větvíčkách hlavního prýtu. Ani v tomto případě nebylo zaznamenáno kladných výsledků.

Pokus, označený písmenem E, byl založen 4. dubna 1954. Větev 90 cm dlouhá a 2 cm silná byla uříznuta se svisle rostoucí větve mateřského stromu číslo III, který měl znaky protogynických květů. Zkoušeno bylo opylování bez kastrace květů.

Dne 4. dubna bylo 16 květních pupenů zasáčkováno ve 4 sáčcích (sáčky 1 až 4). V každém sáčku byly 4 květní pupeny. Tyto pupeny byly v sáčcích ponechány k samoopylení bez jakéhokoliv zásahu.

Dne 6. dubna bylo opyleno bez kastrace směsí pylu č. I a IV dalších 31 květenství na téže větvi, načež byla květenství zasáčkována do sáčků (čísla 5 až 12). Na těchto květenstvích byl pozorován vliv křížového opylování bez kastrace květů.

Téhož dne, 6. dubna, bylo stejným způsobem a stejnou směsí pylu opyleno dalších 17 květenství a zasáčkováno do 4 sáčků (čísla 13 až 16). Následujícího dne, kdy se tyčinky v opylených květech začaly vyvíjet, byly květy odsáčkovány, vykastrovány a znovu zasáčkovány. Účelem kastrování bylo zamezit těmto, bez kastrace opyleným květům, možnost dodatečného opylení vlastním pylem.

Dne 11. dubna bylo po odstranění sáčků zjištěno, že v sáčcích 1 až 4, kde byly květy ponechány, samoopylení, z 16 květenství se nevyvinulo ani jediné semeno. V sáčcích 5 až 11, kde bylo bez kastrace opyleno 31 květenství, se vyvíjela dobrá a plná semena. V květenstvích bylo až 26 semen, což znamená, že všechny květy v květenstvích byly opylené. V sáčcích 13 až 16, kde po předběžném opylení nekastrovaných květů byla dodatečně provedena kastrace, se ukázalo, že semena jsou stejně dobrá a silná jako u nekastrovaných květů, v květenstvích však bylo o něco méně semen než v předcházejícím případě. Snížení počtu semen lze v tomto případě vysvětlit škodlivým vlivem kastrace, která vždy znamená poranění určitého počtu pestíků.

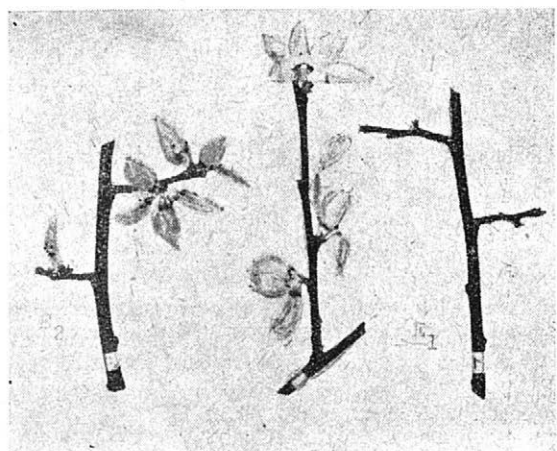
Přesto, že se nepodařilo udržet prýt při životě tak dlouho, až uzrají semena, ukázalo se, že protogynické květy je možno úspěšně opylovat bez kastrace. Tento předpoklad znamená pro šlechtitelskou praxi jilmů veliké možnosti.

Obdobný pokus byl založen dne 5. dubna 1954 s jilmem horním pod číslem F. Z mateřského jedince čís. 4 byl uříznut prýt 90 cm dlouhý a 2 cm silný.

Prvních 20 květenství bylo dne 5. dubna zasáčkováno ve 4 sáčcích (a) a ponecháno k samoopylení. Dalších 20 květenství bylo opyleno bez kastrace dne 6. dubna a zasáčkováno do 4 sáčků (b). Stejným způsobem bylo posledních 20 pupenů opyleno a následujícího dne 7. dubna dodatečně vykastrováno a znovu zasáčkováno (c).

Dne 11. dubna byly sáčky odstraněny a 20. dubna byl počet semen v jednotlivých případech následující: z 20 květenství ze samoopylení zůstala pouze 3 semena, z 20 květenství opylených bez kastrace zůstalo 51 semen a nakonec z 20 květenství dodatečně kastrováných zůstalo 54 semen.

Další pokus byl založen dne 1. dubna 1954 pod číslem G. Z mateřského jedince čís. IV byly uříznuty 3 větve a umístěny v ledničce. Dne 3. dubna v 16,00 hod. byly prýty přemístěny z ledničky do laboratoře. Druhého dne ráno v 8,00



Obr. 1

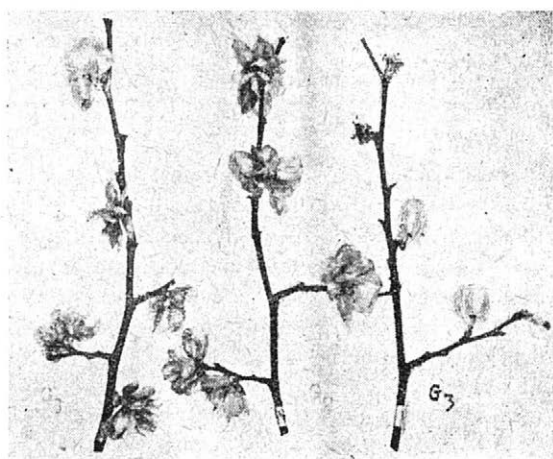
Рис. 1

Abb. 1

- E₁ — jilm horní — samoopylení
v sáčku.
E₂ — jilm horní — opylení bez
kastrace
E₃ — jilm horní — opylení s kastrací

- E₁ — ильм горный — самоопыление
в изоляционном мешочке
E₂ — ильм горный — опыление без
кастрации
E₃ — ильм горный — опыление с ка-
страцией

- E₁ — Bergulme — Selbstbestäubung
im Beutelchen
E₂ — Bergulme — Bestäubung ohne
Kastration
E₃ — Bergulme — Bestäubung mit
Kastration



Obr. 2

Рис. 2

Abb. 2

- Jilm polní
G₁ — opylen po kastraci květů,
G₂ — doopylen cizím pylem,
G₃ — samoopylení

- G₁ — опылен после kaстрации цвет-
ков
G₂ — доопылен чужой пылью.
G₃ — самоопыление

- Feldulme
G₁ — bestäubt ohne Blütenkastration
G₂ — mit fremden Blütenstaub zu-
sätzlich bestäubt
G₃ — Selbstbestäubung

hodin květy v místnosti kvetly a prašníky pukaly. Z toho důvodu byly prýty ponechány jen k samoopylení.

Během dalšího pozorování bylo zjištěno, že blizny po samoopylení nezasychají a nemění svůj tvar a vzhled tak, jak je tomu u křížového opylování. Blizny si podržovaly svou barvu a jejich laloky jako by se ještě více rozkládaly do šířky. Z toho důvodu byl jeden ze tří prýtů dne 6. dubna doopylen cizím pylem č. II.

Výsledky byly zajímavé. Prýty, ponechané jen samoopylení, měly málo semen, a i ta velice rychle opadávala. Dne 16. dubna zůstalo ze samoopylení na

obou větvích pouze 15 semen, 20. dubna jen 12 semen a 22. dubna pouze 4 semena. Na třetí větvi, kde bylo provedeno doopylení cizím pylem, byla semena značně životnější. Dne 16. dubna byla ještě úplně svěží a v květenstvích bylo až 20 semen a často i více než v květenstvích z křížového opylování pomocí kastrace. (viz obr. 2).

Pod číslem H byl založen pokus dne 5. dubna 1954, kdy byly z mateřského jedince čís. 1. uříznuty 3 větve délky 80 cm a síly 25 mm. Kastrace byla provedena 4. dubna a opylování směsí pylu čís. 1, 2, 3 bylo provedeno 6. a 7. dubna na prvních dvou větvích. Třetí větev byla ponechána samoopylení.

Již 10. dubna bylo pozorováno, že semena, vyvíjející se na spodní části větve jsou značně menší (7 až 10 mm), zatím co semena z horní části větve měřila ve stejné době 10 až 13 mm. Tento zjev byl pozorován i u ostatních pokusů (viz obr. 3).

Semena se dobře vyvíjela, neopadávala ani nevadla. Dne 24. dubna dorůstala své normální velikosti, 27. dubna začínala žloutnout a 8. května uzrála na větvích úplně. Udržela se a dozrávala na uříznutých větvích v tomto případě převážná část semen, jak ukazuje tab. 1.

Laboratorní klíčivost byla zjišťována na velkém Jackobsenovu klíčidle, a to: u semen v mléčné zralosti (stav nažky zelenožlutý) dne 27. dubna, u semen ve stavu voskové zralosti (barva nažky žlutozelená) dne 8. května a u semen úplně suchých dne 15. května. Výsledky klíčivosti, jak ukazuje tab. 2, jsou velmi špatné. Vyklíčilo jen nepatrné množství semen (5 až 20 %), zatím co zkouška ře-



Obr. 3. Jilm horní — rozdíl ve velikosti semen:

H₁ — horní části prýtu

H₂ — spodní části prýtu

Рис. 3. Ильм горный — разница в величине семян:

H₁ — верхняя часть побега

H₂ — нижняя часть побега

Abb. 3. Bergulme — Unterschiede in Samengröße:

H₁ — Oberteil des Sprosses

H₂ — Unterteil des Sprosses

Tab. 1. Výsledky opylování pokusu H

Табл. 1. Результаты опыливания опыта H

Tafel 1. Bestäubungsergebnisse des Versuches H

	Celkem uzrálo	Z toho ks				Velikost	
		plných		hluché		plných	hluchý
		ks	%	ks	%		
Kříž. opyl. větev č. 1	454	348	76,5	106	23,5	17,5/14	13/10
Kříž. opyl. větev č. 2	592	425	72,2	167	27,8	18,5/14	12/10
Samoopyl. větev č. 3	728	14	2,0	714	98,0	18,0/14	13/10

zem dokázala v 98 % přítomnost zdravého jádra. Toto zjištění potvrzuje domněnku o přeléhavosti semene jilmu horního.

Tento pokus přinesl velmi dobré výsledky a dokázal, že při dodržení správné techniky lze na odříznutých větvích vypěstovat dostatečné množství semene jilmu horního.

Tab. 2. Klíčivost semen z pokusu H

Табл. 2. Способность к прорастанию семян из опыта H

Tafel 2. Keimfähigkeit der Samen aus dem Versuche H

	Mléčná zralost	Vosková zralost	Suchý stav
Zaklíčeno dne	27. 4.	8. 5.	15. 5.
% klíčivosti	2,0	15,0	9,0
Energie klíčivosti			

Dne 5. dubna 1954 byl pod číslem CH založen pokus s jilmem polním. Kastrace byla na všech třech větvích provedena 5. dubna a opylování dne 6. dubna.

Na první větví (a) bylo ponecháno 79 květních pupenů, na druhé větví (b) 70 květních pupenů a na třetí větví (c) 68 pupenů. Dne 24. dubna začínala některá semena předčasně vadnout a opadávat. K 1. květnu zůstalo na větví a) celkem 44 květenství ze 396 semen, na větví b) — nejlepší — zůstalo 61 květenství ze 357 semen a na větví c) bylo napočítáno 20 květenství ze 161 semen.

Dne 15. května byla semena na prýtech úplně zralá. Na všech třech větvích dozrálo celkem 715 plných semen průměrné velikosti 16/13 mm.

Klíčivost byla zjišťována dne 3. května ve voskové zralosti a dále 15. května v úplně suchém stavu a později v pravidelných patnácti denních intervalech, a to: 30. května, 15. června, 30. června a 15. července, jak ukazuje tab. 3.

Tab. 3. Klíčivost semen z pokusu CH

Табл. 3. Способность семян к прорастанию из опыта CH

Tafel 3. Keimfähigkeit der Samen aus dem Versuche CH

Zaklíčeno dne	Vosková zralost		Suché semeno	
	klíčivost %	energie %	klíčivost %	energie %
3. 5.	81,5	65,2	—	—
15. 5.	—	—	79,0	74,0
30. 5.	—	—	87,0	83,0
15. 6.	—	—	82,0	76,0

I tento pokus přesvědčivě dokazuje, že metodou opylování na odříznutých větvích lze vypěstovat zdravé jilmové semeno.

Mimo opylování na užříznutých větvích v místnosti bylo provedeno umělé opylování v přírodě na mateřském jedinci č. 1.

Cílem tohoto pokusu bylo poznat rozdíly v opylovacích pracích v místnosti a v přírodě. Bylo sledováno: 1. samoopylení, 2. křížové opylování s kastrací a 3. křížové opylování bez kastrace.

Za účelem zjištění vlivu samoopylení u jilmu v přírodě bylo dne 4. dubna 1954 zasáčkováno před rozvitím 52 květních pupenů v 10 sáčcích a ponecháno

k samoopylení bez dalšího zásahu. Dne 8. května byly sáčky sejmuty. Ukázalo se, že téměř ze všech květů se vyvíjejí nažky. V jednotlivých květenstvích bylo až 28 semen. Velikost zasáčkovaných semen byla ke dni 8. května 10/4 mm, zatím co nezasáčkovaná semena na téže větvi měřila ve stejnou dobu pouze 64/4 mm. Dne 25. května semena na stromě uzrála. Z 52 květenství vyvinulo se a dozrálo 462 hluchých semen průměrné velikosti 19/14 mm. Nebylo zjištěno ani jediné plné semeno. Za účelem kontroly bylo s téže větve utrženo 200 semen, přirozenou cestou v přírodě opylených, z nichž bylo 6 % plných.

Dalším úkolem tohoto pokusu bylo opylování s kastrací květů, které bylo provedeno na 54 květních pupenech dne 17. dubna. Téhož dne (17. 4.) i následujícího (18. 4.) bylo provedeno opylování za vlhkého a značně větrného počasí, nevhodného k opylování.

Dne 25. května semena dozrála, byla spočítána a zajištěna plnost řezem. Z 54 květenství vyvinulo se a uzrálo 822 semen, z nichž bylo 10 kusů plných t. j. 1,2 % a 812 hluchých semen, t. j. 98,8 %. Z 200 kusů zkoumaných kontrolních semen téže větve bylo 12 kusů plných (6 %) a 188 semen, t. j. 94 % hluchých. Velikost plných semen byla 26/17 mm, zatím co hluchá semena měřila 19/15 mm. (viz. tab. 4).

Tab. 4. Výsledky opylování v přírodě
Табл. 4. Результаты опыления в природе
Tafel 4. Bestäubungsergebnisse in der Natur

	Pu- penů	Se- men	Z toho				Rozměry	
			plných		prázdných		plných	prázdných
			ks	%	ks	%		
Samoopylení	52	462	—	—	462	100	—	19/14
Křížové opylení bez kastrace	60	959	144	15,0	815	85	25/16	20/15
Křížové opylení s kastrací	54	822	10	1,2	812	98,8	26/17	19/15
Samovolné opylování — — kontrola	—	200	12	6,0	188	94	—	—

Poslední úkol tohoto pokusu — opylování bez kastrace — byl proveden před rozvitím květů dne 10. a 11. dubna na 60 květenstvích, které nejevily znaky protogynických květů. Takto opylená květenství byla zasáčkována. Ani počasí, ani denní doba nebyly vhodné k opylování, což se do značné míry projevilo na výsledcích.

Semena dozrála dne 25. května. Ze 60 květenství vyvinulo se a uzrálo 959 semen, z toho 144 plných — což je 15 % — a 815 hluchých (85 %). Velikost hluchých semen byla 20/15 mm, zatím co plná semena měřila 25/16 mm. Z 200 kontrolních semen téže větve, přirozenou cestou opylených bylo 9 % plných a 91 % hluchých semen.

Shrňme-li závěrem výsledky provedených pokusů, lze říci následující:

1. Při opylování na uříznutých větvích jsou nevýhodné prýty příliš dlouhé, či krátké a tenké s květními pupeny, ponechanými na slabých bočních větvičkách hlavního prýtu (viz pokus A a C).

2. Ke křížení je třeba použít větví z mateřských stromů, zdravých a dobře rostoucích na vhodných stanovištích. Nesplnění těchto podmínek má záporný vliv na životnost prýtu a vývoj semen, jak ukázal pokus F.

3. Vlivem chladného prostředí v ledničce, do které byly větve uloženy za účelem zdržení rašení květních pupenů, lze jejich vývoj zadržet jen do jisté míry, jak ukázal pokus G.

4. Při šlechtění jilmů je nutný důkladný průzkum biologie jilmového květu. Je taktéž třeba nejméně jedno vegetační období předem vyhledat v přírodě jedince s protogynickými květy, hodící se k umělému opylování bez kastrace, což může mít při šlechtění jilmů veliký význam, jak ukazují pokusy E a F.

5. Blizna, která je přinucena k samoopylení vlastním pylem, neztrácí schopnost přijmout cizí pyl tak rychle, jak uvádí literatura. Podle pokusu čís. G je blizna ještě několik dnů po samoopylení schopna přijmout cizí pyl.

6. Pokusy H a CH ukazují, že vhodnou technikou lze vypěstovat metodou křížového opylování na odříznutých větvích zdravé semeno. Semena ze samoopylení na odříznutých větvích dozrávají jen vyjimečně, jsou slabá a hluchá a většinou předčasně opadávají.

7. Velikou zábranou zdárného vývoje semen na odříznutých větvích byl poměrně suchý vzduch v místnosti, který v mnoha případech způsobil předčasné vadnutí semen na větvích a usychání slabších prýtů.

8. Další možnou příčinou mnoha neúspěchů je voda. Bylo dokázáno, že jakostní semeno lze vypěstovat na odříznutých větvích v čisté vodě, bez živného roztoku (pokus H a CH). Avšak chlorovaná voda z místního vodovodu může mít v mnoha případech záporný účinek.

9. Pokud jde o výsledky umělého opylování na mateřském stromě č. 1 v přírodě, jsou značně horší, než výsledky opylování na uříznutých větvích (viz tab. 5).

Tab. 5. Srovnání výsledků opylování v místnosti a v přírodě.

Табл. 5. Сравнение результатов опыливания в закрытом помещении и в природе

Tafel 5. Vergleichung der Bestäubungsergebnisse im Zimmer und in der Natur

	Kříž. opylování v místnosti	Kříž. opylování v přírodě	Samovolné opyl. v přírodě
	procento klíčivosti		
Jilm horní	74,5	8,1	7,0
Jilm polní	79,5	—	63,0

Příčinou těchto špatných výsledků umělého opylování v přírodě je závislost opylování na počasí, což při křížení v místnostech odpadá.

10. Pokud jde o vliv samoopylení a křížového opylení na jakost jilmového semene, lze říci, na základě provedených pokusů následující:

a) Jakost semene z křížového opylování je, ve srovnání se semenem ze samoopylení, mnohem lepší jakosti v důsledku splynutí dvou pohlavních gamet vzájemně vzdálenější svou povahou, ale blízkých pokud se týká výměny látkové.

V důsledku toho bylo vypěstováno na uříznutých větvích křížovým opylováním značné množství jakostního osiva. Jak je vidět z tabulky 5 obnáší klíčivost semen jilmu horního vypěstovaných na uříznutých větvíčkách v místnosti 74,5 %. Při křížovém opylování stejného druhu v přírodě bylo následkem škodlivých vlivů prostředí dosaženo pouze 8,1 % klíčivosti semen.

Semena jilmu polního vypěstovaná křížovým opylováním na uříznutých větvích v místnosti, měla laboratorní klíčivost až 79 % a energii klíčivosti 74 +. Životnost semene byla sledována pouze 2 měsíce; za tuto dobu klesla laboratorní klíčivost ze 79,5 % na 77 %, t. j. o 2,5 %.

Jak je vidět, podrobuji se výsledky provedených pokusů plně Darwinovu zákonu o škodlivosti samoopylení a prospěšnosti křížového opylování.

b) Ze samoopylení se naopak tvořila slabá, většinou hluchá semena, která na uříznutých větvích v místnosti většinou nedozrála a předčasně opadávala.

Při umělém opylování v přírodě bylo u jilmu horního samoopylením získáno z 52 květenství 462 hluchých semen a ani jediné nebylo klíčivé (plné). Samovolné opylování v přírodě vykazuje u téhož jedince pouze 6 % klíčivých semen (viz tab. 6).

Tab. 6. Rozdíl mezi klíčivostí semen získaných křížovým opylením a samoopylením
Табл. 6. Разница в способности к прорастанию семян, полученных при перекрестном опылении, и при самоопылении

Tafel 6. Unterschied zwischen Keimfähigkeit der Samen die mittels Kreuzbestäubung und Selbstbestäubung gewonnen wurden

Jilm horní	Opylování		
	v místnosti procento klíčivosti	v přírodě procento klíčivosti	samovolné v přírodě procento klíčivosti
Křížové opyl.	74,5	8,1	7,0
Samoopylení	2,0	0,0	6,0

Jak je z tabulky č. 5 vidět, vliv samoopylení v důsledku splynutí dvou pohlavních gamet o stejné, neb jen nepatrně rozdílné dědičnosti má velmi záporný vliv na jakost semene. Malá životnost semene na větvi, jeho předčasný opad a nakonec i nízká laboratorní klíčivost zjištěna v pokusech s jilmem dokazují přesvědčivě záporný vliv samoopylení na jakost semene.

Praktickým důsledkem toho pro lesní hospodářství je, aby osivo nebylo sbíráno z porostů, kde není zaručeno volné křížové opylování, ani z jedinců — solitérů.

Na škodlivý vliv samoopylení musí být brán zřetel i při výběru semenných porostů z existujících již přírodních porostů, neb při jejich zakládání, při rozmístění stromů v porostech.

Jen tak podaří se do jisté míry omezit v přírodě působení Darwinem pozná-
ného zákona o škodlivosti samoopylení u rostlin, tedy i u lesních dřevin.

Скрещивание ильма

Существующие до сих пор результаты генеративного скрещивания лесных древесных пород касались преимущественно пород двудомных или однодомных с однополыми цветками, но в меньшей степени с цветками обоеполыми, как напр. ильм.

Статья содержит результаты двухлетней работы по скрещиванию ильма. Приведены также разные методики перекрестного опыления ильма и разработанная техника перекрестного опыления ильма, техника сбора пыльцы и ее хранение, техника кастрирования и т. п.

В связи с методикой скрещивания на отрезанных ветвях, приведены результаты опытов, касающиеся вопросов самых подходящих размеров ильмовых ветвей, влияния пониженной температуры (в холодильнике) на отрезанную ветку и цветочные почки, времени, в течение которого пестик в состоянии принимать чужую пыльцу и т. п.

В связи с необходимостью изучения биологии цветка ильма, подчеркивается значение искусственного скрещивания ильмов и приводятся его результаты у ильмов с признаками протогинических цветков, когда не было применено кастрирование.

В заключении приведены результаты перекрестного опыления и самоопыления, а также их влияние на качество и количество семян ильма.

Die bisherigen Erfolge mit der generatischen Kreuzung der forstlichen Holzbestände betreffen sich vorwiegend die zweihäuslichen, oder die einhäuslichen Holzbestände mit den eingeschlechtigen Blüten, wie z. B. die Ulmen.

Dieser Artikel enthält die Erfolge der zweijährigen Arbeit mit der Ulmenkreuzung. Er enthält verschiedene Methodik der Ulmenkreuzbestäubung und führt die Technik der Ulmenkreuzbestäubung, die Blütenstaubessammelstechnik und ihre Lagerung, Kastrationstechnik und s. ä. ein.

Im Zusammenhang mit der Kreuzungsmethodik an den abgeschnittenen Ästen sind die Erfolge der Versuche eingeführt, welche sich die günstigsten Dimensionen der Ulmenäste, die Einwirkung der niedrigeren Wärme (in dem Eiskasten) an den abgeschnitten Ast und an die Blütenknospen, die Zeit, in der die Narbe den fremden Blütenstaub einzunehmen fähig ist usw. betreffen.

In dem Zusammenhang mit der Unbedingtheit des Studiums der Ulmenblütenbiologie ist die Bedeutung der künstlichen Kreuzung betont und sind die betreffenden Erfolge mit der künstlichen Kreuzung an den Ulmen mit den Merkmalen der protogynischen Blüten, wann keine Kastration benützt wurde, eingeführt.

Zum Schluss sind die Erfolge der Kreuz und Selbstbestäubung und ihr Einfluss auf die Kvalität und Kvantität des Ulmensamens angeführt.

Generativní křížení ořešáku

Генеративная гибридизация орехов

Die generative Nussbaumkreuzung

Ing. Zdeněk ZAVADIL

Výzkumný ústav lesního hospodářství Zbraslav-Strnady

Došlo dne 21. IV. 1956

Úvod

Šlechtění ořešáků, stejně jako šlechtění všech ostatních rostlin, sleduje jeden hlavní cíl — zlepšit užitkovost ořešáku. Tato zvýšená užitkovost se projeví buď žádanou větší odolností proti mrazu, nebo suchu, větší produkcí dřevní hmoty, či jejím zkvalitněním, nebo i zvětšenou a kvalitnější produkcí ořechů, podle toho jaký cíl sleduje šlechtitel.

Šlechtění ořešáků, proti ostatním lesním dřevinám musíme proto s ohledem na konečný cíl rozdělit na dva úseky: šlechtitelské práce lesníků a šlechtitelské práce ovocnářů. Otázkou šlechtění ořešáků se začali nejdříve zabývat ovocnáři, kteří ovšem při své práci kladli hlavní požadavky na kvalitu plodů. Samozřejmě šlo přitom jen o ořešák vlašský, a jiné druhy (obvykle ořešák černý) přicházely v úvahu jen pro podnože při roubování vybraných sort ořešáku vlašského. Avšak i s lesnického hlediska vyvstává důležitá otázka pěstování ořešáku pro plody jako vedlejší produkce, ať již pro přímý konsum, což se bude týkat ořešáku vlašského, tak i pro průmyslové zpracování ořechů z ostatních druhů. Proto se na příklad v SSSR věnovala a věnuje pozornost ořešáku vlašskému i jako lesní dřevině a řeší se zde i otázka t. zv. lesních sadů s hlediska základny sovětského potravinářského průmyslu.

V zásadě však nutno se přidržet uvedeného rozdělení. Úkol šlechtění ořešáku s hlediska lesnického má jinou náplň, avšak všeobecné zásady a technika práce jsou v mnoha případech stejné, nebo podobné a tak poznatky získané od ovocnářů lze často převádět i do lesnictví.

Na vyšlechtění nových forem ořešáků, vhodných pro lesní hospodářství se ve větším měřítku začalo pracovat v SSSR. Z dostupné literatury můžeme zhodnotit předně výsledky sovětských pracovníků, zabývajících se šlechtěním ořešáků. Jsou to hlavně práce A. S. J a b l o k o v a (1936, 1936a, 1940, 1949), F. L. Š č e p o t' j e v a (1951), A. F. Z a r u b i n a (1951), A. S k o r o b o g a t é h o (1936), A. M. O z o l a (1950). V Maďarsku (M o h á c s y - P o r p á c z y 1951) mají velké úspěchy ovocnáři u ořešáku vlašského, a jak již bylo zdůrazněno, přes jiný cíl, který se těmito pracemi sleduje, možno i ovocnářské zkušenosti užít při studiu samotné metodiky práce. Výsledky z Francie, Itálie a USA musíme však hodnotit s ohledem na to, že tamní klimatické poměry vytvářejí úplně jiné možnosti, než jaké máme u nás.

Šlechtění ořešáků můžeme rozdělit v zásadě na dva způsoby. Za prvé je to výběr stromů, kdy klademe na matečné stromy i jejich potomstvo určité požadavky. Za druhé je to křížení ořešáků generativní a vegetativní cestou a to jak uvnitř druhu, tak i mezi druhy. Při tom se musíme dívat na generativní křížení jako na způsob, který ze všech ostatních způsobů vede k cíli v nejkratší době a k základní změně v dědičnosti jedinců. I když změny dědičnosti můžeme dosáhnout i jiným způsobem, na příklad vegetativním křížením, nebo i tak, že na organismus působíme právě v určitých fázích vývojového stadia, nejsou většinou dosažené změny tak výrazné a rychlé, poněvadž ovlivněný organismus nezačíná svůj vývoj od počátku a nemáme zde tak velkou možnost působení další výchovy na vytváření vlastností organismu, jako při křížení pohlavním. Pouze splynutím dvou pohlavních buněk začne nový vývoj, a právě v této době můžeme působením vnějších faktorů a celou další výchovou nejlépe vytvářet nové formy, nebo odrůdy, lišící se do značného stupně od původního druhu.

Podle známých výsledků byly získány v SSSR kříženci od všech druhů ořešáků, které přicházejí v úvahu i u nás. Je to ořešák vlašský, černý, šedý a mandžuský. V průměru při mezidruhovém křížení se kladné výsledky pohybovaly od 1,5 do 38 % získaných kříženců z uměle opylených květů. Nejlepších výsledků bylo dosaženo při křížení ořešáku vlašského s mandžuským, nejhorších výsledků při křížení ořešáku vlašského a černého (1,5–3,5 %), a často umělé křížení skončilo i úplným neúspěchem. V. M. R o v s k i j (1951) ze středoasijského vědecko-výzkumného ústavu lesního hospodářství uvádí i výsledky křížení pekanu (*Carya pecan Engl. et. Graebn.*) s ořešákem vlašským a černým, kde generativním křížením získal 2,5–5 % plodů.

Některé předpoklady úspěšného křížení ořešáků

Schopnost a z praktického hlediska šlechtitele možnost křížení ořešáku závisí na mnoha činitelích, které pak rozhodují o úspěchu či neúspěchu. Výběr rodičovských stromů, stáří, výživa a zdravotní stav stromů, klimatické poměry a počasí v době květu a opylování, různá agrotechnická opatření a vlastní technika práce — všechny tyto okolnosti ovlivňují průběh a výsledek křížení. Při tom musí se všechny tyto faktory zvládnout tak, aby se šlechtěním nedosáhlo jen náhodných výsledků, ale aby všechny práce již od počátku přispívaly cílevědomě k vyřešení daného úkolu. Lesnickým úkolem bude jistě zvýšení a zlepšení produkce dřeva a s tím souvisící na příklad zvýšení mrazuvzdornosti, rychlosti růstu, odolnosti vůči suchu a pod. Tyto rozdílné požadavky ovlivní předně výběr rodičovských párů a další výchovu získaných kříženců.

Výběr rodičovských párů je do velké míry určován žádanými vlastnostmi předpokládaného křížení. Jestliže chceme dosáhnout křížením na příklad mrazuvzdorné formy ořešáku, začneme jistě vycházet z toho, že *Juglans regia L.* je poměrně velice citlivý na mráz, *J. nigra L.* již poněkud méně, stejně jako *J. cinerea L.*, a *J. mandschurica Maxim.* je vůči mrazu citlivý velice málo. Při skutečném výběru najdeme však i jedince, kteří se od tohoto průměru značně liší. Tak i u ořešáku vlašského najdeme stromy, které dobře snášejí i veliké mrazy, a proto jedině individuálním výběrem najdeme nejvhodnější pár k vzájemnému křížení. K tomu ovšem přistupují i další ekologické nároky, které mohou pro daný účel některý druh z křížení i vyloučit. Dále zde platí všechna pravidla výběru rodičovských párů, jak jsou obsažena v učení I. V. Mičurina a které

rozvedl na základě stadijního vývoje T. D. Lysenko. Zvláště důležitý je výběr mateřského stromu a ve spojitosti s tím i možnost změny, či zmenšení vlivu mateřského stromu. Tuto otázku však nelze v tomto příspěvku ani zdaleka vyčerpat.

Jedním z nejdůležitějších faktorů při generativním křížení ořešáků zůstává však vlastní metodika práce při umělém opylování, která musí dbát biologických vlastností dřeviny, i jejich jednotlivých orgánů.

Ze studia a po přezkoušení dosavadních metod, užívaných při křížení, vyplynul závěr, že často užívané metody opylování a předně způsob izolace ♀ květů buď nezaručují čistotu opylení (výsledek je pak údajně větší procento hybridů) nebo snižují na druhé straně úspěch opylování tím, že nepříznivě ovlivňují vývoj opyleného květu. Proto se u nás soustřeďovaly práce v posledních letech hlavně na tuto základní otázku ve šlechtění ořešáků. Byla sestavena nová metodika umělého opylování ořešáků, při které bylo dosaženo i prvních větších úspěchů.

Metodika umělého opylování ořešáků

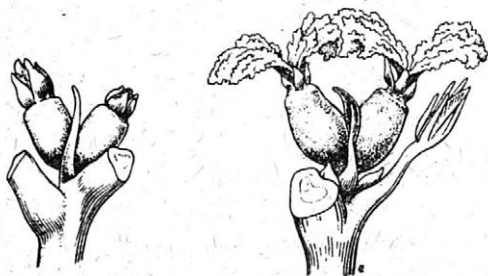
Technika umělého opylování je určena předně charakterem květů dřeviny a dokonalou znalostí jejich biologie. Ořešáky jsou jednodomé s jednopohlavními květy, i když výjimečně najdeme i výjimky proti tomuto pravidlu. Tak na příklad v r. 1955 na dvou stromech (*J. nigra* a *J. cinerae* v Dáblicích u Prahy) byly pozorovány jen samčí jehnědy, i když před tím měly pravidelně květy samičí i samčí. Podobně bylo údajně pozorováno květenství ořešáku vlašského, kdy na bázi jehnědy se vyvinuly i samičí květy. Důležitější je však jiná okolnost, a to nepravidelnost v době květu u obou pohlaví, která se projevuje nejen tím, že často samčí a samičí květy na jednom stromě nekvetou současně (přirozená zábrana samoopylení), ale i v tom, že rozdíl v době květu obou pohlaví není stejný. Všimáme-li si pozorně doby květu u různých druhů, a to i na jednom stanovišti, často na příklad zjistíme, že zatím co jednoho roku kvetl dříve ořešák vlašský než šedý nebo černý, druhý rok tento poznatek neplatí, protože poměry jsou obrácené. Tato okolnost vyžaduje přesného pozorování a většího počtu stromů, se kterých bude sbírán pyl, neboť i když můžeme uchovat po určitou dobu klíčivost pylu při vhodném uskladnění, jen stěží dosáhneme výrazně rychlejšího vývoje samčích květů na stromě. Výběr rodičovských stromů bude proto vedle již dříve uvedených požadavků na kvalitu a vlastnosti stromu ovlivněn i dobou zralosti samčích prašníků.

Výběr a izolace samičích květů

Výběr stromu, na kterém budeme sáčkovat ♀ květy je určen kromě všeobecných zásad rovněž dříve uvedenými požadavky a předpoklady. Ale i na samotném stromě nemá se výběr ♀ květů dělat nahodile, protože i jejich umístění na mateřském stromě má vliv na velikost plodu, případně semene. Čím blíže ke kmeni, tím pozdější je doba růstu a rozkvětu ♀ květů, čím dále od kmene, tím naopak ♀ květy rozkvétají dříve. Srovnáme-li pak plody z jednoho stromu, je často vidět dosti veliký rozdíl nejen ve velikosti, ale i ve tvaru ořechů (Š č e p o t' j e v, 1953). Na proměnlivost tvaru ořechů (při kontrolním srovnání) se nesmí proto zapomínat při popisování morfologických znaků ořechů, získaných při umělém křížení. Důležitou okolností je i to, že čím dále od kmene

stromu, tím více klesá vliv mateřského individua, jak uvádí Mičurin (1947) při rozboru podmínek úspěchu při generativním křížení.

Na takto vybraných stromech a větvích se ještě před osáčkováním pečlivě odstraní nevzrostlé (t. j. uzavřené) jehnědy samčích květů — nejlépe ostrým nožem, aby nezůstal ani jeden ♂ květ na větévce. Tato kastrace se obvykle provádí na větvích, na kterých budeme opylovat samičí květy, avšak dovoli-li okolnosti (t. j. nepočítáme-li s volným opylením jiných stromů), je lépe odstranit všechny dostupné jehnědy ještě před otevřením. Zabráni se tím jednak náhodnému opylení při práci, ale hlavně výživa stromu se soustředí na ♀ květy, které lze rovněž omezit na počet potřebný pro umělé opylení a pro kontrolu z volného opylení. Tímto zásahem značně snížíme opad i opylených ♀ květů, případně plodů, který je u ořešáku dosti značný. Samičí květy vyrůstají teprve na konci rašícího letorostu a mají před vegetací základy skryté v konečném pupenu, které lze určit jen na průřezu pupenu. Isolují se samozřejmě nerozkvetlé, t. j. v době, pokud blizna nepřerůstá vnější květní obaly (obr. 1), a to celofánovými



Obr. 1. Samičí květy ořešáku vlašského před rozvitím (vhodné k osáčkování) a tytéž plně rozvité (k opylování)

Рис. 1. Женские цветы ореха грецкого вполне раскрытые (для опыливания применением мешков и теже самые вполне раскрытые (для опыливания)

Abb. 1. Weibliche Walnußblüten vor der Entfaltung (geeignet zum Einsacken) und dieselben voll entfaltet (zur Bestäubung)

sáčky nejlépe o rozměru $20\text{ cm} \times 25\text{ cm}$, nejméně však $15\text{ cm} \times 20\text{ cm}$. I když při této práci se nám zdá být sáček zbytečně velký, během doby se listy rozrostou tak, že vyplní celý sáček. Tím se současně chrání i ♀ květy, umístěné na konci letorostu před mechanickým poraněním, na které je blizna velmi citlivá. Před nasazením izolátoru se zaštipnou konce mladých listů za druhým až třetím párem lístků, aby se zabrzdl jejich růst, a k umožnění výměny vzduchu se vyloží spodní část sáčku, kde bude ovázan vatou.

Sběr, uchování a stanovení klíčivosti pylu

Pyl z druhého komponenta se sbírá ze zdravých, k opylení již připravených jehněd, kdy jednotlivé květy jsou již výrazně odděleny zřetelnými žlutými tobolečkami pylu. Pylu z prášicích jehněd lze užít k okamžitému opylování, k uskladnění jen v tom případě, když je sbírán při suchém počasí. Nevyprášené jehnědy se uloží v jedné vrstvě na hladký papír při teplotě $20\text{--}25^{\circ}\text{C}$, kdy obvykle během 5 až 10 hodin pylové tobolky rozpraskají. Pyl ořešáků, uskladněný na suchém a stinném místě při pokojové teplotě, si udrží klíčivost 2–3 dny, při teplotě kolem 2°C asi 2 týdny. S tím ovšem musíme počítat i při výběru rodičovských stromů. Vývoj jehněd na stromě můžeme jediné urychlit, a to tím způsobem, že větévky s jehnědami uzavřeme do celofánových sáčků, jak bylo zjištěno pokusy v r. 1955 na dvou stromech *J. regia* (tab. 1). Přitom jehnědy osluněné se vyvíjejí rychleji než jehnědy, které jsou ve stínu. To platí jak pro růst jehněd ve volnu, tak i zvýšenou měrou pro jehnědy v uzavřeném prohrátém prostředí. Jiná možnost, která by zajistila pyl v potřebnou dobu a v dostatečném množství,

Tab. 1. Vliv celofánových sáčků na vývoj jehněd ořešáku vlašského

Табл. 1. Влияние целлофановых мешочков на развитие сережек ореха грецкого

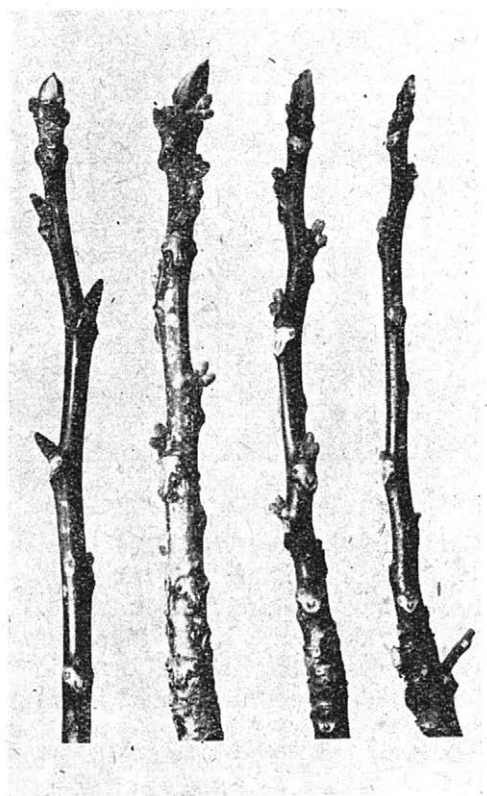
Tab. 1. Einfluß von Cellophansäckchen auf die Entwicklung von Walnußbaumblütenkätzchen

J. regia	Strom č. 11								Strom č. 13								Poznámka
	Délka jehnědy osáčkované (v cm)				Délka kontrolní jehnědy (v cm)				Délka jehnědy osáčkované (v cm)				Délka kontrolní jehnědy (v cm)				
	číslo jehnědy	*		**					*			**					
	4. 5.	11. 5.	17. 5.	20. 5.	4. 5.	11. 5.	17. 5.	20. 5.	4. 5.	11. 5.	17. 5.	20. 5.	4. 5.	11. 5.	17. 5.	20. 5.	
1	1,5	6	11	15	1,5	3,8	5	8	1,4	3,5	8	11	1,5	2,5	4	6,5	*nasa- zení celofán. sáčků
2	1,5	5	10	15	1,6	3,2	5	7	1,3	3,5	7,5	11,5	1,4	3	4,5	6,5	
3	1,8	5	9	13	1,8	3	4,5	6	1,3	4	8	12	1,4	3	4	6	
4	1,8	6,5	11	15	1,7	2,5	4,5	7	1,6	4,5	10	13	1,5	2,8	4,3	6,5	
5	1,5	7	11	16	1,7	4	6	9	1,5	4	8,5	12	1,4	3	4,5	6,5	** sejmutí celofán. sáčků
6	1,7	4,5	10	14	1,5	2,7	4	5	1,5	4	7	11	1,3	2,2	3,5	5,5	
7	1,6	5	9	12	1,8	3	4,5	7	1,3	3	7	10	1,5	3,2	4,5	7	
8	1,6	6	9	12	1,5	3,7	5	7	1,5	3,5	8,5	13	1,3	2	3	5	
9	1,8	6,5	12	16	1,6	2,5	4	6	1,6	5,5	9,5	14	1,2	1,5	3	4,5	
10	1,5	5,5	11	15	1,5	2	3	5,5	1,4	3,5	8	12	1,5	3	4	7	

je naroubování květních větví (větví se základy ♂ květenství), které je však pro širší praktické použití dosti nepřístupné, protože úspěšně lze ořešáky roubovat prozatím jen ve skleníku. Ovšem jedině na naroubovaných květních sazenicích lze regulovat vývoj jehněd, a tím i sběr klíčivého pylu. Jako velmi úspěšný se však jeví jiný způsob získání květních sazenic ořešáku. Je to ablaktace, kdy na rozdíl od běžného způsobu roubování, kdy pracujeme s odděleným roubem, zůstává vlastně roub až do doby srůstu stále ve spojení s mateřskou rostlinou. V principu i vlastním provedení je to metoda celkem jednoduchá. Na jedno- až dvouletou sazenici ořešáku zakořeněnou v květináči, se normální ablaktací naroubuje letorost se základy ♂ květů. U vysokých stromů je někdy nutno sestavit jednoduchou pomocnou konstrukci, na kterou se upevní květináče se sazenicí (na př. dva dvojité žebříky, mezi které se připevní prkno), u rozložitějších stromů s nízko nasazenou korunou stačí zaražený kůl, na který se upevní v potřebné výšce květináč, příp. i několik květináčů nad sebou. Po propracování bude tento způsob jistě jedním z nejspolehlivějších, jak získat kvalitní pyl v potřebnou dobu, případně i pyl z jedinců těžko dostupných (vzdáleností, nepřístupností a pod.) Vzhledem k tomu, že při roubování i ablaktaci vybíráme rouby se základem budoucích jehněd, je třeba pečlivě vybírat tyto větve. Zatím co u *J. regia* jsou květní pupeny nápadné svým tvarem i velikostí (kuželovité pupeny značně větší než listové), méně výrazné jsou u *J. mandschurica*, kde obvykle tvoří dva pupeny nad sebou, avšak ještě se zřetelnou sítkovou strukturou. U *J. cinerea* jsou květní pupeny buď rozmístěny rovněž ve dvojici nad sebou, nebo z dvojice je květní pupen jen spodní, kdežto horní je pupen listový, který se však již normálně nevyvine. I zde je ještě dosti zřetelně rozdílná struktura pupenů. Nejhuře se určují základy samčích jehněd u *J. nigra*. Zde jsou rozmístěny buď samostatně, nebo i ve skupině dvou, a to obvykle jednotlivě. Určit se však dají jen pečlivou prohlídkou, nejlépe pod lupou. (Obr. 2.)

O možnosti uchování pylu rozhodují z velké části již podmínky při sběru. Musíme proto omezit ony faktory, které snižují pozdější klíčivost pylu. Je to

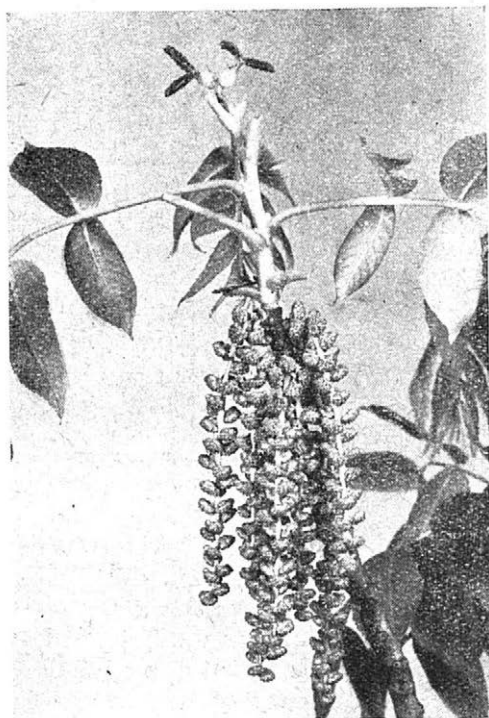
předně vzdušná vlhkost, teplota a přímé oslunění. Při vhodném uskladnění (v exikátoru a v lednici) jsou podmínky pro uchování pylu příznivé, a musíme proto obrátit pozornost na zacházení s pylem hlavně v době, než jej uskladníme. Na rychlý pokles klíčivosti pylu vlivem slunečního světla a ultrafialových paprsků upozornil ve své studii R. W e r f f t (1951). Přenášíme-li pyl ve zkumavce, polepíme tuto, stejně jako ostatní průhledné nádoby nebo krabičky, černým pa-



Obr. 2. Letorosty s květními pupeny *Juglans regia* L., *mandschurica* L., *J. cinerea* L., *J. nigra* Maxim

Рис. 2. Однолетние побеги с цветочными почками *Juglans regia* L., *J. mandschurica* L., *J. cinerea* L., *J. nigra* Maxim

Abb. 2. Triebe mit Blütenknospen *Juglans regia* L., *J. mandschurica* L., *cinerea* L., *J. nigra* Maxim



Obr. 3. Kvetoucí větvíčka *J. nigra* L.

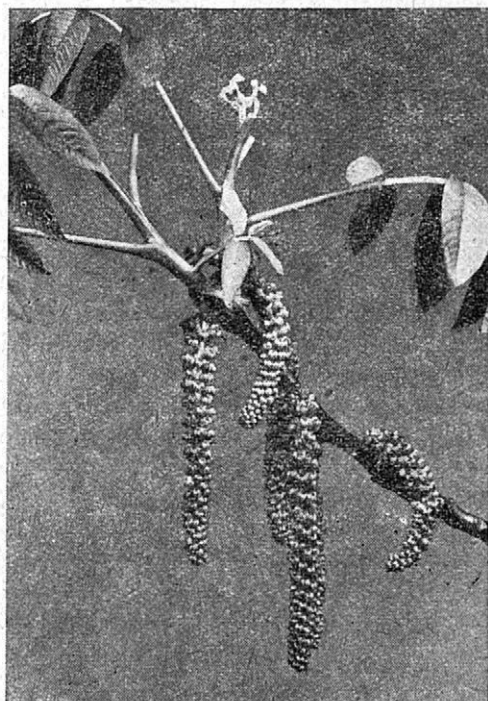
Рис. 3. Цветущий побег *J. nigra* L.

Abb. 3. Blühender Zweig *J. nigra* L.

pirem. Totéž platí i pro případ, když chceme uchovat zbytek pylu, se kterým se pracuje, do příštího dne, nebo i na pozdější dobu. Zde je málo úspěšné uchování pylu, se kterým pracujeme za rosy, nebo mlhy a sebemenší kapička vody se nepříznivě projeví na celém množství. Dobu, po kterou je pyl v teplém a vlhkém prostředí, pak musíme zkrátit co nejvíce. Nejlépe je pracovat jen s množstvím, které při práci vypotřebujeme.

Klíčivost se zkouší před opylováním, jedná-li se však o uchování pylu, pak po prvé hned po sběru a po druhé před opylováním. Klíčivost je ovšem velmi závislá od prostředí, ve kterém pyl nakličujeme, takže i procento, které stanovením klíčivosti pylu zjistíme, neudává skutečnou klíčivost pylu, kterou lze zjistit jedině klíčením v přirozených podmínkách, t. j. na blizně příslušného ořešáku. Pro informaci o kvalitě pylu nám však toto stanovení stačí, protože

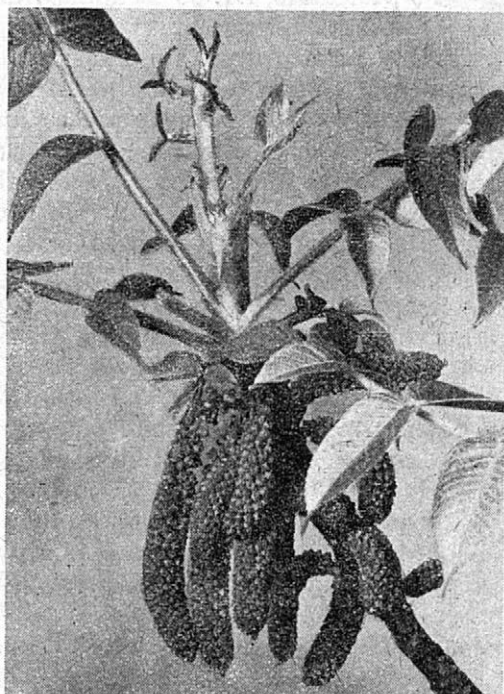
i při menším procentu může dojít k úspěšnému opylení vzhledem k velkému počtu pylových zrn, která nanášíme na bliznu. Velký význam má postupné stanovení klíčivosti pylu, který jsme byli nuceni uchovat pro pozdější použití. Jakmile začne procento klíčivosti prudce klesat, zkoušený pyl se již k opylení nehodí, neboť se musí počítat s celkovým poklesem životaschopnosti, což se projeví i na pylových zrnech, která jsou dosud schopna vyklíčit.



Obr. 4. Kvetoucí větvíčka *J. regia* L.

Рис. 4. Цветущий побег *J. regia* L.

Abb. 4. Blühender Zweig *J. regia* L.



Obr. 5. Kvetoucí větvíčka *J. cinerea* L.

Рис. 5. Цветущий побег *J. cinerea* L.

Abb. 5. Blühender Zweig *J. cinerea* L.

Ščepotjev a Borisenko (1949) zkoušeli klíčivost pylu ořešáku vlašského v různých umělých látkách a došli k poznání, že 0,5 mol roztok glukosy je nejvhodnější ke stanovení klíčivosti pylu. Na rozdíl od pylu ostatních lesních dřevin roste pylová láčka velice rychle, nedosahuje však v umělém prostředí větší délky než je průměr pylového zrna. Již za necelou hodinu najdeme pylová zrna naklíčená (při pokojové teplotě) a za 4 hodiny již pylové láčky praskají. Klíčivost pylu se proto zkouší nejlépe v odpoledních, či večerních hodinách před dnem, kdy budeme s pylem pracovat.

Umělé opylování

Další etapa práce je umělé opylování. Jakmile se rozeklané části blizny rozevrou kolmo na osu semeníku (obr. 1), přistoupí se k opylování, a to nejlépe v ranních hodinách. Pyl se nanáší na rozevřenou bliznu pomocí zvláště upravené malé pipety s gumovým balonkem, když se udělá předem do celofánu na příhodném místě malý otvor. Pipetka je vyfouknuta ze skleněné trubičky tak, aby

pojala více pylu, který se vyfukuje na blizny postupně — po částech. Tím se značně urychlí postup práce. Po nanesení pylu na bliznu v jednom izolátoru se otvor zalepí a opylování se opakuje v jednom sáčku ještě dvakrát, a to v dalších po sobě jdoucích dnech, ovšem pokud to dovolí počasí. Za deštivého počasí a nebo naopak za poledního horka slunečného dne, bývá opylování většinou bezvýsledné.

Po posledním, t. j. po třetím opylení, se uskuteční výměna izolátoru. V celofánovém sáčku se totiž při slunečném počasí poměrně rychle ohřívá vzduch a v uzavřeném prostoru dosahuje i větší teploty než ve volnu, a to má zvláště později při vyšších teplotách nepříznivý účinek na samičí květy. Od poloviny května, kdy (v průměru) jsou práce s umělým opylováním ořešáku v plném proudu, teploty již často dosahují stupně, který způsobuje velmi nebezpečné přehřátí vzduchu uvnitř sáčku. Aby se však zabránilo nahodilému opylení ze vzduchu, nelze okamžitě po opylení odstranit izolátor. Nahradíme jej proto jiným, který nyní plní již jen jediný úkol — musí zabránit volnému opylení. Poněvadž již nežádáme průhledný izolátor, nutný pro nanášení pylu na bliznu, je výběr mnohem snazší. Nejvhodnější se ukázala vata. Opylený květ obalíme opatrně vatou, kterou na stopce lehce ovážeme bavlnkou. Tuto práci děláme ještě pod ochranou původního selofánového sáčku, který opatrně rozvážeme, aby opravdu nedošlo k náhodnému opylení. Pak odstraníme původní izolátor. Obal z vaty se odstraní po prvních zřetelných příznacích vývoje plodu, aby mohl plod volně růst. I potom je však třeba zajistit plody organtinovými pytlíky, aby se zabránilo případnému opadu a záměně s jinými plody se stromu. Při dosavadním způsobu, kdy se první izolátor ponechal až do nasazení plodu, docházelo právě v tomto období k velkým ztrátám tím, že oplozené květy a vyvíjející se plody opadávaly ve velkém množství. Jak prokázaly zkoušky, je právě toto období ve vývoji plodu nejcitlivější na zhoršení mikroklimatu (předně teploty) v uzavřeném sáčku. Rozdíl účinku izolátoru ukazuje tab. 2.

Tab. 2. Počet květů (plodů) při užití různých izolátorů

Табл. 2. Число цветков (плодов) при использовании разных изоляторов

Tab. 2. Blüten(Frucht)anzahl bei Anwendung von verschiedenen Isolatoren

J. regia	Strom č. 11		Strom č. 12		Strom č. 13		Pozn.
	15. 5. 54	9. 6. 54	15. 5. 54	9. 6. 54	15. 5. 54	9. 6. 54	
Celofánový izolátor	50	8	160	11	40	9	Osáčkování uskutečněno po volném sprášení
Bez izolátoru	50	18	90	34	30	18	
	20. 5. 55	13. 6. 55	20. 5. 55	13. 6. 55	20. 5. 55	13. 6. 55	
Celofánový izolátor	—	—	30	2	20	2	
Izolátor z vaty	—	—	30	17	20	13	
Bez izolátoru	—	—	30	16	20	14	

I u uvedeného způsobu umělého opylování bylo nutno učinit některé ústupky na úkor biologických vlastností a požadavků květu ořešáku, avšak vzhledem k tomu, že je to metoda, kterou lze uskutečnit jednoduchými prostředky, bez speciálních zařízení a poměrně rychlým způsobem, považuje ji za nejvhodnější pro řešení praktického úkolu šlechtění ořešáků. Při tom výsledky při pečlivé práci jsou velmi dobré, jak se ukázalo při umělém opylování ořešáku

vlašského pylem ořešáků šedého na jaře 1955, kdy bylo získáno přes 40 % plodů z opylených květů. (Zpráva bude podána později.)

V krátkosti je třeba se zmínit ještě o jednom způsobu umělého opylování. Je to opylování naroubovaných květních sazenic ořešáků ve skleníku, případně japanu. Práce ve skleníku sice vylučují vliv vnějších činitelů (jako počasí), a pro vývoj květu a plodu je tento způsob velmi výhodný, neboť není třeba užívat různých izolátorů, avšak na druhé straně žádá tato práce speciálně vybavený skleník a neuspokojuje praktickou potřebu šlechtitele, neboť lze počítat jen s omezeným počtem křížení. Naroubované sazenice kvetou již druhým a třetím rokem, avšak počet samičích květů je poměrně malý, takže pro práci ve větším měřítku by bylo nutno užít nepřiměřeně velkých prostorů. Avšak i samotné roubování ořešáků žádá speciální podmínky (vyšší teplotu a vysokou vzdušnou vlhkost), kterých možno dosáhnout zase jen ve skleníku. Větší význam mají zde květní sazenice pro získání pylu, jak byla o tom již dříve zmínka. Avšak i tato otázka u jiných druhů než *J. regia* není ještě dostatečně rozřešena a vyžadovala by podrobného rozpracování. Podle předběžných zkušeností i při dobrém srůstu podnože s roubem, nasazené jehnědy často opadávají, a rozvíjí se obvykle jen terminální pupen s listy a někdy i se samičími květy.

Velkou pozornost je třeba nakonec věnovat i sběru plodů. Pečlivě se označují získané ořechy, jak kříženci, tak kontrolní plody z rodičovského páru. Nutno zdůraznit, že pečlivě vedené záznamy jsou nejen předpokladem ke správnému hodnocení získaného materiálu, ale musí být samozřejmostí při celé šlechtitelské práci. Obzvláště u lesních dřevin, kde jednotlivá vývojová stadia probíhají v dlouhých časových obdobích, musíme i po letech přesně znát rodičovské stromy i všechny okolnosti, které měly vliv na celý proces nejen opylení, ale i výchovy, počínaje v to již úschovu a ošetření semene.

Připomínky k výchově kříženců

Po úspěšném umělém opylování však práce šlechtitele nekončí, ale naopak v celém rozsahu pokračují a některé vlastně teprve začínají. Křížením jsme dosáhli rozšíření dědičného základu nového organismu. Ovšem výsledek, t. j. získání určitých vlastností nové odrůdy, můžeme usměrnit v organismu teprve další cílevědomou výchovou, působením vnějších podmínek, neboť teprve tímto způsobem upevníme vlastnosti žádané a potlačíme vlastnosti, které chceme vyloučit.

Na výchovu nového organismu — křížence má velký vliv již výběr mateřské rostliny, tedy strom se kterého byly sklizeny uměle sprášené ořechy. Právě výchova vznikajícího a nejmladšího organismu, který je nejvíce přístupný vlivu vnějšího prostředí, se děje přes organismus mateřského stromu. To je také jedna z příčin, proč se setkáváme s dominancí vlastností mateřského stromu u většiny kříženců. Snaha o zmenšení vlivu mateřského organismu na vznikající zárodek křížence sleduje proto na příklad otázku oslabení mateřského stromu. Jsou známy více méně násilné zásahy, které sledují tento cíl jako zmenšení kořenového systému, zmenšení asimilační plochy, omezení výživy a pod. Veliký význam má rozdílné vývojové stáří obou rodičů, kdy u stromu v prvních letech plodnosti se dá předpokládat větší ovlivnění pylem z vývojově i věkově starého stromu. V rozpracování a rozvedení této zásady je možno vidět jednu z hlavních cest, jak dosáhnout zásadních změn a odklonu od dědičnosti mateřského individua. I zde je vidět důležitost výběru rodičů při každé šlechtitelské práci. Velký význam má dále uchování semen do doby výsevu, na což se často zapo-

míná, přes to, že právě v této době je vliv prostředí jedním z nejsilnějších. Známé jsou výsledky A. M. O z o l a (1951), který snížením teploty při současném snížení vlhkosti klíčících semen ořešáku vlašského dosáhl zvýšení odolnosti proti mrazu, které se projevilo i kratší dobou růstu a lepším vyžráním letorostů před příchodem mrazu.

Výchovu získaných kříženců ořešáků, i když je jednou z nejdůležitějších pro další vývoj nového organismu, nelze vyčerpávat v tomto příspěvku. Theoretické rozvedení této otázky najdeme dnes již v mnoha našich i cizích publikacích. Ovšem skutečné výsledky nám může ukázat teprve práce se získanými semeny a rostlinami z těchto semen, která jsme získali při generativním křížení jednotlivých druhů ořešáků, a to platí všeobecně i u ostatních druhů lesních dřevin.

V této přehledné zprávě nejsou vyčerpány všechny možnosti šlechtění ořešáků. O některých způsobech byla jen zmínka (výběr), vynechána byla možnost vegetativního křížení, která u ořešáků nebyla dosud podrobněji propracována, i když zvláště v kombinaci pohlavního a vegetativního křížení se ukazují další bohaté možnosti úspěšného způsobu mezidruhového křížení ořešáků. Ale již první generace kříženců, tedy potomstvo z prvního křížení, má velký význam zvláště pro lesní hospodářství, kde hybridní semeno na dlouhá desetiletí bude možno získávat právě jen z této generace. To znamená, že velkou pozornost je třeba v lesním hospodářství věnovat i heterosi, která může podstatně přispět ke zvýšení produkce dřevní hmoty, případně i zvětšení sklizně semene.

Nakonec je třeba zdůraznit, že na dokonale propracovanou metodiku generativního křížení se musíme dívat dnes jako na základní otázku šlechtění. Jen na základě spolehlivé, ale pokud možno i jednoduché metody, lze dosáhnout širšího rozsahu práce. Vidíme to nejvíce na šlechtění topolů, kde jednoduchá metoda generativního křížení umožnila již praktickou výsadbu nových kvalitnějších kříženců, a to v poměrně velkém rozsahu.

Záleží tedy předně na vypracování spolehlivého pracovního postupu, aby se šlechtitelské práce mohly uskutečnit na širší základně a nestaly se jen více méně theoretickou záležitostí jednoho pracoviště, nebo dokonce jednoho pracovníka. A tento cíl sleduje popsaná metodika generativního křížení ořešáků.

Z á v ě r

Při mezidruhovém křížení ořešáků je nejdůležitější metodou generativní křížení, které v nejkratší době ze všech ostatních způsobů vede k základní změně v dědičnosti jedinců.

Jednou z hlavních otázek při generativním křížení je vlastní metodika umělého opylování, která musí zaručit jak čistotu opylování, tak i podmínky, které neovlivní nepříznivě vývoj ♀ květu a plodu. Při studiu a přezkoušení dosavadních metod bylo shledáno, že zvláště způsob izolace ♀ květů má většinou rozhodující vliv na procento získaných plodů. Byla proto sestavena nová metodika umělého opylování ořešáku. Izolace ♀ květu se uskuteční nejprve průhlednými celofánovými sáčky, aby se pyl mohl nanášet na blizny bez sejmutí izolátoru (pomocí skleněné pipetky). Ihned po posledním nanášení pylu se izolátor celofánový nahradí izolací z vaty, která se odstraní až po zřetelných příznacích vývoje plodu. Kladné výsledky, kterých bylo touto metodou dosaženo ukazují, že právě prostředí, uměle vytvořené izolátorem, je jedním z nejdůležitějších, které ovlivňuje procento získaných kříženců a jistě ovlivní spolu s výběrem rodičovských stromů a další výchovou i vývoj křížence.

1. Jabłokov A. S.: *Mežduvidovaja gibrizacija orechov*. 1936, Sovetskije sub-tropiki, č. 5. — 2. Jabłokov A. S.: *Selekcija orechov na bystroću rosta i zimostojkost*. 1936a, Trudy Mos. naučno-issled. instituta lesnogo chozajajstva, vyp. 2, Gosleste-chizdat. — 3. Jabłokov A. S.: *Selekcija topolej, duba, jasenja, osiny i orecha*. 1940, Resultaty naučno-issled. rabot po lesnomu chozajajstvu za 1939g., vyp. 17. — 4. Jabłokov A. S.: *Lesnoje semenovodstvo i selekcija*. 1949, Moskva-Leningrad, Goslesbumizdat. — 5. Mičurin I. V.: *Výsledky šedesátileté práce ovocnáře-šlechtitele*. 1947, Praha, Publikace min. zemědělství čís. 111. — 6. Mohácsy M. a Porpáczy A.: *Dió-, mandula-, mogyoró-, gesztenye-termesztés és nemesítés*. 1951, Budapest, Mező-gazdasági Kiadó. — 7. Ozol A. M.: *Zimostojkost i nekotoryje drugie ekologo-fizio-logičeskiye svojstva vidov roda Juglans*. 1950, Trudy Laborat. evoljucionnoj ekologii im. akad. B. A. Kellera Instituta lesa AN SSSR. Rasteniye i sreda, tom II. — 8. Ozol A. M.: *Otbor ischodnykh semjan i metod vospitanija molodykh sejancev*. 1951, Trudy Instituta lesa, tom VIII, str. 115-124. — 9. Rovskij V. M.: *Selekcija lesnykh porod v Uzbekistane*. 1951, Trudy Instituta lesa, tom VIII, str. 132-151. — 10. Skorobogatyj A.: *Perspektivy selekcii greckogo orecha*. 1936, Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii, ser. VIII. — 11. Ščepot'jev F. L. a Borisenko T. T.: *O prorastanil pyl'cy greckogo orecha (*Juglans regia* L.) v iskusstvennoj srede*. 1949, Doklady akademii nauk SSSR, Novaja serija, tom LXVIII, č. 3, str. 617-620. — 12. Ščepot'jev F. L.: *Vyvedenije zimostojkich form greckogo orecha metodami selekcii*. 1951, Trudy Instituta lesa, tom VIII, str. 95-114. — 13. Werfft Ruth: *Über die Lebensdauer der Pollenkörner in der freien Atmosphäre*. 1951, Biologisches Zentralblatt, Siebenzigster Band, str. 354-367. — 14. Zarubin A. F.: *O selekcii pozdnocvetuščich orechov*. 1951, Trudy Instituta lesa, tom VIII, str. 125-127.

Генеративная гибридизация орехов

Из всех способов межвидовой гибридизации орехов самое большое значение имеет метод генеративной гибридизации, который в течение самого короткого времени вызывает фундаментальное изменение наследственных свойств растений.

К основным вопросам генеративной гибридизации принадлежит методика искусственного опыления, обеспечивающая чистоту опыления и условия, которые будут иметь благоприятное влияние на развитие женского цветка и плода. Результаты исследований и рассмотрений нынешних методов показали, что вообще и особенно способ изоляции женских цветов и в большинстве случаев имеет решительное влияние на процент получаемых плодов. Поэтому составилась новый метод искусственного опыления ореха. Сначала изолируется женский цветок прозрачными целлофановыми мешками, чтобы пыльца могла без отстранения изолятора перемещаться на рыльца (с помощью стеклянной пипетки). Сразу после окончания процесса перемещения пыльцы, целлофановый изолятор отстранится и заменится ватной изоляцией, которая отстранится только после появления явных признаков развития плода.

Положительные результаты, достигнутые применением этого метода, показывают, что именно среду, искусственно созданную изолятором, можно считать одним из самых основных элементов, имеющих влияние на процент полученных гибридов и по всей вероятности будет иметь определенное влияние, вместе с выбором деревьев для гибридизации и дальнейшим воспитанием, на развитие гибрида.

Die generative Nußbaumkreuzung

Die wichtigste Methode der Kreuzung verschiedener Nußbaumgattungen stellt die generative Kreuzung dar, welche unter den diesbezüglichen Methoden am wenig-

ten zeitraubend ist, soweit es sich um eine grundlegende Änderung der erblichen Eigenschaften eines Pflanzenindividuums handelt.

Dabei bildet die Methode der eigentlichen künstlichen Befruchtung durch den Blütenstaub das Hauptproblem, da sie sowohl die Reinheit der Befruchtung, als auch die Bedingungen zu gewährleisten hat, die die Entwicklung von Blüte und Frucht nicht ungünstig beeinflussen werden. Das Studium und Kontrolle bisheriger Methoden haben gezeigt, dass insbesondere die Art und Weise, wie die Blüten isoliert sind, von entscheidendem Einfluß auf den prozentuellen Anteil der erzielten Früchte ist. Man hat daher eine neue Methodik der künstlichen Befruchtung von Nußbaumblüten ausgearbeitet. Vorerst werden die Blüten mittels durchsichtiger Cellophansäckchen abgesondert, damit man den Blütenstaub auf die Narben übertragen kann (mit Hilfe einer Glaspipette), ohne das Säckchen entfernen zu müssen. Sobald auch die Blüte zuletzt bestäubt ist, wird das Cellophansäckchen durch eine Watteisolierung ersetzt, die erst dann entfernt wird, wenn deutliche Zeichen von Fruchtentwicklung sich eingestellt haben. Positive Resultate dieser Methode zeigen, daß gerade die durch die Isolierung künstlich geschaffene Umgebung einer der wichtigsten Faktoren ist, der das Prozent der gewonnenen Bastarde bestimmt und gewiß auch gemeinsam mit der richtigen Wahl von Elternpflanzen und mit der weiteren Kultivierung die Entwicklung des Bastards beeinflußt.

Možnosti pěstování eukalyptů v klimatických podmínkách ČSR

Возможность разведения эвкалипта в климатических условиях Чехословакии

Möglichkeiten der Eukalyptenzüchtung in den klimatischen Bedingungen der ČSR

Ing. V. DUŠEK

Výzkumný ústav lesního hospodářství — odbor pěstování lesa v Opočně

Došlo dne 20. IV. 1956

Rod blahovičníků (*Eucalyptus* L'Hérit.) patří k čeledi myrťovitých (*Myrtaceae*). Údaje o počtu druhů rodu se různí; starší zprávy uvádějí jen 160 druhů, údaje z poslední doby uvádějí až 600 druhů a forem (5). V křídě a třetihorách byly eukalypty, stejně jako jiné myrťovité, součástí flory západní, střední a východní Evropy, Zakavkazska, Západní Sibiře, Severní a Jižní Ameriky a Austrálie (6). Po době ledové na severní polokouli se uchovaly myrťovité pouze v jižnějších zeměpisných šířkách. Z celé čeledi, jako relikť třetihorní flory v Evropě kolem Středozevního moře se nachází dnes jedině myrta (*Myrtus communis*). Pro eukalypty za relikťní území lze považovat dnešní areál rodu, t. j. Australii a Tasmanii; jen několik druhů je autochtonních na Nové Guinei a Timoru.

Výjma oblasti s deštnými tropickými i subtropickými lesy v úzkém pruhu východního pobřeží Austrálie a centrální australskou poušť, byla celá Austrálie a převážná část Tasmanie do konce 18. stol. pokryta eukalyptovými lesy. Od tohoto data, kdy do Austrálie přicházejí první osadníci, jsou však eukalyptové lesy stále na ústupu. Na jejich úkor byla a je rozšiřována zemědělská půda, takže dnes je rozloha těchto lesů reprezentována 7,700.000 ha, což je asi 90 % všech lesů Austrálie (5).

V oblasti eukalyptových lesů se rozlišují 4 základní lesní typy (5). Z těchto lesních typů hospodářsky téměř bezvýznamný je jedině extrémně suchý tvrdolistý les (mallee), mající vzhled lesostepi, s řídce rozmístěnými malými stromy (6–8 m) až keři s mohutnými kořenovými systémy a s nádorovitými zauzleninami na kořenových krčcích (lignotubery), které jsou označovány jako zásobárny živin a vody. Tento typ je rozšířen podle jižní hranice centrální australské pouště, kde úhrn ročních srážek se pohybuje kolem 270 mm.

Hospodářsky nejceennější typ eukalyptového lesa je vlhký tvrdolistý les v oblastech s hojnějšími srážkami (s ročním úhrnem srážek 400 mm) než u ostatních lesních typů (výjma vysokohorské polohy), s poměrně krátkým suchým obdobím. Tyto lesy, vyskytující se na hlubších půdách se stromy, dosahujícími 60–80 m i větších výšek, jsou rozšířeny v jihovýchodní a jihozápadní části Austrálie s klimatem téměř shodným, jako je klima v oblasti Středozevního moře (Španělsko, Itálie). Zatím co ve Středomoří místní forma tvrdolistého vavřínového lesa poskytuje jen palivové dřevo, dřevní zásoba australských lesů v těchto klimatických podmínkách je uváděna v průměru 1350 m³ a v porostech, tvořenými nejvzrůstnějšími druhy až 8.400 m³ na 1 ha (9). Tento typ lesa se vyznačuje rovněž největší četností druhů a forem eukalyptů.

Podstatná část areálu eukalyptů spadá do tropického a subtropického pásma, jak teplého tak mírně teplého. Ve vyšších polohách jihovýchodní Austrálie a Tasmánie jsou eukalypty v podmínkách mírně chladného subtropického klimatu. Na horní hranici rozšíření ve vysokohorách, kde vystupují až do 1.900 m, vyskytují se zakrslé formy eukalyptů v podmínkách, které mají charakter mírného klimatu. V těchto polohách, kde úhrn ročních srážek dosahuje až 2.000 mm a teploty klesají i pod -18°C , vyskytují se formy *E. niphophila* (byli zjištěni jedinci v místech, kde teplota klesá na -22°C), *E. bicolor*, *E. vernicosa*, *E. gunii* (5).

Mimo dřevní hmotu, která nachází použití ve všech odvětvích průmyslu, jsou významnou surovinou tříslovinné látky, obsažené v kůře a ve dřevě eukalyptů. Na světovém trhu jsou dobře známy „Malletová kůra“ z *E. occidentalis* f. *astringens* s 44,5% tříslovin a výtažek z dřeva *E. redunca*, známý pod názvem Myrtan.

Velmi významnou surovinou jsou etherické oleje eukalyptů, obsažené v listech a mladých nezdřevnatělých výhonech. Jejich obsah kolísá od 0,1 do 2,5 i více procent podle druhu, formy a stanoviště. Rovněž tak kolísá zastoupení jednotlivých látek v oleji, z nichž nejdůležitější jsou cineol, geraniol, citronelal, felandren atd.

Z roční australské produkce 900.000 litrů etherických olejů připadá na eukalyptový olej převážná část (98 %). Těžba surového oleje se provádí přímo v porostech, kde listový materiál z větví porážených, nebo na stojato vyvětvovaných stromů je zpracován v přenosných destilačních aparaturách. Surový olej je pak dopravován do ústředních rafinerií k dalšímu zpracování. Nověji jsou v Australii stále více propagovány a zakládány plantáže pařezových kultur, určených speciálně pro výrobu etherických olejů (2).

V současné době jsou eukalypty mimo původní areál rozšířeny téměř ve všech zemích tropického a subtropického pásma všech světadílů; v Evropě i v přechodných formách subtropického klimatu k mírnému. Plocha těchto porostů je uváděna na 700.000 ha (plochy v SSSR nejsou v tom zahrnuty). Z uvedené plochy připadá nejvíce na Brazílii (300.000 ha), Jihoafrickou Unii (170.000 ha), Španělsko (108.000 ha), Portugalsko (60.000 ha), Maroko (25.000 ha), atd. (5).

Tomuto rozšíření vděčí eukalypty jak surovinám, které poskytují, tak biologickým vlastnostem. Z těchto vlastností je to především rychlost růstu, spojená s tvorbou velkého množství dřevní hmoty. Pro podmínky sovětských subtropů uvádí D o g o n a d z e (3) průměrnou výšku 6–7letých sazenic na 15 m, při výčetním průměru 25 cm; hmotu hroubí 1 ha 20letého porostu eukalyptové monokultury na 800 m³. Důležitou vlastností eukalyptů je odolnost vůči suchu a nenáročnost na půdu. Tyto vlastnosti, opět ve spojitosti s rychlým růstem, umožňují rychlé zalesňování na srážky velmi chudých oblastí (Egypt, Izrael, Irak, Maroko atd.).

Na rozdíl od jiných dřevin se vyznačuje převážná většina druhů eukalyptů neobvyklou výmladností. Při poškození nadzemní části mrazem, požárem, nebo jinými činiteli, se vytváří v krátké době množství výmladků. P i l i p e n k o (9) uvádí, že výmladky smýcených, plně vzrostlých eukalyptových porostů dosahují během 5–7 let stejných výšek, jako porosty před smýcením. Rychlost růstu pařezových výmladků je několikrát větší než u pravých kmenů. Tato vlastnost umožňuje pěstovat eukalypty v pařezinách a hraje důležitou roli na dnešní severní hranici umělého rozšíření.

Do nejsevernějších šířek zasahují eukalypty v Evropě na jihozápadní pobřeží Britských ostrovů (v pokusných výsadbách), kde vlivem teplého Golského

proudu průměrná teplota nejstudenějšího měsíce ledna dosahuje $+4^{\circ}\text{C}$. Severní hranice hospodářského eukalyptového lesa probíhá v Evropě pobřežním pásem Středozemního moře s původní formou vavřínového tvrdolistného lesa, který produkuje jen palivové dřevo. Naproti tomu eukalyptové porosty, na příklad v Itálii (Sardinie — *E. globulus*) dosahují průměrný roční mýtní přírůst až 56 plm (5).

V současné době značné rozšíření eukalyptů vykazuje SSSR, kde hospodářský vysokokmenný les zaujímá důležité místo v oblasti sovětských vlhkých subtropů na Černomořském pobřeží západní Gruzie.

Šíření eukalyptů v SSSR pro průmyslové využití v subtropických oblastech začíná teprve v porevoluční době, po r. 1920. Eukalyptům je věnována značná pozornost, která byla a je realizována úsilím rozšířit tuto průmyslově velmi hodnotnou dřevinu z úzkého pobřežního pruhu západní Gruzie do severnějších oblastí.

Šíření eukalyptů již od dob jejich prvotní introdukce na Černomořském pobřeží Gruzie (1850), tehdy výhradně k okrasným účelům, naráželo na velkou citlivost eukalyptů vůči nízkým teplotám. I ty nejteplejší oblasti subtropického pásma SSSR se vyznačovaly pro eukalypty drsným podnebím. V nesterilně dlouhých časových intervalech vyskytují se i zde tuhé zimy, jako na př. v letech 1911/12, 1924/25, 1949/50. V Soči bylo na př. v zimním období 1949/50 zaznamenáno 36 dnů s teplotami pod 0°C s absolutním minimem $-10,5^{\circ}\text{C}$.

Nízké, pro mnohé druhy eukalyptů extrémní teploty, provedly od dob původní introdukce důkladnou mrazovou selekci, a tak během několika generací vznikly v generativním potomstvu místní formy vůči mrazu daleko odolnější, než byly druhy sem původně vysazované (9).

Zvýšení odolnosti vůči mrazu nastalo rovněž vlivem přirozené generativní hybridisace. V oblasti průmyslového pěstování eukalyptů v SSSR existuje dnes asi 10 přirozených mezidruhových hybridů, lišících se od svých rodičů, mimo zmíněné větší odolnosti vůči mrazu, také větší vzrůstovou energií a menšími požadavky na vlastnosti půdy. Při změně přirozené povahy vlivem změněných podmínek prostředí, hlavně při zvýšení odolnosti vůči mrazu, hraje též významnou roli výmladná schopnost eukalyptů. U choulostivějších druhů nastalo v extrémních zimách v mnoha případech umrznutí celé nadzemní části až na pařez. U těchto jedinců, jak uvádí Pilipenko (11) pařezové výmladky, které prošly stejnými vývojovými fázemi jako jedinci ze semen, vyznačují se nejen změněnými morfologickými znaky, ale i zvýšenou odolností vůči mrazu.

Do r. 1930 v oblasti kultur eukalyptů v SSSR šel sběr osiva výlučně cestou individuálního výběru z nejodolnějších jedinců, prošlých úspěšně mrazovou selekcí v extrémních zimách. Proto dnes z celkového počtu asi 200 druhů a forem původně vysazených v sovětských subtropech je dochováno jen 40 druhů, z nichž pouze 10 je nejrozšířenějších. Z těchto jsou to především *E. viminalis*, *E. cinerea*, *E. globulus* a *E. camaldulensis* (1).

Od 30. let tohoto století je v SSSR široce rozvinuta aklimatisace eukalyptů pro nové severnější oblasti s cílem vyšlechtit vlastní průmyslové formy, odolné vůči mrazům, s vysoce kvalitním dřevem i ekonomickým podílem ostatních surovin, zejména etherických olejů a tříslovin. Dosavadní výsledky této práce, prováděné s uplatněním poznatků moderní biologie, projevují se v současné době v rozšíření eukalyptů na daleko větším území s takovými klimatickými podmínkami, které by původním druhům s jejich dědičnými požadavky na prostředí, hlavně nízké teploty, absolutně nevyhovovaly. Dnes mimo Gruzii a Azerbajdžan jsou mladší eukalyptové výsadby v Uzbekistanu, Tadžikistanu, TurkmenSKU, Dagestansku, v Krasnodarském kraji a na Krymu. Mimo porosty se zde uplatňují eukalypty jako součást ochranných lesních pásů ve směsi s jinými dřevinami,

dále při ochraně plantáží jiných kultur před výsušnými větry. V těchto oblastech se jich používá též k zalesňování svahů ohrožených erosi a při ozeleňování měst.

Vzhledem ke klimatickým podmínkám dnešního kulturního areálu eukalyptů v SSSR, biologickým vlastnostem různých druhů, hlavně mrazuodolnosti a konečně podle cíle ekonomického využití — způsobu hospodaření, dělí Pili-penko (9) tyto oblasti na 3 zóny:

A) Oblast vysokokmenného lesa charakterisuje absolutní teplotní minimum, neklesající pod -11 až -13°C . Tato oblast zabírá celé Černomořské pobřeží západní Gruzie a Krasnodarského kraje a také jižní partie Kaspického pobřeží Azerbajdžanu. V přechodech těchto oblastí k studenějším místům může být vysokokmenný eukalyptový les tvořen jen druhy a formami, nejvíce odolnými vůči mrazu.

Zavádění choulostivějších druhů v této oblasti je možné jen formou pařezových kultur buď s několikaletým nebo každoročním obmýtím.

B) Oblast pařezové kultury s několikaletým obmýtím je charakterisována absolutním teplotním minimem, neklesajícím pod -14 až -16°C . K této oblasti náleží jižní pobřeží Krymu, jihozápadní Turkmensko, některé studené oblasti západní Gruzie, nejteplejší oblasti střední Asie, Azerbajdžanu a východní Gruzie.

C. Oblast pařezové kultury s každoročním obmýtím je charakterisována absolutními minimy pod -16°C . Do této oblasti jsou zahrnuta místa, v nichž se počítá s pěstováním eukalyptů (jižní Krym, jižní Ukrajina, Moldavsko a jiné oblasti). Krajiní minimální teploty, při nichž je ještě možné pěstovat eukalypty tímto způsobem, nejsou v současné době ještě vyzkoušeny.

O možnosti pěstování eukalyptů v pařezové, každoročně mýcené kultuře výhradně pro těžbu eteriačních olejů i v oblastech, pro něž v současné době nejsou k dispozici vyšlechtěné formy odolné vůči mrazu, mluví i výsledky z pokusných výsadeb, provedených na území Moldavské SSR v Zakarpatské Ukrajině v okolí Mukačeva, v Rumunsku a Bulharsku. Zejména výsledky pokusů, založených na území Moldavska v letech 1950—51 a zhodnocených Rosljakovem (12), prokázaly pěstování eukalyptů v pařezových kulturách s každoroční těžbou letorostů i v těchto oblastech za možné a ekonomické i za cenu ochrany kultur během zimního období před ničivými účinky mrazu vhodnou isolační hmotou.

Na pokusné práce v Moldavsku navazuje časově (r. 1952 počínaje) průzkum možností pěstování eukalyptů v klimatických podmínkách našeho státu. Pokusné výsadby byly založeny na dvou místech, a to v Opočně (kraj Hradec Králové) a v Gabčíkově v povodí Dunaje. První pokusná plocha (3,12 m nad mořem, roční úhrn srážek 627 mm, průměrná roční teplota $7,5^{\circ}\text{C}$) podle Rubnerova klimatického rozdělení Evropy spadá do oblasti mírného přechodního klimatu.

Druhá plocha (115 m nadmořské výšky, roční úhrn srážek 568 mm, průměrná roční teplota $9,7^{\circ}\text{C}$) spadá do oblasti teplého pevninského klimatu, tedy v hrubším měřítku do těžce klimatické oblasti, jako byly založeny výsadby v Moldavsku.

Pokusy byly založeny tak, aby bylo možno sledovat a vyzkoušet různé druhy eukalyptů v různých způsobech výsadeb, se zřetelem na vlhkostní a teplotní poměry půdní, zejména během zimního období, kdy byly kultury zazimovány různým isolačním materiálem.

Do r. 1955 bylo vyzkoušeno (při použití většího počtu sazenic) celkem 9 druhů eukalyptů, jejichž semena, vyjma první dva druhy, pocházela z Austrálie a Tasmanie. Vyzkoušeny byly: *E. camaldulensis* Dehn. (semeno původem z Brazílie a Egypta), *E. globulus* Labill. (Indie, SSSR), *E. macarthuri* Deane et

Maiden, *E. viminalis* Labill., *E. gunnii* Hook., (Tasmanie), *E. oreades* R. T. Baker, *E. urnigera*, *E. sieberiana* F. v. M., *E. mannifera* Mudie.

Z dosud dosažených výsledků vyplývá možnost pěstování eukalyptů i v našich klimatických podmínkách podobně jako v Moldavsku jediné ve formě pařezové kultury s každoroční podzimní těžbou nadzemní části a za předpokladu ochrany seříznutého kmínku (asi 20 cm nad zemí) a půdy v obvodě kořenového systému před ničivými účinky mrazu. Z druhů, které byly až dosud v pokusech použity, nebyla u žádného uchráněna nadzemní část do větší výše než maximálně 20 cm nad kořenový krček.

Nejlépších výsledků, t. j. největšího procenta přezimovaných sazenic (pařezů) při téměř pětíměsíčním přerušení vegetační činnosti, bylo dosaženo u řadových výsadeb v příkopech s dnem v úrovni s okolním terénem, se stěnami 25 cm vysokými, vytvořenými ze zeminy z „odvodňovacích“ žlábků, vyhloubených po obou stranách vysázené řady eukalyptů. Tento způsob příkopové výsadby netrpí zamokřením půdy v okolí kořenového systému během zimního období tak, jako u ostatních zkoušených způsobů, zejména u těch, v nichž byly sazenice vysázeny pod úroveň okolního terénu, t. j. v příkopech až 60 cm hlubokých.

Jako tepelné izolátory byly postupně vyzkoušeny obilní plevy, sláma, písčitá zemina a listová hrabanka. Těmito izolátory byly sazenice chráněny 25 až 70 cm nad kořenový krček. Ze zkoušených isolačních hmot se dosud nejlépe osvědčuje asi 25 cm vysoký kryt slehlé listové hrabanky (*Aesculus*), která zvyšuje svou tepelnou účinnost rozkladnou mikrobiální činností.

Z dosud vyzkoušených druhů se projevuje zatím pro pařezovou kulturu v našich klimatických podmínkách jako nejvhodnější jediné *E. camaldulensis*. V posledním pokusném období (1954/55) na pokusné ploše v Opočně přezimovalo ze 124 zazimovaných sazenic tohoto druhu 117. Tohoto výsledku bylo dosaženo na dílčí ploše, kde byly sazenice vysázeny v příkopech s dnem v úrovni s okolním terénem.

Ovšem tento druh nemůže splnit ekonomický požadavek pařezové kultury, určené speciálně pro výrobu etherických olejů, malým obsahem a kvalitou oleje. Podle Guenthera (8) obsah oleje tohoto druhu se pohybuje v čerstvých listech kolem 0,27 %, obsah cineolu v oleji dosahuje maximálně 10 %. Jen v mizivém množství zastoupeny jsou geraniol a felandren.

E. camaldulensis není také zvláště odolný vůči nízkým teplotám a vyžaduje tudíž v našich klimatických podmínkách poměrně časně seřezávání nadzemní části k uchránění listové hmoty před poškozením silnějšími mrazy. Pro podmínky původního areálu v Australii je uváděn mezi druhy, které snášejí maximálně -6°C bez poškození (5). Pro sovětské oblasti kultur eukalyptů je uváděn mezi středně odolné druhy, které snášejí bez podstatného poškození -7 až -9°C (9). Na pokusné ploše v Opočně snáší časně noční mrazy po



Obr. 1. Zazimovaná pařezová příkopová kultura eukalyptů. Opočno, zima 1954/55.

Foto: VŮLH (Kricnar)

Рис. 1. Зимующая низкоствольная культура эвкалиптов на грядках. Опоčno, зима 1954-55.

Abb. 1. Überwinterter Baumstockgrabenkultur von Eukalypten. (Opočno, Winter 1954/55.)

dobu několika dnů do -7°C bez poškození, avšak při -9°C nastává poškození listů a umrzání vegetačních vrcholů.

Ze zkoušených druhů snášejí daleko větší mrazy zejména *E. macarthuri*, *E. gunii* a *E. viminalis*. Při nárazových krátkodobých mrazech koncem listopadu 1954 snesl na příklad *E. macarthuri* několikadenní mráz -15°C , aniž by byly patrný jakékoliv známky poškození a v následujícím teplém období ještě výškově přirůstal.

Plně negativní výsledky byly v našich pokusech zjištěny u *E. globulus*, *E. gunnii*, *E. oreades*, *E. urnigera* a *E. sieberiana*, z nichž nepřezimovala ani jedna sazenice. Mimo *E. camaldulensis* v menším procentu přezimovaly *E. macarthuri*, *E. mannifera* a *E. viminalis*. Ovšem sazenice těchto druhů, které přezimovaly, vykazovaly během dalšího vegetačního období velmi slabou výmladnost a obvykle během další zimy hynuly.

Jak již bylo uvedeno, *E. camaldulensis* z dosud zkoušených druhů, se projevuje největší odolností vůči nepříznivým podmínkám během dlouhodobého zazimování, které je v našich klimatických podmínkách nutné až po dobu 4 měsíců (Opočno). Tento druh ze zkoušeného sortimentu se vyznačuje rovněž nejlepší výmladnou schopností, vykazuje dobrý výškový přírůst (za vegetační období až 160 cm při 3 hlavních výmladcích) a vyznačuje se schopností vegetativního množení.

K tomu, aby bylo možno pěstovat eukalypty v našich klimatických podmínkách jako technickou dřevinu (etherické oleje) v pařezových kulturách, je nutno předně prozkoušet větší počet eukalyptových druhů v podmínkách této kultury. Z osvědčených druhů vyšlechtit poté pro tuto kulturu vlastní formy eukalyptů:

- a) se zvýšenou odolností vůči mrazům, hlavně nárazovým, časným a pozdním,
- b) se zvýšenou odolností k dlouhodobému přerušení vegetační činnosti v nepříznivých podmínkách v zimním období,
- c) s vysokým obsahem a kvalitou etherických olejů,
- d) snadno se vegetativně množící.

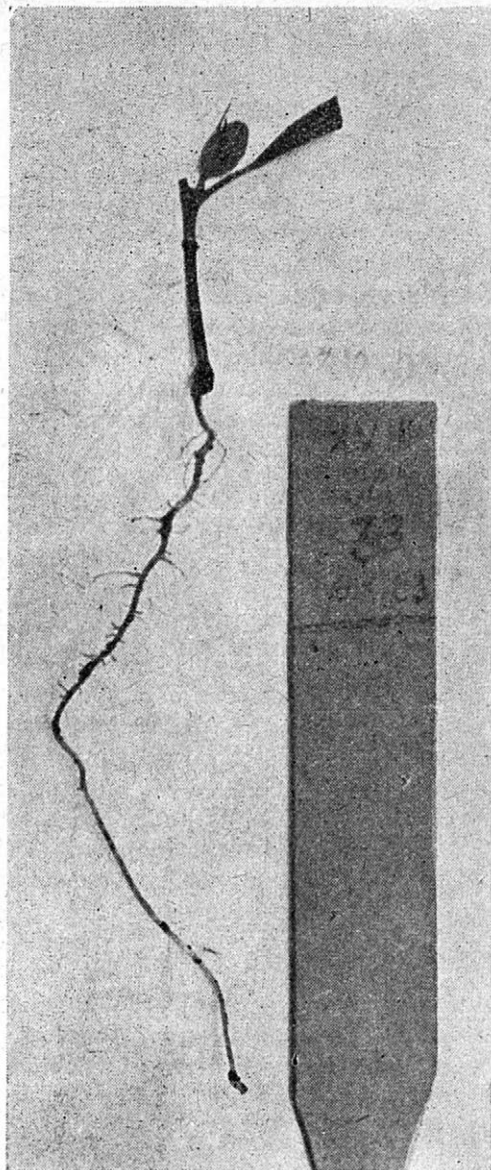
K prošlechťování bude nutno využít druhů, pocházejících z vysokohorských oblastí Austrálie a Tasmanie, které jsou v původním areálu nejodolnější vůči mrazům.

V sortimentu druhů, odolných vůči mrazům mají významné místo eukalypty ze severní hranice současného kulturního areálu SSSR. Jsou to především po hospodářské stránce velmi hodnotné druhy, jako *E. viminalis*, *E. cinerea*, *E. dalrympleana*, které snášejí bez poškození mrazy až -15°C a hybridní formy, které svou odolností převyšují tuto mrazovou hranici.

K zvýšení odolnosti rostlin vůči mrazům používá moderní biologie metodu vystavování organismu novému prostředí v nejranějším věku, kdy je nejtvárnější a kdy se novým podmínkám nejlépe přizpůsobuje. Řeší ji výsevem semen na místa, kde se uplatňují v celé šíři vlivy změněného prostředí.

Specificky pro sovětské podmínky na severní hranici dnešního rozšíření eukalyptů, se výsev semen provádí v pozdním létě. Vzešlé semenáčky pak procházejí ve věku 2–3 měsíců zimním obdobím. Takto byli získáni jedinci, snášející bez poškození daleko nižší teploty a v delším časovém úseku než jejich rodiče. Globa - Michajlenko (7) uvádí tyto výsledky z pokusných výsevů v Tuapsinském a Armianském leschoze v místech, kde počet dní s teplotami pod bodem mrazu byl v době pokusů 81 s teplotním minimem -18°C .

V našich klimatických podmínkách nelze aplikovat časově pozdní letní



Obr. 2. Zakořeněný řízek *E. camaldulensis*. Řízkováno dne 6. X. 1953. Stav ke dni 18. II. 1954. Foto: VÚLH (Kricnar)

Карт. 2. Укоренившийся черенок. *E. camaldulensis*. Черенковано 6. X. 53. СНИМОК сделан 18. II. 1954 г.

Abb. 2. Eingewurzelter Schnitt von *E. camaldulensis* V. Schnitt durchgeführt am 6. X. 1953. Stand zum 18. II. 1954.



Obr. 3. Na *E. macarthuri* naroubovaný *E. rostrata* (= *E. camaldulensis*). Roubováno 12. X. 1955, stav ke dni 13. II. 1956. Foto: VÚLH (Kricnar)

Рис. 3. На *E. macarthuri* привитый *E. rostrata* (= *E. camaldulensis*). Привито 12. X. 1955 г. СНИМОК сделан 13. II. 1956 г.

Abb. 3. Auf *E. macarthuri* aufgepfropfter *E. rostrata* (d. i. *E. camaldulensis*). Gepfropft am 12. X. 1955, Stand zum 13. II. 1956.

výsevy. Vzhledem k nepříznivému poměru mezi současnou odolností eukalyptů vůči mrazům a našimi dlouho trvajících zimami se značně silnějšími mrazy nelze vůbec předpokládat — a naše informativní pokusy to potvrdily — že by semennáčky celé zimní období přetrvaly i když by se v době silných mrazů chránily. K zvýšení odolnosti vůči mrazům, zvláště pak přizpůsobení na silné kolísání

teplot, kterému jsou eukalypty v našich podmínkách vystaveny v pozdním podzimu a jarním období, používáme výsevu semen v únoru až březnu pod sněh. Klíčení semen a nejranější vývoj mladých semenáčků probíhá během dubna a května ve značně kolísajících denních a nočních teplotách.

K dosažení vyšší odolnosti vůči mrazům i zlepšení průmyslových vlastností eukalyptů je v SSSR široce rozvinuta práce s vegetativní a generativní hybridisací.



Obr. 4. Vegetativně namnožené sazenice *E. camaldulensis* v řadové výsadbě na pokusné ploše v Opočně. Září 1955. — Foto: VÚLH (Krichar)

Рис. 4. Вегетативно размноженные саженцы *E. camaldulensis* в рядовой посадке на опытной площадке в Опочно. Сентябрь 1955 г.

Abb. 4. Vegetativ vermehrte Setzlinge von *E. camaldulensis* in Reihenanpflanzung auf Versuchsfläche in Opočno. September 1955.

trvající zátopy. Jsou to *E. botryoides*, *E. occidentalis*, *E. ovata*, *E. redunca* f. *elata* a jiné.

Ke splnění ekonomického momentu pěstování eukalyptů v pařezové kultuře, určené k těžbě etherických olejů, je zajištění vysoké produkce tohoto nejen kvantitou, ale i kvalitou, t. j. zastoupením důležitých látek. Bude tedy nutné zaměřit se při výběru sortimentu pro šlechtění především na druhy s nejvyšším podílem důležitých látek v oleji, zejména cineolu. S vysokým obsahem cineolu je to především *E. polybractea* (obsah oleje 2,5 % z čehož 84 % připadá na cineol), *E. australiana*, *E. cneorifolia*, *E. elaeophora*, *E. sideroxylon* a j.

K namnožení prošlechtěného materiálu pro další pokusné práce pro poloprovozní pařezové kultury eukalyptů jsme v našich klimatických podmínkách odkázáni jen na vegetativní množení. Jak konstatují Dubrovická a Furst (4), existuje o vegetativním množení eukalyptů velmi málo literatury. V každém případě metodika vegetativního množení eukalyptů je dosud nevypracována a eukalypty jsou řazeny mezi rostliny, které se velmi těžce množí vegetativní cestou. Z výsledků našich pokusných prací, které byly dosud prováděny bez stimulačních prostředků v skleníkových množárnách, vyplývá možnost vegetativního množení eukalyptů osními řízků, ovšem potvrzuje se, že j-

disací. V našich klimatických podmínkách nemá generativní hybridisace podstatného významu. Celá práce by byla odkázána prakticky jen na skleníkové prostory. Pro naši práci bude tedy hrát hlavní úlohu vegetativní hybridisace, u níž může být použit jako jeden z rodičů jedinec, snášející nepříznivé podmínky pařezové kultury během zimního období. Při použití této metody nebude nutno čekat na dosažení plodnosti, které je stejně možno dosáhnout jen u skleníkových rostlin.

V rámci příprav pro vegetativní hybridisaci byla námi zjišťována afinita druhů našeho sortimentu vzájemným roubováním. I při použití této nejjednodušší metody bylo dosaženo výsledků, naznačujících snadnou techniku práce v tomto úseku.

Při prošlechtování odolnosti vůči dlouhodobému přerušení vegetační činnosti a hlavně zvýšení odolnosti vůči nepříznivým vlhkostním poměrům během zazimování, bude hrát významnou úlohu několik málo druhů a forem eukalyptů, snášejících v původním areálu zamokření půdy i déle

velmi obtížné. Nejlepších výsledků bylo dosaženo při vegetativním množení *E. camaldulensis*. U řízků tohoto druhu zakořeňovaných v různých ročních obdobích a z různých matečných jedinců, mimo výsledky plně negativní, bylo dosaženo zakořeňování až u 87 % řízků (řízky odebrány v říjnu, teplota půdy v průměru 20° C, relativní vzdušná vlhkost v rozmezí od 85 do 90 %).

V dosavadních pokusech bylo také zjištěno, že kořenění je variabilní u různých druhů i jedinců v rámci jednoho druhu, že jsou velké rozdíly při použití různých částí letorostů (stupeň zdřevnatění) i podle období řízkování během roku.

Dosavadní výsledky vegetativního množení se projeví kladně v našich pokusech se zazimováním dílčí plochy v zimním období 1954/55 (Opočno), v níž byly vysazeny sazenice *E. camaldulensis*, vegetativně namnožené z jedinců úspěšně prošlých v dřívějších letech selekcí v pařezové kultuře. Na této dílčí ploše přezimovalo ze 75 sazenic plných 100 %.

Prošlechťování možnosti vegetativního množení a vůbec vegetativní množení je pro naše klimatické podmínky a pařezovou kulturu základní otázkou, která musí být přednostně řešena.

Pěstování eukalyptů v našich klimatických podmínkách v pařezové kultuře je zatím ve stavu výzkumu. První výsledek dosavadních pokusných prací je zjištění, že eukalypty je možno v našich klimatických podmínkách pěstovat, a to ve tvaru pařezové kultury s jednoletým obmýtím, zabezpečené v zimním období vhodným isolačním krytem.

Z á v ě r

Počínaje rokem 1952 pracuje se na průzkumu možností pěstování eukalyptů ve formě pařezové kultury v klimatických podmínkách ČSR. Pokusné výsadby byly založeny na dvou místech, z nichž první (Opočno — Kraj Hradec Králové) s průměrnou roční teplotou 7,5° C spadá podle Rubnerova klimatického rozdělení Evropy do oblasti mírného přechodního klimatu. Druhá plocha (Gabčíkovo — povodí Dunaje) s průměrnou roční teplotou 9,7° C spadá do oblasti teplého pevninského klimatu.

Z dosavadních výsledků pokusných prací vyplývá možnost pěstování eukalyptů v klimatických podmínkách ČSR jediné ve formě pařezové kultury s jednoletou dobou obmýtnou, za předpokladu ochrany seříznutého kmínku (asi 20 cm nad zemí) a půdy před promrzáním vhodnou isolační hmotou v obvodě kořenového systému.

Nejlepší výsledky byly dosaženy u řadových výsadeb v příkopech (dno příkopu v úrovni s okolním terénem) se stěnami asi 25 cm vysokými, vytvořenými ze zeminy z odvodňovacích žlábků, vyhloubených po obou stranách vysazené řady.

Jako tepelné izolátory byly postupně vyzkoušeny obilní plevy, sláma, písčité zemina a listová hrabanka. Ze zkoušených hmot se zatím nejlépe osvědčuje listová hrabanka, která zvyšuje svou tepelnou účinnost rozkladnou mikrobiální činností.

Do roku 1955 bylo na pokusných plochách vyzkoušeno 9 druhů eukalyptů: *E. camaldulensis*, *E. globulus*, *E. macarthurii*, *E. viminalis*, *E. gunnii*, *E. oreades*, *E. urnigera*, *E. sieberiana* a *E. mannifera*.

Z těchto druhů se osvědčuje pouze *E. camaldulensis*. V posledním pokusném období (1954/55) na pokusné ploše v Opočně přezimovalo ze 1124 sa-

zenic tohoto druhu 117. Tento výsledek byl dosažen na dílčí ploše v příkopě s dnem v úrovni s okolním terénem.

Tento druh nemůže však splnit ekonomický požadavek pařezové kultury, určené speciálně pro produkci etherických olejů, malým obsahem a kvalitou oleje. Tento druh není také nikterak odolný vůči mrazům a vyžaduje tudíž v našich klimatických podmínkách poměrně časně seřezávání nadzemní části k uchránění listové hmoty před poškozením.

K tomu, aby bylo možné pěstovat eukalypty v našich klimatických podmínkách jako technickou dřevinu (etherické oleje) v pařezových kulturách, je nutné předně prozkoušet větší počet eukalyptových druhů v podmínkách této kultury. Z osvědčených druhů poté vyšlechtit pro tuto kulturu vlastní formy eukalyptů:

- a) se zvýšenou odolností vůči mrazům, hlavně nárazovým časným a pozdním,
- b) se zvýšenou odolností k dlouhodobému přerušení vegetativní činnosti,
- c) s vysokým obsahem a kvalitou etherického oleje a
- d) které se snadno vegetativně množí.

Prošlechtování způsobilosti k vegetativnímu množení a vůbec vegetativní množení je pro naše klimatické podmínky a pařezovou kulturu základní otázkou, která musí být přednostně řešena.

Literatura

1. Baranov P. A.: Zadači nauki v prodivženii ekvalipta v novyje rajony. Bjulleten' glavnoho botaničeskogo sada. 1950, vyp. 5. — 2. Davidson P.: Sydney Museum Cultivates Eucalyptus Plantations. Trees Magazine 1955, č. 4. — 3. Dogonadze P. I.: Kultura evkalipta v SSSR. Selchozgiz 1952. — 4. Dubrovickaja N. I. - Furst G. G.: Vegetativnoje razmnoženije evkaliptov čerenkami. Bjulleten' glavnoho botaničeskogo sada, 1951, vyp. 9. — 5. FAO: Eucalypts for Planting. FAO Forestry and Forest Products Studies, No 11. Rome 1955. — 6. Globa-Michajlenko D. A.: Evkalipty i ich razvedenije. Goslesbumizdat 1952. — 7. Globa-Michajlenko D. A.: O povyšennii morozostojkosti evkaliptov. Les i stěp. 1952, č. 7. — 8. Guenther E.: The Essential Oils, New York, Vol. IV. 1952. — 9. Pilipenko F. S.: Biologičeskije osnovy oseverenija evkalipta. Bjulleten' glavnoho botaničeskogo sada. 1950, Vyp. 5. — 10. Pilipenko F. S.: Promyšlennyye vidy evkaliptov, sposoby ich razvedenija. Lesnoje chozjajstvo, 1951, č. 7. — 11. Pilipenko F. S.: Vido- i foroobrazovanie evkaliptov. Agrobiologija 1950, č. 4. — 12. Rosljakov T. G.: Kultivirovanije evkaliptov v Moldavii. Lesnoje chozjajstvo 1952, č. 9.

Возможность разведения эвкалипта в климатических условиях Чехословакии

Начиная с 1952 года, проводятся опыты с возможностью разведения эвкалиптов в форме низкоствольной поросли в климатических условиях Чехословакии.

Опытные посадки были произведены в двух местах, из которых первое — Опочно, район Градец Кралове, со среднегодовой температурой $+ 7,5^{\circ}\text{C}$ согласно климатическому разделению Европы по Рубнеру — относится к области умеренного переходного климата; второе — Габчиково (бассейн Дуная), со среднегодовой температурой $+ 9,7^{\circ}\text{C}$ — относится к области теплого континентального климата.

Из достигнутых до сих пор результатов опытных работ вытекает возможность разведения эвкалиптов в климатических условиях Чехословакии единствен-

но в форме низкоствольных порослей с однолетним оборотом рубки, при условии, что срезанный штамп (около 20 см над поверхностью земли) будет вместе со всей корневой системой защищен от морозов пригодным изоляционным материалом.

Лучшие результаты были достигнуты у рядовых посадок на грядки (поверхность грядки на уровне окружающей поверхности почвы), окаймленные валиками высотой в 25 см, образованными из земли, взятой из осушительных борозд, проведенных по обеим сторонам грядок.

В качестве тепловых изоляторов были испытаны: мякина, солома, песчаная почва, опавшие листья. Из испытываемых материалов наиболее пригодными оказались опавшие листья, значительно повышающие свои тепловые качества разлагающей деятельностью микробов.

В период после 1955 года на опытных участках были испытаны 9 видов евкалиптов:

E. camaldulensis, *E. globulus*, *E. macarthurii*, *E. viminalis*, *E. gunnii*, *E. oreades*, *E. urnigera*, *E. sieberiana*, *E. mannifera*.

Из всех приведенных выше видов подходящим оказался только *E. camaldulensis*. За последний опытный период 1954-1955 гг. на опытном участке Опочно перезимовало из 124 саженцев этого вида 117. Этот результат был достигнут именно на гряде, поверхность которой была на одном уровне с окружающей поверхностью.

Но все же и указанный выше вид не удовлетворяет экономическим требованиям, предъявляемым к разведению евкалипта в форме низкоствольной поросли в целях получения продукции эфирных масел, вследствие малого содержания и плохого качества масла в однолетних побегах евкалипта. Необходимо отметить также, что этот вид евкалипта не отличается морозостойкостью и поэтому в наших климатических условиях приходится сравнительно рано срезать надземную часть для сохранения листьев от повреждений.

Для успешного разведения евкалиптов в наших климатических условиях в качестве технической древесной полуды (эфирные масла) в форме низкоствольной поросли, необходимо прежде всего испытать большее количество евкалиптовых видов в условиях этой формы культуры. В дальнейшем, из испытанных видов путем селекции надо будет создать новый вид евкалипта:

- а) с повышенной морозостойкостью, в особенности против внезапных ранних и поздних заморозков;
- б) с большей устойчивостью против более длительного перерыва в вегетационной деятельности;
- в) с высоким содержанием и лучшим качеством эфирного масла;
- г) который легко вегетативно размножается.

Проведение селекции на способность к вегетативному размножению и вообще само вегетативное размножение в наших климатических условиях при разведении евкалипта в форме низкоствольной поросли являются основными вопросами, которые в первую очередь должны быть разрешены.

Möglichkeiten der Eukalyptenzüchtung in den klimatischen Bedingungen der ČSR

Seit dem Jahre 1952 arbeitet man an der Forschung der Möglichkeiten von Züchtung von Eukalypten in Form von Baumstockkulturen in den klimatischen Bedingungen der ČSR. Versuchspflanzungen wurden an 2 Stellen angelegt, von welchen die erste (Опоčno — Gebiet Königgrätz) mit einer durchschnittlichen Jahrestemperatur von 7.5° C nach Rubner's klimatischer Einteilung Europas in das Gebiet des milden Übergangsklimas fällt. Das zweite Gebiet (Gabčíkovo — Donauraum) mit einer jährlichen Durchschnittstemperatur von 9.7° C gehört zum Gebiete des warmen Binnenkontinentalklimas.

Aus den bisherigen Ergebnissen der Versuchsarbeiten geht die Möglichkeit

der Züchtung von Eukalypten in den klimatischen Bedingungen der ČSR nur in Form von Baumstockkulturen mit einjähriger Umschlagszeit vor unter Voraussetzung von Schutz des abgeschnittenen Stämmchens (cca 20 cm über dem Boden) und des Bodens vor Frost durch geeignete Isolierungsmassen im Bereich des Wurzelsystems.

Die besten Ergebnisse wurden bei Reihenpflanzungen in Gräben erreicht (Grabenboden in der Höhe der Umgebung, mit cca 25 cm hohen Wänden hergestellt aus Erde von Entwässerungskanälen, die zu beiden Seiten der Auspflanzung ausgegraben wurden.

Als Wärmeisolatoren wurden der Reihe nach Getreidespreu, Stroh, Sandboden und Laubstreu erprobt. Von den erprobten Sorten bewährt sich bisher am besten Laubstreu, welches seine Wärmewirkung durch mikrobiale Verwesungstätigkeit erhöht. Bis zum Jahre 1955 wurden auf Versuchsflächen 9 Sorten von Eukalypten erprobt: *E. camaldulensis*, *E. globulus*, *E. macarthurii*, *E. viminalis*, *E. gunnii*, *E. oreades*, *E. urnigera*, *E. sieberiana* und *E. mannifera*.

Von diesen Sorten bewährt sich nur *E. camaldulensis*. In der letzten Versuchsperiode (1954/55) überwinterten auf einer Versuchsfläche in Opočno von 124 Setzlingen dieser Sorte 117. Dieses Ergebnis wurde auf einer Teilfläche im Graben erreicht, dessen Boden in der Höhe des umliegenden Terrains lag.

Diese Sorte kann jedoch nicht die ökonomische Forderung von Baumstockkulturen erfüllen, die speziell zur Herstellung von etherischen Ölen bestimmt sind wegen ihres geringen und minderwertigen Ölgehaltes. Diese Sorte ist auch überhaupt nicht widerstandsfähig gegen Frost und erfordert daher in unseren klimatischen Bedingungen verhältnismäßig baldige Beschneidung des oberhalb des Bodens wachsenden Teiles zwecks Schonung der Blättermasse vor Beschädigung.

Um Eukalypten in unseren klimatischen Bedingungen als technische Holzart (etherische Öle) im Baumstammkulturen züchten zu können, ist es vor allem notwendig, eine größere Anzahl von Eukalyptenarten in Bedingungen dieser Kultur zu überprüfen. Aus bewährten Sorten müssen dann für diese Kultur eigene Formen von Eukalypten veredelt werden:

a) mit erhöhter Widerstandsfähigkeit gegen plötzliche Früh- und Spätfröste hauptsächlich,

b) mit erhöhter Widerstandsfähigkeit gegen langwierige Unterbrechung vegetativer Tätigkeit,

c) mit hohem Inhalt und bester Qualität von etherischem Öl und

d) die sich leicht vegetativ mehren.

Die Veredelung der Fähigkeit von vegetativer Mehrung und überhaupt vegetative Mehrung ist für unsere klimatischen Bedingungen und Baumstockkulturen eine grundsätzliche Frage, die vor allem gelöst werden muß.

Současný stav a úkoly šlechtění borovice lesní v ČSR

Современное состояние и задачи селекции обыкновенной сосны
в Чехословакии

Ing. Karel KAŇÁK

Výzkumný ústav lesa a myslivosti ČSAZV Zbraslav, pracoviště Opočno

Došlo dne 25. IV. 1956

Šlechtění lesních dřevin se provádí s cílem hospodářským, proto si při výběru výchozího materiálu všimáme jednak pěstebních vlastností dřeviny (rychlý růst, odolnost proti nemocem, vhodná doba rašení a j.) jednak vlastností technických, obchodních (mechanicko- a chemicko-technologické vlastnosti dřeva.

Předpokladem stanovení programu šlechtění borovice bude tedy souhrn požadavků našeho dřevozpracujícího průmyslu a lesního provozu na některé potřebné vlastnosti borovice a jejího dřeva v různých oblastech jejího výskytu.

Následky válečné a poválečné zvýšené potřeby dřeva ukazují na potřebu výběru a vyšlechtění nových odrůd borovice s mimořádně rychlým růstem.

Chemicko-technologický průmysl využívající stále ve větším měřítku dřevní suroviny k výrobě náhradních hmot, bude žádat dřevo borovice s vysokým podílem některých důležitých chemických vlastností. Na druhém místě tedy budeme věnovat pozornost šlechtění odrůd borovice s velkým podílem chemicko-technologických vlastností.

Nové technologické postupy a vynálezy nových náhradních hmot způsobují zánik některých odvětví využití borového dřeva. Používání borovice k výrobě pražců je před zánikem, na ústupu je i zpracování borovice na loupačku. Ještě delší dobu lze však očekávat potřebu borového dřeva na vrchní stavby a doložinu. Pro tato odvětví a pro účely zahraničního obchodu bude třeba provádět soustavný výběr odrůd borovice s vynikajícími mechanicko-technologickými vlastnostmi.

Lesní provoz v některých oblastech, postihovaných často sypavkou a dalšími chorobami borovice, bude žádat odrůdy odolné proti nejčastěji se vyskytujícím chorobám, odrůdy přizpůsobivé krajně nepříznivým půdním podmínkám a pod.

Tento hrubý přehled požadavků lze pokládat za základ plánovitého výběru odpovídajících odrůd v našich lesních porostech. V přírodě se vyskytují dva typy druhových odchylek dřevin; jednak t. zv. oblastní nebo zeměpisné odrůdy (klimatotypy, edafotypy. S v o b o d a, 14), vázané na určité klimatické a půdní oblasti, dále různé formy, jejichž více nebo méně nápadné morfologické znaky (vzhled a barva kůry, tvar koruny, sklon větší a další) jsou vázány na určité technické nebo pěstební vlastnosti dřeva.

Stanovení oblastních odrůd (klimatypů, edafotypů) se děje prostřednictvím soustavného průzkumu velkého množství vzorků z různých oblastí výskytu bo-

rovíce. Pro nedostatečné možnosti provádění takového postupu byly u nás učiněny pokusy stanovit distribuční oblasti místních stanovištních odrůd na základě klimatologických podkladů v předpokladu, že klima je rozhodujícím faktorem, ovlivňujícím životaschopnost rostliny. Vincentova Evidence lesních semen a sazenic s mapou (V i n c e n t 16) zdokonalenou později v mapu pěstebních oblastí (V i n c e n t - Š p a l e k - P o l n a r, 18) rozděluje ČSR na oblasti s různou délkou vegetační doby a platí dnes jako podklad pro distribuci osiva všech našich lesních dřevin. Tyto pokusy o zeměpisné třídění byly svého času krokem kupředu z dosavadní situace v distribuci lesního osiva. Během času se však u tohoto třídění projevily některé nedostatky, především to, že nepostihují bohatost oblastních odrůd jednotlivých dřevin v různých, stanovištně odlišných oblastech státu.

Základním nedostatkem pěstebních oblastí je zvláště to, že platí pro všechny lesní dřeviny bez ohledu na jejich proměnlivost. Dřeviny s malou proměnlivostí jsou většinou omezeny na menší území s výraznými stanovištními podmínkami, dřeviny s nápadně velkou proměnlivostí jsou rozšířeny v širokém areálu zahrnujícím velmi rozdílné stanovištní podmínky. Právě borovice lesní se vyskytuje jak v horách (Vys. Tatry 1200 m, Šumava 1100 m n. m.), tak i v pahorkatinách a v nížinách (jižní Morava) sestupuje až do nadmořských výšek kolem 150 až 190 m nad mořem. Právě tak vystupuje v různých půdních podmínkách od váťých písků (již. Morava) přes diluviální písky (Týniště n./Orl.) křídové písky (sev. Čechy), permo-karbonské písky (Plzeňsko, Trutnovsko) hlinité půdy na břidlicích jz. Čechy) až po jílovité půdy (Polabí) a rašeliny (již. Čechy). Dřeviny s takovou ekologickou amplitudou jistě vyžadují mnohem jemnější oblastní třídění vzhledem k možnostem vytváření různých stanovištních odrůd v tak rozdílných přírodních podmínkách. U borovice dochází vlivem distribučního systému založeného na mapě pěstebních oblastí i k nedostatečnému využívání pramenů sběru osiva. V oblastech lesních závodů, krajských správ i celých pěstebních oblastech jsou jako uznané semenné porosty vybírány takové porosty, které v rámci správní jednotky (okresu) jsou pokládány za nejproduktivnější. Borovice však dosti citlivě reaguje na rozdílné půdní podmínky, které mapa pěstebních oblastí nezahrnuje. Že porosty autochtonních borovic v různých půdních podmínkách se lišily v produktivitě, biologických i technických vlastnostech není novinkou. Při exkursi České jednoty lesnické roku 1871 na panství dašickém u Holic, charakterisuje referující lesní inspektor Funke (1) místní borovici takto: „Borovice tvoří tu, jak je vidět na poražených kmenech, poměrně malé jádro, proto poskytuje vcelku méněcenný materiál, ať už jako užitkové dřevo nebo palivo. . .” Koreferent nadlesní Ponec doplňuje: „Tato dřevina je zde méně smolnatá než v jiných oblastech a poskytuje světlé řezivo, podobné dřevu smrku a jedle, a má totéž uplatnění jako obě jmenované. Dále je zde borovice pro svůj rovný a plnodřevný kmen použitelná právě tak dobře na stavební a vorové dřevo jako smrk a jedle. . .” Při podobné příležitosti referuje lesovný Z e n k e r (19) ve své zprávě o tom, co vše bylo pozorováno při vycházce dne 3. srpna 1885 v plzeňských lesích: „. . . zdejší sosna znamenitá, lepší než sosna vedlejších lesů, na př. rokycanských, kde je více blánovitá. . .” Koreferent lesmistr Dittrich říká v dalším: „S výjimkou celků Branty, Lány a západní části Borku, jejichž půdotvorná matečná hornina patří kamenouhelnému útvaru a kde borovici nemůže být upřen pěstební význam, krní . . . borové porosty v území českého siluru, a to podle Barrandova systému v etáži B, na t. zv. příbramských vrstvách. . . Ty borovice, které vyrostly na území silurového útvaru mají malé, takřka žádné jádro a ponejvíce malé dimense, nehodí se k stavebním účelům. . .” Tyto a podobné případy dokazují, že lesníci si již dávno všímali rozdílného vzrůstu, tvaru kmene, dimensí a dalších jakostních

znaků borovice na různém půdním podkladu ve stejné klimatické oblasti.

K informativnímu prověření těchto poznatků byly v roce 1952 vybrány v různých oblastech Čech vzorníky z nejlepších porostů daného stanoviště, a to pokud možno takové stromy, u nichž se dal současně předpokládat místní původ, a to:

- A) z písků a rašelin Jindřichohradecka,
- B) z hlinitých půd Vltavotýnska,
- C) jihozápadního svahu Brd 560 m n. m.,
- D) a) plzeňských písků kamenouhelného útvaru,
b) hlinitých půd západního okraje Horšovotýnska s porosty *Erica*

carnea,

E) ze skal a hlubokého údolí v Česko-saském Švýcarsku,

F) z písčitých půd na křídových pískovcích severočeské oblasti borové (Pojizeří),

G) z písků i opukových půd v oblasti Nymburk-Mladá Boleslav,

H) z diluviálních písků u Týniště nad Orlicí,

K) z křišťanovské náhorní roviny na Šumavě (850—100 m n. m.).

U těchto orientačních vzorníků byly zjišťovány tyto vlastnosti:

- a) tvar kmene a rychlost růstu,
- b) mechanicko technologické vlastnosti,
- c) průměrná šířka letokruhů,
- d) podíl pozdního dřeva v letokruzích,
- e) objemová váha dřeva,
- f) podíl pryskyřice ve dřevě.

Příložená tabulka s přehledem výsledků těchto měření a rozborů ukazuje, že mezi vzorníky z různých půdních i klimatických podmínek existují v některých případech značné rozdíly v podílu jednotlivých vlastností. Dílčí korelační studie ukazují dokonce na zásadní rozdíly ve vztazích některých vlastností u různých vzorníků z rozdílných stanovišť.

Prověřením těchto údajů na velkém množství zkoumaného materiálu ze všech území výskytu borovice dá základ pro mapu t. zv. územních ekologických jednotek borovice lesní, která, použita jako podklad pro uznávání borových porostů ke sběru osiva i jeho distribuci, vytvoří předpoklady pro lepší využívání pramenů sběru osiva a pro stabilizační stanovištních odrůd uvnitř těchto územních jednotek.

Obtažením stoletého letokruhu u každého dosud odebraného průměrného kmene z nejlepších porostů určitého stanoviště a seřazením těchto obrysů podle pěstebních oblastí ukazuje na příloženém grafikonu neúnosnost rozlohy pěstební oblasti II. u borovice lesní v Čechách. Tak dochází v jednotlivých uznávacích obvodech k tomu, že za uznané porosty jsou v pestrých stanovištních podmínkách vybírány takové borové porosty, které jsou bez ohledu na půdní podmínky hmotově i tvarově nejproduktivnější. Uvedený grafikon, ukazuje spolu s číselným materiálem, že na každém stanovišti má borovice jinou produktivitu, a že menší produktivita kvantitativní bývá nahrazena vyšší produktivitou v jakosti dřeva a naopak (příklad: vzorníky D₁—D₄, opak u vzorníků F₁ a F₂, viz tabulka). Jednostranným výběrem uznaných porostů jsou opomínuty porosty na takových půdách dané pěstební oblasti, kde ukazují menší hmotnatost. Sbírá se tedy osivo jen z porostů na takových stanovištích, kde borovice produkuje větší hmotu a takto sebrané osivo se distribuje na všechna stanoviště ostatní, kde s největší pravděpodobností osivo dříve produktivních kmenů vytvoří hmotu průměrnou na novém stanovišti nebo, vlivem přizpůsobovacího procesu mladých rostlin, hmotu ještě nižší. Rozdělením pěstebních oblastí na územní ekologické jednotky dojde vlivem většího množství uznávacích obvodů (přírodních)

k uznání většího počtu místně jakostních porostů. Distribucí osiva uvnitř ekologických územních jednotek dojde časem k určité stabilisaci místních odrůd vlivem vzájemného křížení autochtonních odrůd s přenesenými cizími sortami a hlavně pak výchovou kříženého sadebního materiálu v podmínkách téže ekologické územní jednotky.

Dalším důležitým doplňkem tohoto jemného územního třídění borových porostů je jejich jakostní třídění. Konšel (9) navrhuje soupis porostů a jejich třídění na porosty pro sběr osiva doporučené, dále na přípustné a konečně ze sběru vyloučené. V tom smyslu navrhuji rozdělit borové porosty ve všech územních ekologických jednotkách na tyto genetické kategorie:

- I. elitní stromy (jako základní šlechtitelský materiál),
- II. chráněné porosty uznané pro provozní sběr osiva (doporučené),
- III. těžené porosty uznané pro provozní sběr osiva (přípustné),
- IV. porosty ze sběru vyloučené.

I. kategorie — elitní stromy, zahrnuje ty stromy, které vůči svému stejnorodému a stejnověkému okolí vysoce vynikají tvarem, produkcí i výškou, nebo dalšími pěstebními nebo jakostními znaky. U borovice je v našich podmínkách podle mých zkušeností nejdůležitější a současně nejméně zastoupenou vlastností hladkost a přímost kmene, která se dá dobře zjitit pohledem od paty kmene vzhůru. Ve stejnorodém borovém porostu jsem však dosud nenašel kmen vynikající nad ostatní výškou. Elitní stromy borovice se u nás už označují smaltovanými tabulkami s pořadovým číslem, pod kterým jsou uvedeny v knize elit. Jejich využití spadá do kompetence výzkumu.

II. kategorie — uznané porosty chráněné — zahrnuje borové porosty každé územní ekologické jednotky, kde je tak malé zastoupení (0,1--0,4) kmenů neodpovídající jakosti, že se jejich vytěžením nenaruší zápoj víc, než je třeba k dosažení maximální plodivosti v daných stanovištních podmínkách. Takové porosty co do forem hospodaření odpovídají dřívějším porostům uznaným, které však byly až dosud lesním provozem velmi nedostatečně využívány. Po skončení výběrného těžebního zásahu a uznání takových porostů, uchráněných napříště od normálních hospodářských zásahů dostaneme částečně prosvětlené porosty vynikající průměrné jakosti. Metody využívání takových porostů musí být pak postaveny na úplně nové základy. Pro nedostatek sběračů nedošlo i v mimořádně plodných letech k plnému využití takových porostů pro sběr osiva, nehledě k velmi škodlivým metodám výstupu sběračů, jichž je všeobecný nedostatek, na stojící stromy. Soustředí-li se opravdu sběr osiva na stojících kmenech v porostech II. genetické třídy, budou v krátké době po několika úrodných letech stromy zničeny stupačkami sběračů nejen vpichy na kmenech, ale hlavně sedřením velkých ploch kůry v paždí větví. Kromě Matouškovy žebříkové soupravy však existuje ještě jeden neškodný způsob zvláště intenzivního využívání cenných semenných porostů, používaný v Německu, a to frézování nebo zraňování půdy před nástupem plodnosti na celé ploše porostu, kde byl předem odstraněn veškerý, zmlazení překážející podrost. Husté zmlazení po letech úrody slouží jako velké semeníště jakostních sazenic, které se vyzvedají a používají k zalesnění bez sběrových, luštirenských a školkařských nákladů.

III. kategorie — uznané porosty těžené (Konšelovy přípustné) — je pomůckou k odstranění rozporů mezi plány sběru a zněním norem. Jde tu o takové porosty, kde je zastoupení kmenů odpovídající jakosti 0,4—0,6, takže odstranění netvárných by vytvořilo ředinu. Před uznávacím řízením projde personál takovým porostem a označí vodorovnou čarou črtákem stromy ze sběru vyloučené. Při normální těžbě se soustředí lesní dělnice, provádějící sběr šišek z pokácených kmenů pouze na stromy neoznačené črtákem. Porosty s menším zastoupením kladných stromů než 0,4 nejsou vhodné pro uznání už proto, že

květy kladných stromů jsou opylovány z velké míry pylem okolních stromů záporných a neslibují tak produkci semene jakostních dědičných vlastností.

IV. kategorie — porosty ze sběru osiva vyloučené — jsou všechny ostatní porosty v územní ekologické jednotce, které nedosahují jakosti odpovídající uznání ke sběru. Jsou to většinou porosty na degradovaných lesních půdách, porosty cizí, nevhodné provenience, mlaziny a porosty nevhodně vychovávané, sukaté a špatného tvaru. Se soupisem IV. kategorie borových porostů je třeba začít nejdříve, abychom vyloučili sběr nejakostního osiva, ovlivněný nedbalostí personálu nebo nezvyklou výší plánu sběru.

Oblastní třídění borových porostů podle mapy ekologických územních jednotek spolu s jakostním tříděním vyřeší zatím uspokojivě otázku oblastních odrůd borovice.

Druhým neméně důležitým úkolem je vyhledávání různých forem borovice, které se bez ohledu na zeměpisný výskyt vyznačují zvláštními technickými nebo biologickými vlastnostmi ve spojení s nápadnějšími znaky morfologickými. Zjištění těchto forem s různými vlastnostmi v našich lesních porostech a objevení zákonitostí vzniku jejich vlastností je předpokladem, bez kterého si nelze šlechtění představit. Na možnosti zjišťování přírodních forem, používaných lidovými řemeslníky odedávna a označovaných namnoze i lidovými názvy, upozorňuje Hoffman (4), Svoboda (14), Sukačev, Jablůvkov (5), Pravdin (11) a další. Pravdin uvádí výsledky výzkumů, které umožnily nalezení forem s výjimečně vysokou produktivností, jako obrovitá forma osiky, proti ožehu odolná forma borovice, hladkokorý a rychle rostoucí smrk, proti slanosti půd odolné formy borovice. Jablůvkov (5) popisuje významný podíl spolupráce s vesnickým lidem při objevech vědě dosud neznámých sort, uvádí objev existence dvou odrůd borovice, spojených se stanovištními podmínkami. Na vlhkých úrodných půdách roste častěji sosna „mjandác“, kdežto na půdách sušších roste sosna „konda“. První vytváří dřevo se širokou bělí a malým jádrem, kdežto druhá má dřevo velmi pevné s úzkou vrstvou bělí a se širokým smolnatým jádrem. Právě tak popisuje znalosti lidu u svalcovité břízy, ze které selští výrobci Kirovské oblasti vyrábějí už odedávna pouzdra na cigarety, krabičky, nábytek a pod. Domácí výrobci dovedou tuto břízu vybírat v lesích a znají její stanoviště. Právě tak dovedou vybrat v lese zdravou osiku a vědí, ze které osiky se lépe zhotovují lopaty a koryta a která dává lepší dřevo stavební. I náš lid zná množství různých forem lesních dřevin a dává jim lidové názvy podle tvrdosti, barvy a jiných vlastností dřeva (dub samec a samice, červený a zelený, kolářský buk, boulovitý, karpatský a buk z vody, kamenáč, habr, bílý, bílá a černá jedle a další Hofman (4). V Černické oboře u Bechyně jsou dvě různé formy borovice v rezervaci u lesovny. První forma má borku charakteristicky zvlněnou tlustší, patu kmene v průřezu kulatou, druhá forma borku hladkou s krunýřovitou kresbou a patu rozečkanou v kořenové náběhy. Místní dřevaři správně určili před kácením vzorníků, že první forma bude mít poměrně široké červenohnědé jádro, druhá pak jádro mimořádně široké, karmínové, připomínající modřín. Toto určení jsem ve větším množství ověřil v téže rezervaci po větrných polomech z ledna 1954.

Na Třeboňsku existují dvě formy borovice na písčitých půdách. Jedna má citronově žlutou kůru v horní části kmene jako většina borovic, druhá pak kůru nápadně rumělkově oranžovou s charakteristickým mastným leskem. O jejich vlastnostech ve vztahu k těmto znakům se mi nepodařilo zjistit nic bližšího. Podobné formy se vyskytují i v Českosaském Švýcarsku.

Právě lesní hospodářství má velké možnosti sběru lidové moudrosti o existenci a vlastnostech místních forem lesních dřevin. Lesní personál, roztroušený v nejodlehlejších oblastech státu, žije neustále ve styku s vesnickým lidem, který,

používaje dřeva k výrobě domácích potřeb a úpravě hospodářského nářadí, je pravou pokladnicí znalostí zvláštních druhových odchylek lesních dřevin s vlastnostmi, vhodnými pro různé účely použití. Spolupráce lesníků s výzkumem na tomto úseku je tedy možná a nutná k rychlému zavádění odrůd do lesního semenářství a k zajištění podkladů pro šlechtění lesních dřevin.

Současně se získáváním poznatků o bohatství různých odrůd a forem v našich lesích, t. j. získávání základního materiálu pro šlechtění, bude zkoumána celá složitá technika šlechtitelských prací, známá ze zahraniční literatury, a to v našich podmínkách a s našimi druhy a odrůdami lesních dřevin. Pravdin (11) staví na první místo studium individuálního vývoje dřeviny. Doporučuje průzkum fylogeneze dřevin, respektující Mičurinovu poučku o jednotě fylogeneze s ontogenesí. Zdůrazňuje zvláště nutnost využití Mičurinových šlechtitelských metod: metody prostředníka, metody předběžného vegetativního sblížení, užití směsi pylu, metody mentora, uvědomělého výběru rodičů na základě jejich předběžného biologického rozboru, uvědomělé výchovy kříženců s rozvíklanou dědičností. Kromě křížení doporučuje pokračovat ve výběru forem rostoucích v přírodě a v jejich množení ve výrobním měřítku.

Tyto zásady velmi dobře přijatelné i u nás obsahují přehled všech hlavních přípravných studií theorie i techniky, vystihující vlastní cíl šlechtění lesních dřevin, t. j. zavedení odrůd od lesního semenářství metodou selekce (výběr empirický podle Konšela) a křížení (Konšelův výběr metodický). Tato práce umožní budoucí pronikavé zvýšení produktivity našich lesních porostů jak ve množství suroviny, tak i v podílu požadovaných vlastností dřeva.

Dosavadní výsledky výzkumu stanovištních sort borovice a zákonitostí jejich tvorby ukazují, že ekologický úsek práce, prověřovaný průběžně genetickými studiemi je nezbytnou theoretickou základnou dalšího rozvoje šlechtění této dřeviny.

Průzkum sortimentu, jeho vlastností a šlechtitelské použitelnosti budeme však perspektivně doplňovat průzkumem šlechtitelské techniky. V tomto ohledu zasluhují zvláštní pozornosti roubované květní sazenice. Jejich význam při šlechtitelských pracích je v tom, že ulehčují a urychlují další šlechtitelskou práci. Doposud byl výběr rodičovských párů při křížení dřevin často náhodný, při křížení se braly obvykle ty druhy, odrůdy, formy, které byly zastoupeny v parcích a jiných náhodných výsadbách. To platí zejména o dřevinách pozdě dospívajících. Vytvořit vlastní fond kvetoucích stromů ze semen znamená u takových dřevin čekat desítky let na plodnost. Roubováním lze však získat kvetoucí jedince již během dvou let. Jak ukazují pokusy u borovice, kvetou tito jedinci pak hojně a každoročně. (Svoboda, 14.)

Skleníkové roubování borových sazenic bylo u nás s dobrým úspěchem vyzkoušeno na př. v Uherském Hradišti v předešlých letech. Při našich pokusech se však projevila potřeba přezkoušet i roubování borovice ve volnosti, o kterém se zmiňuje H a d d e r s (2). U nás se podařilo během válečných let lesníku Jar. Brunovi v Týmákově u Rokycan jarní roubování borovice normálními sadařskými metodami v několika letech za sebou ve volném terénu. Na základě toho bylo provedeno dvojí roubování borovice ve volnosti v oblasti plzeňské a severočeské v letech 1954 a 1955. Pro nedostatky skladovacích prostorů s odpovídajícími podmínkami pro rouby k jarnímu roubování bylo provedeno obojí roubování koncem léta podle dlouholetých zkušeností zahradníků pracujících s okrasnými jehličinami. První pokus se zdařil jen s malým výsledkem (20 % ujmoutí) pro předčasné uvolnění lýka z roubů, které byly pak při nástupu jarního tloušťkového růstu podložek vytlačeny. Roubování z podzimu 1955 ukazovalo koncem roku 1955 u některých elit 80 % ujmoutí, u jiných až 100 %. Prudké hynutí roubů však způsobily únorové mrazy 1956, takže dnešní stav se pohy-

buje kolem 35 % ujmutí. Silné mrazy v únoru a březnu jsou jedinou vážnou překážkou úspěchu tohoto způsobu. U podzimního roubování, které se provádí koncem srpna až počátkem září se nejlépe osvědčily různé modifikace roubování do boku.

Roubovanců lze použít při šlechtitelských pracích, jak už bylo řečeno, k rychlému vypěstění plodných stromů různých vhodných druhů, odrůd nebo elitních stromů na malé ploše, potřebných ke generativnímu křížení. Právě z toho důvodu je však třeba obrátit pozornost především k průzkumu vegetativní hybridisace se zřetelem na očekávané vlivy různých podnoží na elitní roubu (Mičurin). Proto výzkum blízké i vzdálené vegetativní hybridisace je třeba zařadit časově na první místo, chceme-li roubovanců použít k hybridisaci generativní.

V posledních letech se objevila v zahraničním tisku řada publikací (Schröck - Kootz - Hoffmann, 13, Linguist, 10, Johnsson - Andersson - Stefansson, 7, Jensen, 6, Syrach - Larsen, 15, a další) doporučujících zakládání provozních semenných plantáží z roubovanců elitních stromů pro výrobu selekčního osiva v obchodním měřítku. Invasi této novinky podlehlí místy i někteří naši lesníci a bez ohledu na to, že u nás nemáme nejnutnějších vědecky podložených dat, usilovali o provozní, později jen polo-provozní zakládání semenných plantáží z roubovanců. K těmto snahám je třeba říci jen to, že u nás podobná metoda nepřichází v úvahu, jakékoliv zakládání podobných plantáží v širším měřítku přímo odporuje zákonu o technologické kázní, který zakazuje zavádění nedostatečně vyzkoušených a vědecky ověřených výrobních metod do provozu (Ruml, 12). Přípravy k provoznímu zakládání se může účastnit provoz v úzké spolupráci s lesnickým výzkumem v oblasti vyhledávání přírodních sort v lesních porostech, výzkum musí ověřit vlivy roubování na změny metabolismu roubované rostliny, provést průzkum nejvhodnějších podnoží pro roubovance, stanovit zásobovací oblasti plantáží a zjistit plodnost roubovanců lesních dřevin v jejich přirozených oblastech (Kaňák, 8).

Z rekapitulace tohoto přehledu předpokladů šlechtění borovice lesní vyplývají tyto přípravné úkoly:

1. Podrobný přehled všech požadavků na pěstební i průmyslové vlastnosti borovice lesní v našem státu;
2. vyhledání autochtonních i kulturních odrůd a forem v rámci ekologických územních jednotek borovice;
3. registrace exot na území našeho státu a založení nových arboret jehličnatých jak ze semen, tak i z roubovanců při pracovištích lesnického výzkumu;
4. průzkum zákonitostí vývoje jednotlivých vlastností borovice a konservativnosti dědičnosti těchto vlastností;
5. paralelní zkoumání techniky šlechtitelských prací s našimi lesními dřevinami v našich přírodních podmínkách. V první řadě věnovat pozornost vegetativní hybridisaci se zřetelem k přednostnímu využívání výhod roubových květních sazenic pro účely generativní hybridisace.

Z á v ě r

V příloženém grafikonu srovnává produktivnost těchže kmenů, vyrovnaných na stoletý letokruh, seřazených podle Vincentových pěstebních oblastí a uzavírá, že pěstební oblast II. (české pahorkatiny) je příliš široká pro dřevinu tak variabilní jako je borovice, zvláště pro pestré půdní podmínky různých území této pěstební oblasti.

Pro zlepšení distribuce osiva borovice a zavedení odrůd do lesního semenářství doporučuje oblastní a genetické třídění borových porostů. Pro oblastní třídění borovici odpovídající doporučuje vypracování mapy ekologických územních jednotek borovice, které by počítaly kromě klimatických faktorů i s dalšími (půdní druhy, geomorfologická tvářnost a další). Pro jakostní třídění navrhuje 4 genetické třídy borových porostů a stromů:

- I. elitní stromy (pro účely šlechtění),
- II. chráněné porosty uznané ke sběru osiva se zast. plus-stromů 0,6—0,9,
- III. těžené porosty uznané ke sběru se zast. plus-stromů 0,4—0,6,
- IV. porosty ze sběru osiva vyloučené.

Při výběru uznaných semenných porostů pro každou ekologickou územní jednotku a distribuci osiva uvnitř těchto území předpokládá autor lepší využití místně jakostních borových porostů ke sběru osiva, zvýšení přírůstu v některých územích a po delší době i určitou stabilisaci odrůd v jednotlivých oblastech.

U problému zjišťování různých morfologických forem doporučuje věnovat pozornost znalostem drobných dřevořemeslníků a dřevařů. Popisuje podobné odrůdy, kterých si všiml v jižních Čechách.

V oddílu o šlechtitelské technice doporučuje využít Mičurinových zkušeností a zdůrazňuje nutnost studia fylogeneze při šlechtění. Uvádí výsledky roubování borovice ve sklenících i ve volnosti. Při vytváření květních sazenic roubováním doporučuje letní roubování borovice (koncem srpna) různými modifikacemi roubování do boku. Zdůrazňuje, že metody zakládání provozních semenných plantáží z roubovanců nejsou dosud v ČSR dostatečně vědecky podloženy a prozkoumány a proto nepřichází v úvahu jejich aplikace v provozním měřítku.

Závěrem stanoví program šlechtitelských prací s borovicí takto:

1. Zajištění podrobného přehledu všech požadavků na pěstební i průmyslové vlastnosti borovice lesní v našem státu,
2. vyhledání autochtonních i kulturních odrůd a forem borovice v rámci ekologických územních jednotek borovice,
3. registrace exot na území ČSR a založení nových arboret jehličnatých jak ze semen, tak i z roubovanců při pracovištích lesnického výzkumu,
4. průzkum zákonitostí vývoje jednotlivých vlastností borovice a konservativnosti dědičnosti těchto vlastností,
5. paralelní zkoumání techniky šlechtitelských prací s místními dřevinami v místních přírodních podmínkách. V první řadě věnovat pozornost vegetativní hybridisaci se zřetelem k přednostnímu využívání výhod roubových květních sazenic pro účely generativní hybridisace.

Literatura

1. Funke - Ponec: Generální shromáždění Čs. lesnické jednoty v Hradci Králové. Spolkový časopis (Vereinschrift f. Fw.) 1871. — 2. Hadders G.: Ympning av tall på friland. Skogen 1952, 39, č. 2. — 3. Hradba J.: Vybudojeme československé pinetum! Československý háj, XXIII. 1949. — 4. Hofman J.: Některé odrůdy našich dřevin podle technických vlastností dřeva v lidovém názvosloví. Československý háj, XXIV, 1950. — 5. Jablůnkov A. S.: Šlechtění dřevin se základy lesního semenářství. Část I. Genetika. Praha 1954. — 6. Jensen H.: Nya vägar för produktion av högklassigt skogsträdsfrö. Skogen Nr. 5. 1942. — 7. Johnsson H., Andersson E., Stefansson E.: Förslag till program för anläggning av fröplantager. Svenska Skogsvårdsföreningen Tidskrift 48, 1950. — 8. Kaňák K.: Stručný rozbor otázky roubových semenných plantáží. Lesnická práce 3, 1956. — 9. Konšel J.: Stručný nástin tvorby a pěstění lesů v biologickém ponětí. Písek 1931. — 10. Lindquist B.: Forstgenetik in der schwedischen Waldbaupraxis. Neumann Verlag, Radebeul & Berlin 1954. — 11. Pravdin L. F.: Dnešní stav a cesty vývoje šlechtění dřevin

a lesního semenářství. Šlechtění lesních dřevin, Praha 1953. — 12. Ruml V.: Vytvoříme vědecký základ pro maximální rozvoj výrobních sil. Lesnická práce 1953, 7. — 13. Schröck O., Kootz F. W., Hoffmann K.: Forstliche Samenplantagen. Ein Beitrag zu ihrer Anlage. Neumann Verlag, Radebeul, Berlin 1954. — 14. Svoboda P.: Lesní dřeviny a jejich porosty. Část I. Praha 1953. — 15. Syrach-Larsen C.: Forest tree breeding. Kgl. Veter. og Lantbr. Aarskrift 1934. — 16. Vincent G.: Evidence lesních semen a sazenic v ČSR. Písek 1927. — 17. Vincent G.: Význam délky vegetačního období pro lesní výrobu. Práce Moravsko-slezské Akademie věd přírodních. Brno 1951. — 18. Vincent G., Špalek V., Polnar M.: Příspěvek k rozdělení Čech a Moravy na lesní pěstební oblasti. Sborník ČsAZ 1950. — 19. Zenker - Dittrich: Zprávy o pozorováních v plzeňských lesích. Spolkový časopis 1885/6, 3 s.

Slovní doprovod k tabulkám a grafům hodnotícím některé vlastnosti jednotlivých vzorníků.

- A₁ A₁ Vzorníky borovice z nejsevernějšího ostrova treboňských třetihorních písků v Jemčině na Jindřichohradecku mají typicky borový tvar kmene se širokým, dolů se rozšiřujícím jádrem. Přírůsty do tloušťky i výšky jsou pomalejší a rovnoměrné jako u většiny ostatních zkoumaných kmenů. Kmeny z téže oblasti ale z rašelin se však od nich výrazně liší smrkovým tvarem kmene a prudkým kolísáním zvláště výškových přírůstů. Tloušťkový přírust má linii mírně vzešupnou, letokruhy jsou hustší.
- B₁ B₂ Naprosto rozdílné a svým způsobem charakteristické jsou vzorníky z Vltavotýnska. Vyznačují se v mládí nápadně rychlejším růstem, který se později dosti prudce zpomaluje. Vynikají největší objemovou vahou dřeva, která tu koreluje s procentem pozdního dřeva v letokruhu, šířkou letokruhů a obsahem pryskyřice. Jejich průměrná šířka letokruhů má velmi nízké hodnoty. Podíl pozdního dřeva je zvláště u kmene ze Staré obory u Hluboké z nejvyšších. U téhož kmene je zvlášť nápadný velký podíl pryskyřice ve dřevě, nejlepší hodnoty pevnosti v tlaku ve směru vláken a pevnosti v rázu. Kmen z rezervace v Černické oboře u Bechyně vyniká tak širokým jádrem, že se na první pohled podobá modřínu.
- D₁ D₂ Vzorníky z písčitých půd plzeňské pánve mají nejmenší průměrný podíl pryskyřice, mírně nadprůměrnou objemovou váhu dřeva, jemné letokruhy, nejmenší podíl pozdního dřeva a nadprůměrné hodnoty pevnosti v tlaku a rázu. Přírůsty jsou jak do výšky, tak i do tloušťky velmi pravidelné s linií mírně vzešupnou.
- D₃ D₄ Oba kmeny ze sousedního Horšovotýnska mají vynikající vlastnosti, poněkud větší objemovou váhu dřeva, nejmenší průměrnou šířku letokruhů, mírně zvýšené procento pryskyřice proti předešlým. Vzorník z vrcholu Křížového vrchu u Stoda z řediny s podrostem Erica carnea má ze všech zkoumaných vzorníků největší podíl pozdního dřeva a největší pevnost v tlaku a rázu. Oba kmeny mají kolísavé přírůsty do tloušťky a výšky a nejmenší hmotnatost. U borovic západočeské oblasti se všeobecně projevuje charakteristické zúžení jádra v posledním metru u země směrem k pařezu.
- D₅ D₇ Kmeny z jihozápadního svahu Brd u Hvoždán v nadmořské výšce 560 m mají kromě zvýšené průměrné šířky letokruhů i vyšší podíl pryskyřice, nápadnější je u nich i podíl pozdního dřeva, zatím co pevnost v tlaku i rázu jsou průměrné.
- E₁ E₂ Borovice ze skal Českosaského Švýcarska má drobné a rovnoměrné přírůsty, vysoké procento pozdního dřeva a vysoké hodnoty pevnosti v tlaku i rázu. Spádností kmene, rychlostí i rovnoměrností růstu se nápadně odlišuje od vzorníku z rokle na úpatí skalní stěny, který má vysoký, průběžný kmen s širokými letokruhy.
- F₁ F₂ Vzorníky ze severního Pojizeří jsou ze všech nejnápadnější, a to mimořádně rychlým růstem. Charakteristický je u nich zvláště rytmus růstu. Křivka výškových i tloušťkových přírůstů je u obou v mládí velmi prudce vzešupná, kolem 90 let ustává. Jinak vynikají poměrně nejvyšším obsahem pryskyřice ve dřevě, nadprůměrným podílem pozdního dřeva; zatím co mechanicko-technologickými vlastnostmi jsou na posledním místě.
- H₃ H₄ Kmeny z diluviálních písčitých teras u Týniště nad Orlicí se vyznačují, kromě pravidelně zúženého jádra na pařezu, drobnými a rovnoměrnými tloušťkovými

Tab. 1. Výsledky biometrických měření některých vlastností dřeva borových vzorníků z různých oblastí Čech.

Табл. 1. Результаты биометрических измерений некоторых основных свойств древесины сосновых модельных деревьев из разных районов Чехии.

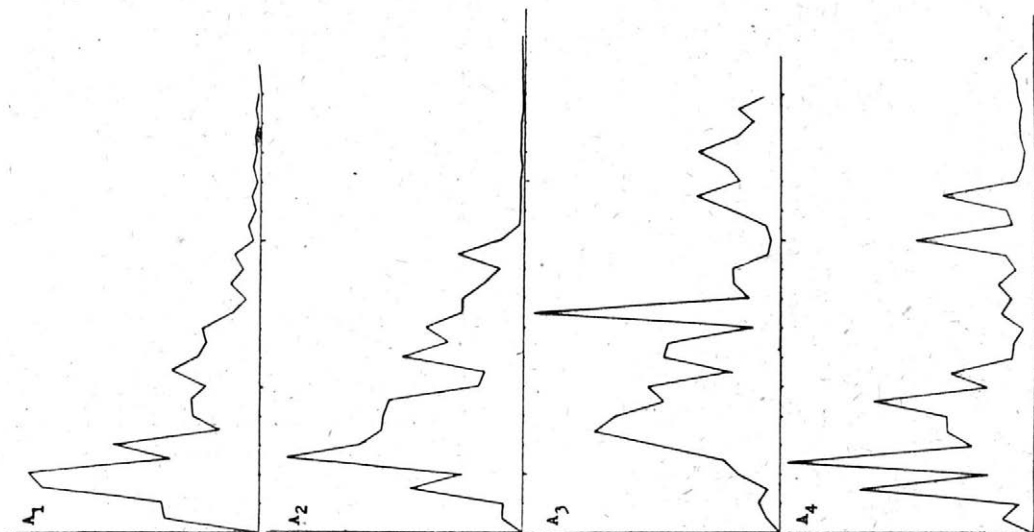
Oblast		Obj. váha dřeva		Prům. šíř. letokruhů		% pozd. dřeva		% smoly		Pevnost v tlaku		Pevnost v rázu	
		min.	A	min.	A	min.	A	min.	A	min.	A	min.	A
		max.		max.		max.		max.		max.		max.	
Vltavotýnsko	B ₁	0,33	0,51	0,65	1,40	20,9	30,3	2,31	15,08	4,5	7,73	0,77	1,72
		0,72		2,83		44,7		32,0		12,1		2,90	
	B ₂	0,33	0,43	0,82	1,91	13,5	22,7	2,01	11,20	5,15	6,45	0,50	1,20
		0,75		3,66		35,14		25,6		8,00		2,12	
Plzeňsko	D ₁	0,31	0,41	1,00	1,66	21,03	21,9	3,79	6,51	5,40	6,16	0,68	1,47
		0,53		3,83		23,85		11,3		6,42		2,10	
	D ₂	0,38	0,45	1,16	1,93	18,40	23,9	2,01	5,72	6,48	7,92	1,00	1,56
		0,6		3,33		35,14		7,96		10,14		2,30	
Horšovotýnsko	D ₃	0,42	0,49	0,80	1,10	25,9	32,0	6,35	8,83	7,56	8,64	1,18	1,86
		0,69		2,61		39,5		13,0		10,60		2,68	
	D ₄	0,36	0,43	1,11	1,90	21,6	23,6	1,59	8,07	6,16	6,63	1,12	1,47
		0,53		2,72		25,6		16,76		7,18		2,28	
Z — svah Brd	D ₆	0,35	0,41	1,00	2,27	18,3	22,1	3,69	8,15	5,67	6,35	0,80	1,28
		0,50		3,28		27,9		14,1		7,08		1,80	
	D ₇	0,36	0,42	1,42	2,47	21,0	28,1	4,44	9,55	5,70	6,89	1,04	1,50
		0,51		4,27		33,9		23,4		8,35		2,12	
Českosaské Švýcarsko	E ₁	0,37	0,42	0,86	1,46	22,0	30,5	5,05	6,93	7,00	8,05	1,00	1,51
		0,46		2,10		37,9		9,49		9,09		1,80	
Severní Pojizeří	F ₁	0,31	0,46	3,33	4,52	14,86	28,12	5,12	18,96	5,71	6,275	0,70	1,11
		0,56		5,75		44,36		28,8		7,15		1,60	
	F ₂	0,36	0,40	2,10	4,44	14,98	24,32	1,81	12,07	4,35	6,082	0,50	0,82
		0,46		9,00		31,20		24,7		7,76		1,12	
Šumava	K ₁	0,15	0,34	1,33	2,15	17,51	29,61	1,53	7,26	5,50	6,58	0,60	1,20
		0,51		3,42		41,44		23,5		8,05		1,85	
	K ₂	0,36	0,48	0,87	1,89	22,31	28,54	6,69	10,50	7,06	7,838	1,00	1,65
		0,55		2,85		34,17		12,9		8,68		2,15	

Třeboňsko

Район Тржебонь

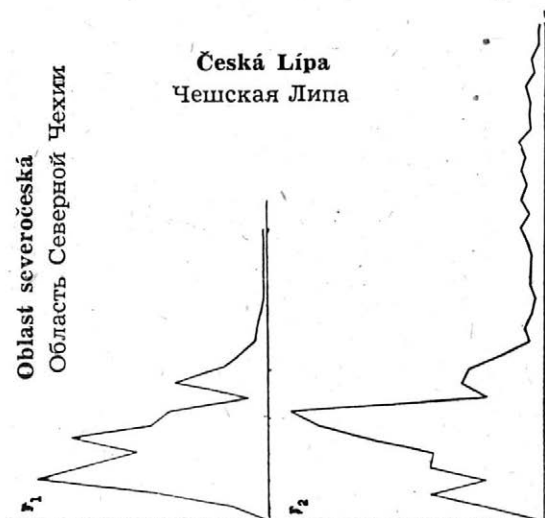
písky
пески

rašeliny
Торфяные почвы



Oblast severočeská
Область Северной Чехии

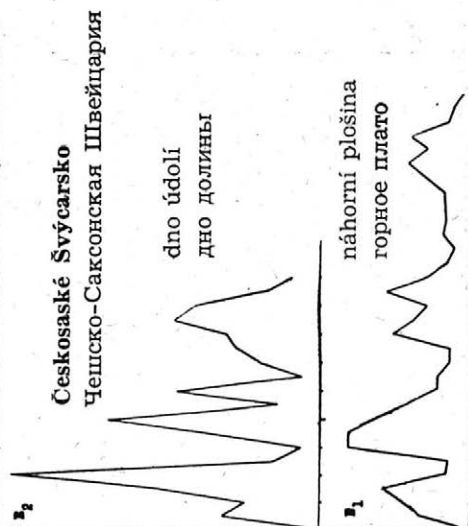
Česká Lípa
Чешская Липа



Ceskosaské Švýcarsko
Чешско-Саксонская Швейцария

dno údolí
дно долины

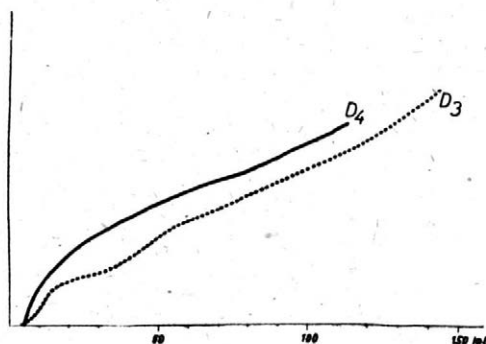
náhorní plošina
горное плато



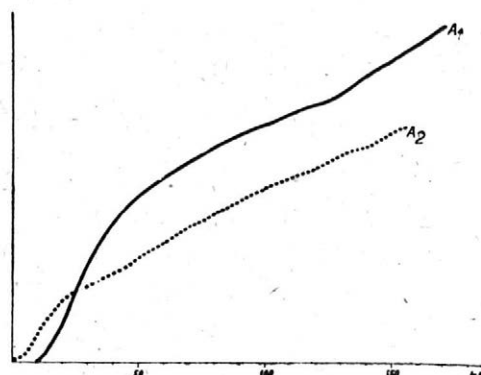
Tab. 2. Běžný tloušťkový přírůst v 1,30 m výšky různých území II. pěstební oblasti podle Vincenta

Табл. 2. Ход прироста в толщину, на высоте 1,30 м от корня, модельных деревьев из разных районов II. лесоводческой области по Винценту

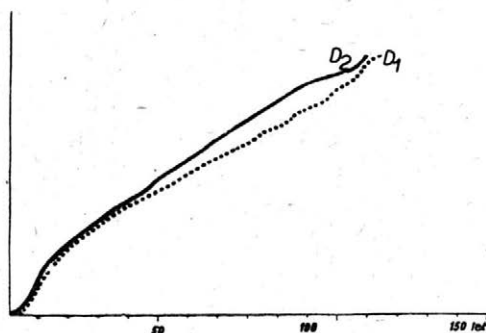
Oblast západočeská
Область Западной Чехии:
Horšovotýnsko
Район Горшовский Тын



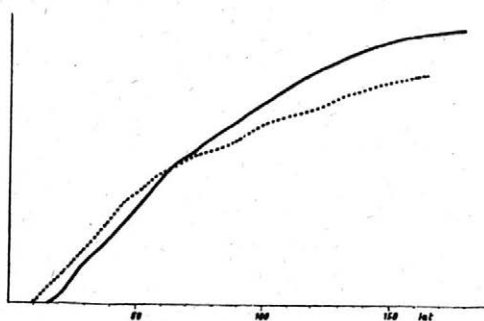
Třeboňská pánev
Тржебоньский бассейн:
písky
Песчаные почвы



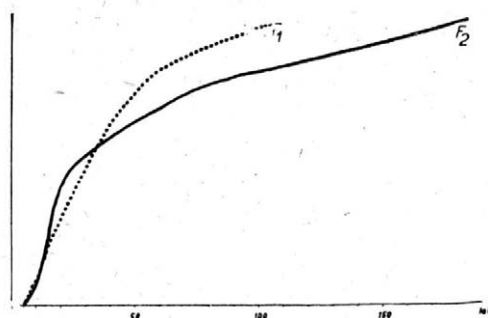
Plzeňsko
Пильзенский район

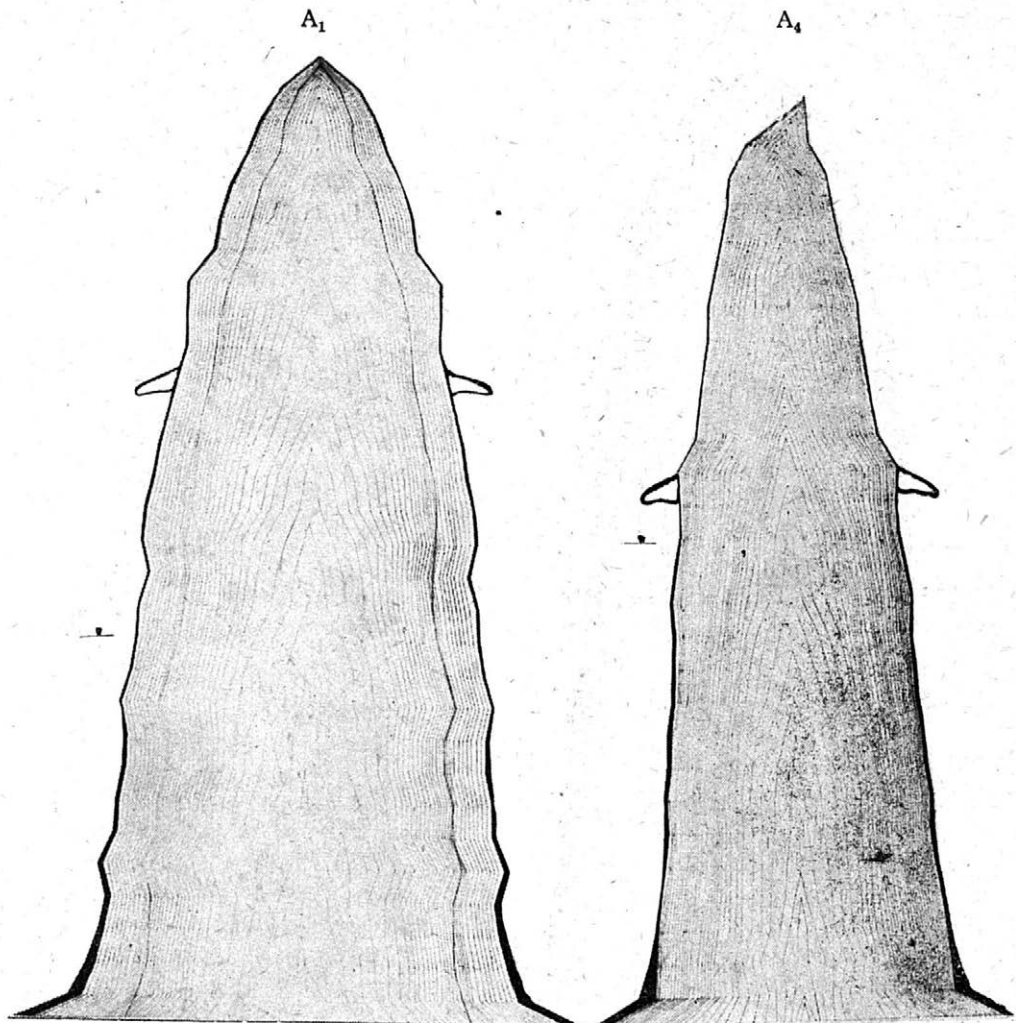


rašeliny
Торфяные почвы



Oblast severočeská
Область Северной Чехии.



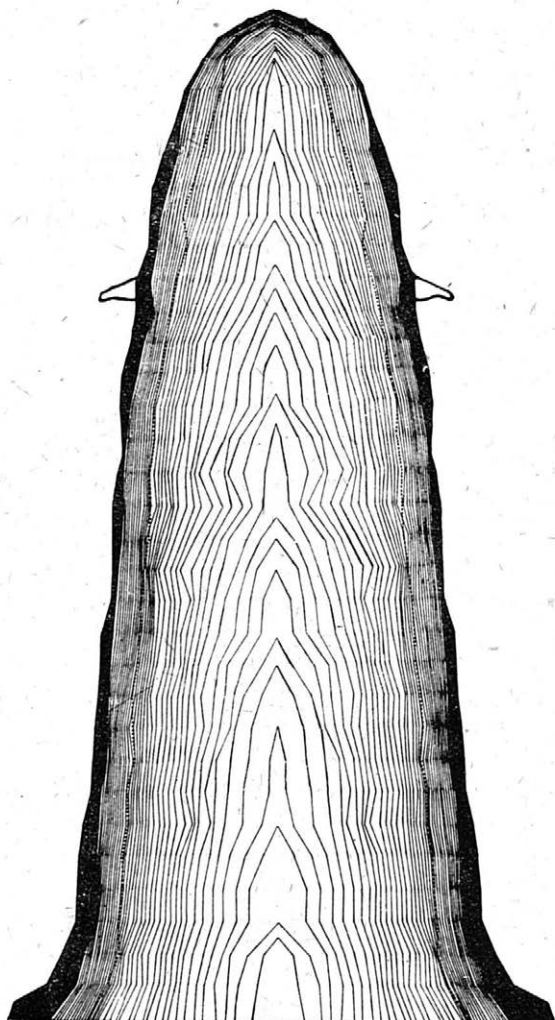
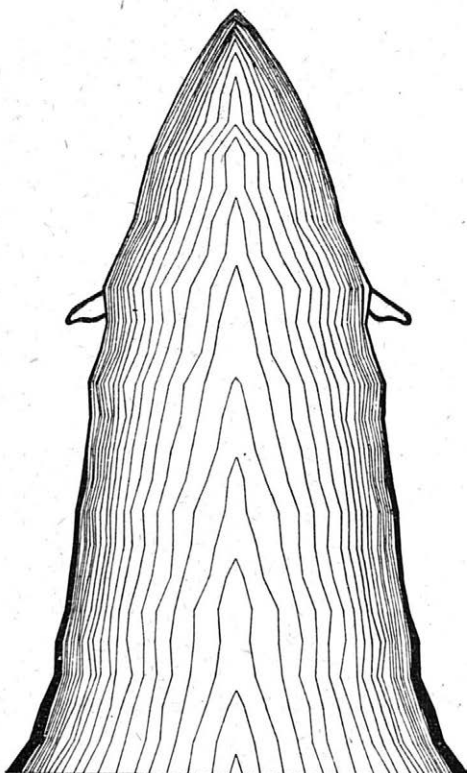


prírůsty. U vzorníku H, byl zjištěn dosud největší podíl pryskyřice na pařezu (34%).

K₁ K₂. Oba kmeny z Křišťanovské náhorní roviny na Šumavě se od sebe výrazně liší. Kmen z nadmořské výšky 850 m u Arnoštova s pravidelně válcovitým kmenem u pařezu má dosud nejlehčí dřevo, vysoký podíl pozdního dřeva, širší letokruhy a mírně podprůměrný obsah pryskyřice. Jeho mechanicko-technologické vlastnosti mají průměrné hodnoty. Druhý kmen ze skalnatého hřebenu se svalcovitým kmenem a kořenovými náběhy u pařezu má naopak vysokou objemovou váhu dřeva, užší letokruhy s vysokým podílem pozdního dřeva, nadprůměrný obsah pryskyřice spolu s nadprůměrnými hodnotami mechanicko-technologických vlastností. Další dva předběžně zkoumané vzorníky v téže oblasti z nadmořské výšky 1000 m se mu většinou vlastností podobají.

Современное состояние и задачи селекции обыкновенной сосны в Чехословакии

Автор ставит как основной вопрос цели селекции необходимость установить требования промышленности и лесного хозяйства к селекционным и промышленным качествам сосны.

B₂F₁

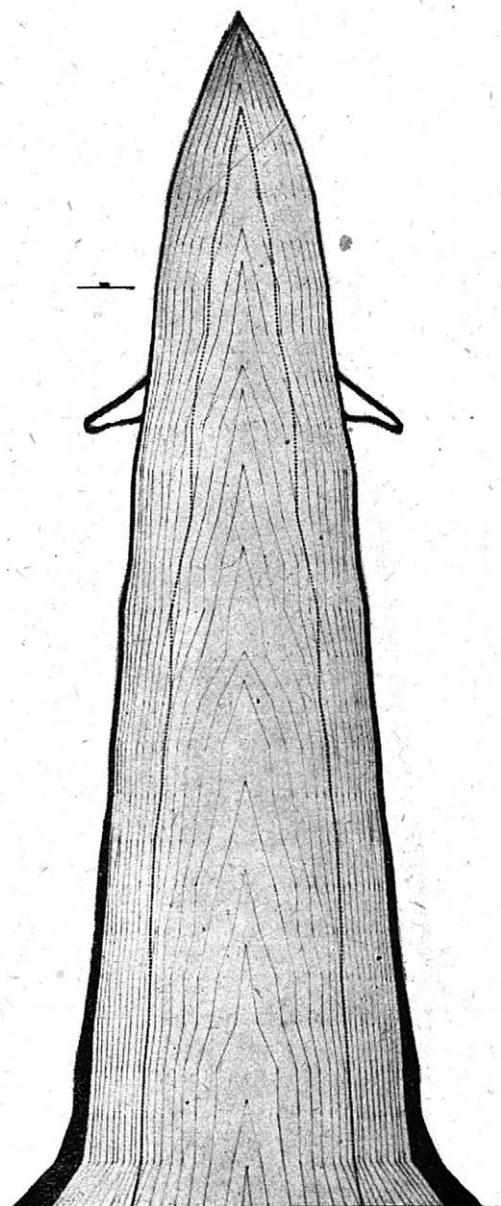
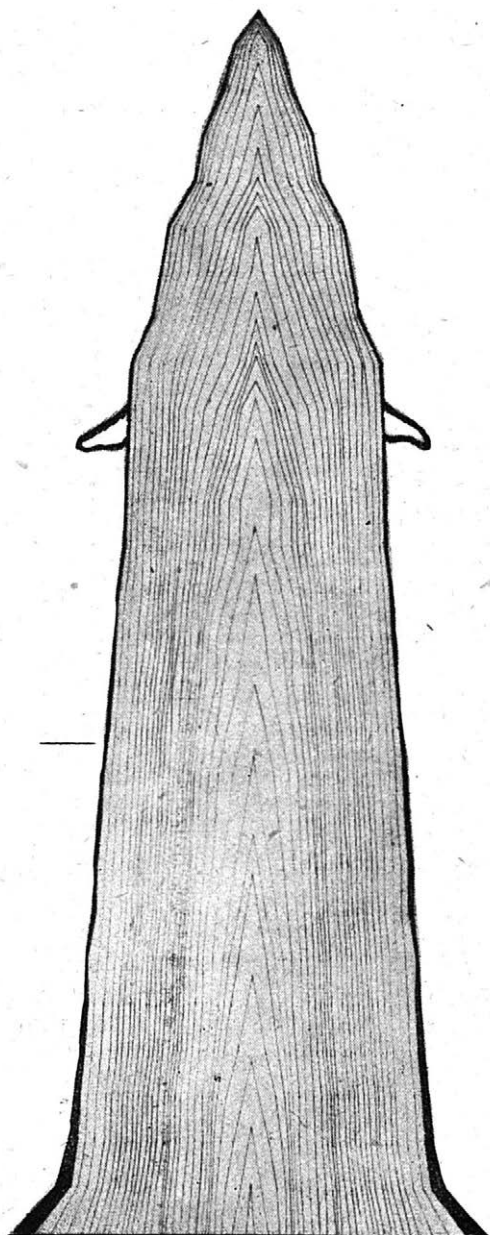
По собственному суждению автора отдельные нужные свойства у выведенных культур сосны определяются так:

1. скорость роста;
2. химико-технологические и
3. механическо-технологические свойства дерева.

Из свойств, важных в селекционном отношении, автор подчеркивает, главным образом, устойчивость против болезней и неблагоприятных почвенных условий.

Автор разделяет сосну, как вид, на областные разновидности (подгруппы), (климатические типы и эдафические типы) и на разные морфологические или иные формы, внешние признаки которых обусловлены, по опыту мелких ремесленников, определенными внутренними качественными свойствами.

При обсуждении вопроса областных разновидностей, автор подвергает критике карту селекционных областей Винсента, которая хотя и была, в свое время, шагом вперед, является неудовлетворительной, особенно у сосны, своим исключительно климатологическим направлением. Он приводит опыт работников лесного хозяйства, по мнению которых сосна образует разновидности с различными свойствами и на различных почвах. Этот факт, в порядке информации, он проверяет на

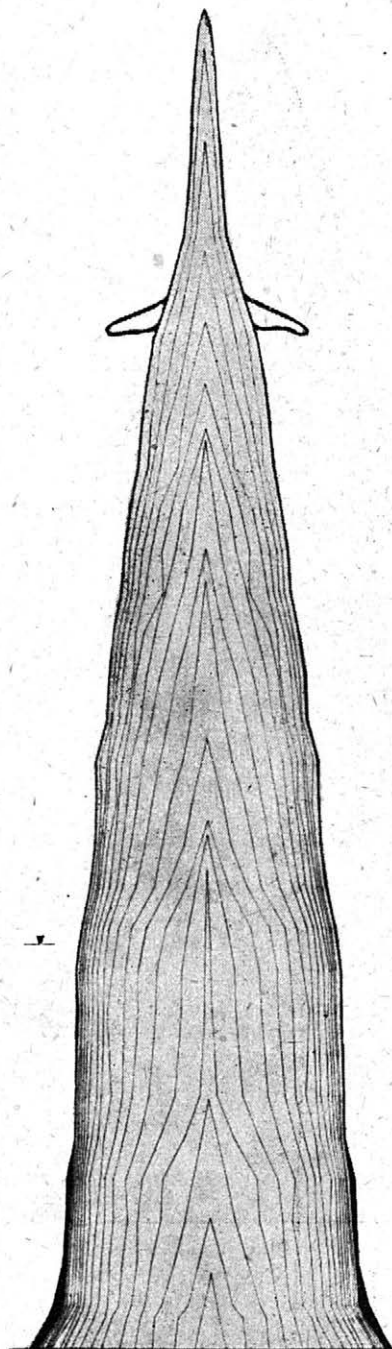
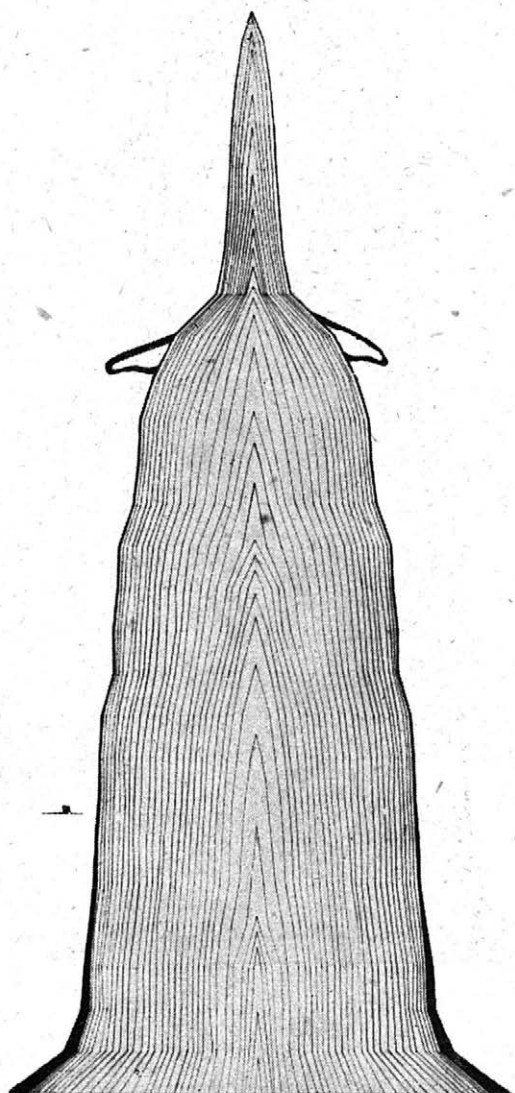
D₃D₂

небольшом количестве сосновых модельных стволов из самых продуктивных насаждений, в разных условиях местообитания, в сплошных областях произрастания сосны в Чехии. Автор подчеркивает, что эту основную ориентацию необходимо проверить на большем количестве материала.

Ориентировочные данные, приобретенные из образцовых проб, он упорядочивает так:

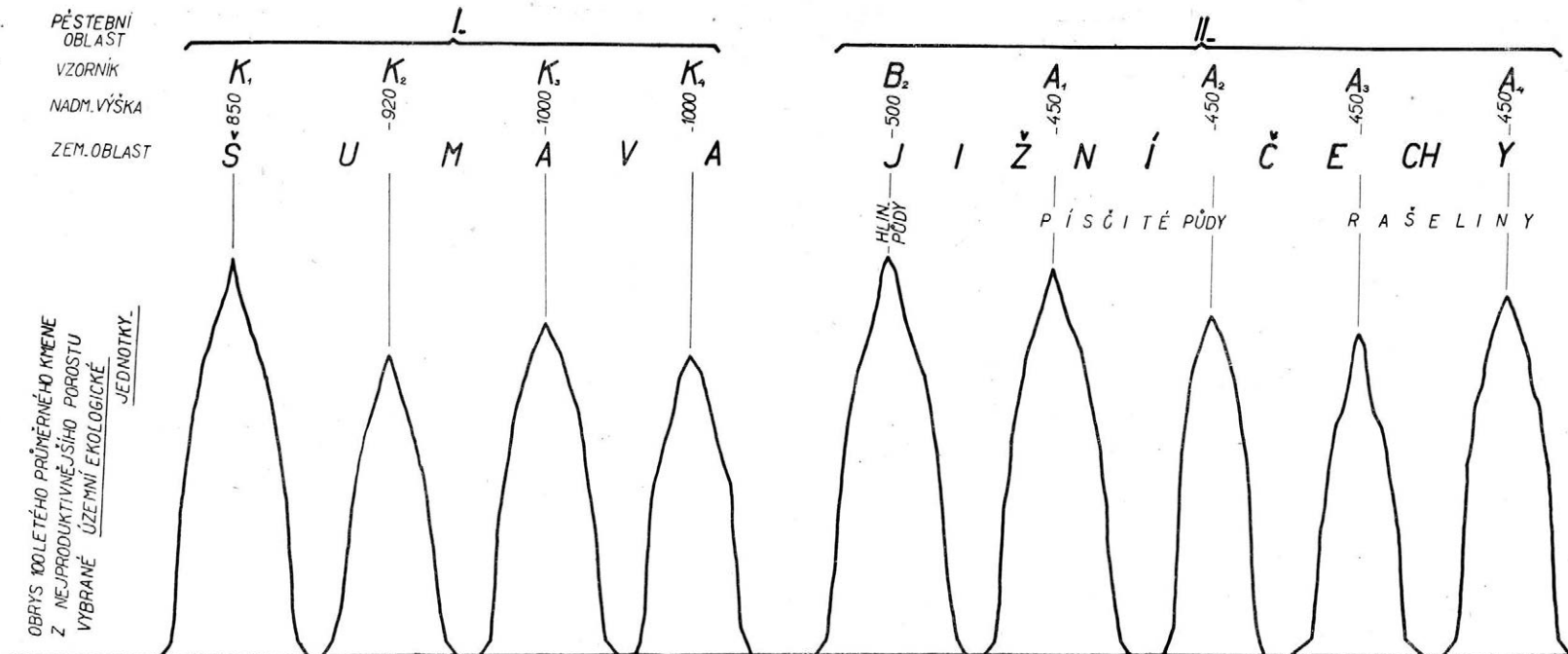
A₁ — A₄

Образцы сосны с самого северного острова тржебоньских терциерных песков из Емчина (район Индржихув Градец) имеют типичную для сосен форму ствола с широким, вниз расширяющимся ядром. Приросты в весе и на высоте происходят

E₂E₁

медленнее и равномерно, как у большинства остальных исследованных стволов. Стволы из той же области, но с торфа, от них явно отличаются еловой формой ствола и резкими колебаниями приростов в высоту.

Прирост в толщину показывает умеренное увеличение; годовичные кольца гуще.



B₁ — B₂

Совершенно иные и, в своем роде, характерные образцы из района Тын над Влтавой отличаются в раннем возрасте бросающимся в глаза быстрым ростом, который позже довольно резко замедляется. Образцы отличаются самым большим объемом весом древесины, которая находится в корреляции с процентом более поздней древесины в годичных кольцах, шириной колец и содержанием живицы. Ширина годичных колец имеет очень низкую среднюю величину. Доля поздней древесины одна из самых высоких, особенно у ствола из Старой Оборы у Глубокой. У того же ствола особенно бросается в глаза большая смолистость и лучшие свойства при испытании прочности под давлением по древесному волокну и крепости на излом. Ствол в Черницком заповеднике у Вехи отличается таким широким ядром, что на первый взгляд похож на лиственницу.

Д₁ — Д₂

Образцы с песчаных почв пильзенского бассейна обладают наименьшей средней величиной смолистости, и немного выше среднего объемом весом древесины, тонкими годичными кольцами, наименьшей долей поздней древесины и выше среднего прочностью на излом и давление.

Прирост, как в высоту, так и в толщину, очень равномерный с тенденцией умеренного подъема.

Д₁ — Д₂

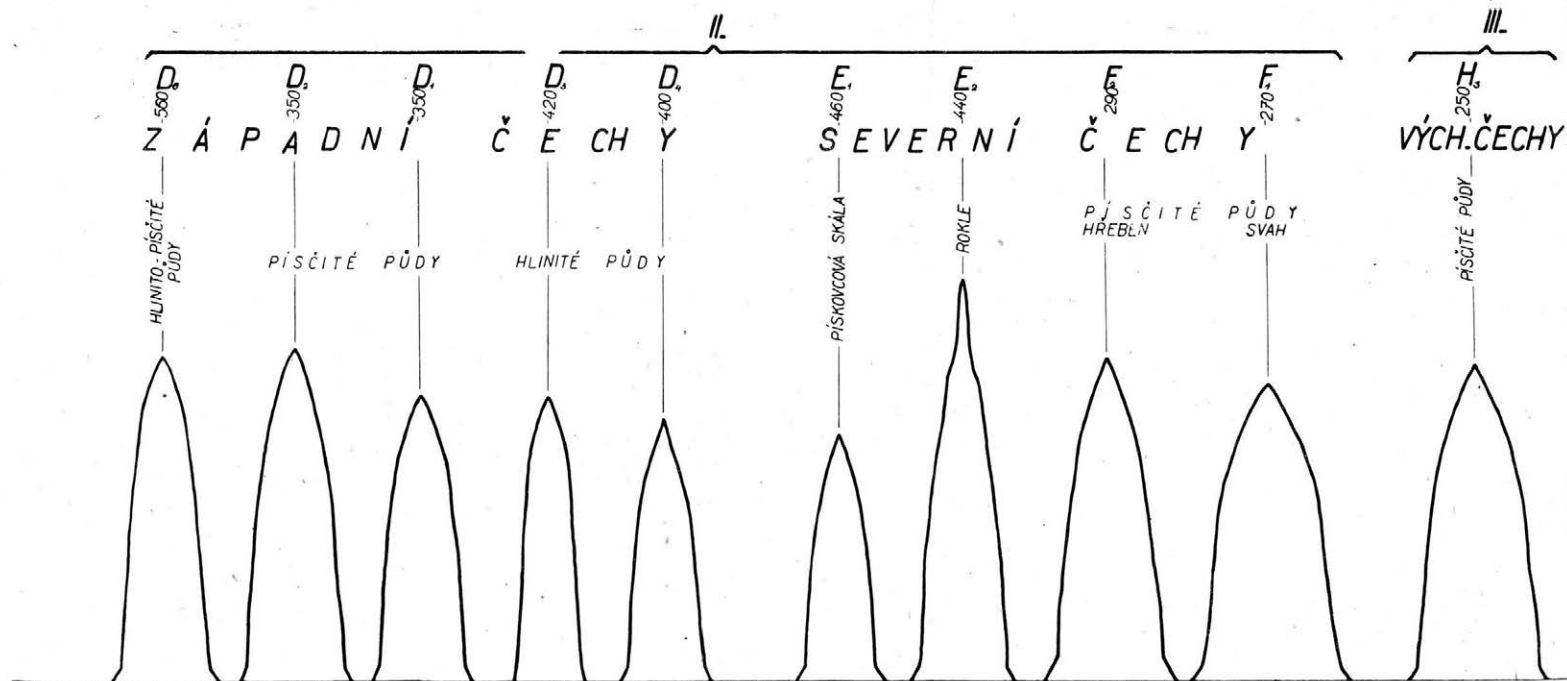
Два ствола из соседнего района Горшовский Тын отличаются выдающимися качествами; немного больший объемный вес древесины, наименьшая средняя ширина годичных колец и немного повышенный процент смолистости по сравнению с предыдущими. Образцы с вершины Крестовой горки у города Стод из редкостоя, с подлеском из вереска (*Erica carnea*) обладают из всех исследованных модельных деревьев наибольшим позднейшим приростом древесины и наибольшей прочностью на давление и излом.

Оба ствола показывают неравномерный прирост в толщину и в высоту и наименьший вес массы.

У сосен из западной Чехии вообще проявляется характерное сужение ядра на последнем метре от земли по направлению к пню.

Д₁ — Д₂

Стволы с югозападных склонов Брдских холмов, у Гвождян, высота над уровнем моря 560 м, кроме повышенной средней ширины годичных колец и большей



смолистости обладают еще более разительным процентом поздней древесины, тогда как прочность на давление и излом-посредствена.

E₁ — E₂

Сосны, растущие на скалах Чешско-Саксонской Швейцарии, типичны незначительным и равномерным приростом, высоким процентом поздней древесины и значительной прочностью на давление и излом. Покатостью у ствола, быстротой и равномерностью роста эта сосна разительно отличается от модельного дерева из оврага у подошвы скалы, у которого высокий нормальный ствол с широкими годичными кольцами.

F₁ — F₂

У модельных деревьев северного бассейна реки Изеры наиболее разительно их быстрое произрастание. Типичен у них особенно ритм роста. Кривая прироста в высоту и толщину у них в молодости резко поднимается, и около 90 лет останавливается. И хотя они отличаются сравнительно наибольшей смолистостью и процентом поздней древесины выше чем средним, но зато по механическо-технологическим свойствам стоят на последнем месте.

H₁ — H₂

Стволы из ледниковых песчаных террас у Тыниште над Орлицей отличаются, кроме правильно суженного ядра на пне, еще малым, но равномерным приростом в толщину. У образца H₁ был обнаружен до сих пор наибольший процент живицы на пне (34%).

K₁ — K₂

Оба ствола с Кржиштяновского горного плато на Шумае явно отличаются друг от друга. Ствол, выросший на высоте 850 м над уровнем моря, у Арноштова, с правильным цилиндрическим стволом на корне обладает следующими характеристическими качествами: самая легкая древесина, высокий процент поздней древесины, более широкие годичные кольца и слегка ниже среднего смолистость. Его механическо-технологические свойства средние. Второй ствол со скалистого гребня, цилиндрической формы и с корневыми наплывами у пня, наоборот, обладает высоким объемным весом древесины, более узкими годичными кольцами с высоким процентом поздней древесины, высокой смолистостью и механическо-технологическими свойствами выше средних. Два дальнейших предварительно исследованных модельных дерева из той же области, т. е. с высоты 1.000 м над уровнем моря, по своим свойствам очень походят на выше рассмотренное модельное дерево.

Vyskot M.: O současném stavu a úkolech šlechtění lesních dřevin v ČSR О современном положении и задачах селекции лесных древесных культур в Чехословакии	451
Vincent G.: Šlechtění lesních dřevin Селекция лесокультур Breeding of Forest Trees	453
Šindelář J.: Šlechtění lesních dřevin s hlediska praxe našeho lesního hospodářství Селекция лесокультур с точки зрения практики нашего лесного хозяйства Die Forstpflanzungszüchtung in der Praxis unserer Forstwirtschaft . . .	473
Vojtuš M.: Dôležitosť a potreba pestiteľ-šľachtiteľskej práce v lužných lesoch Slovenska Важность и необходимость лесоводческой селекционной работы в пойменных лесах Словакии Wichtigkeit und Bedarf der Züchtungs-Veredelungsarbeit in der slowakischen Auenwäldern	479
Pospíšil J.: Šlechtění osiky Селекция осины Eспенveredelung	489
Kantor J.: Příspěvek k hybridizaci břízy К вопросу гибридизации березы A Contribution to the Hybridization of Birch Tree Beitrag zur Hybridisation der Birken	499
Václav E.: Vliv umělého opylování břízy na kvalitu osiva Влияние искусственного опыления на качество семян березы Der Einfluß der künstlichen Birkenbestäubung an die Samenqualität . .	531
Richtar B.: Šlechtění jilmů Скращивание ильма Kreuzung der Ulmen	555
Zavadil Z.: Generativní křížení ořešáků Генеративная гибридизация орехов Die Generative Nußbaumkreuzung	571
Dušek V.: Možnosti pěstování eukalyptů v klimatických podmínkách ČSR Возможность разведения эвкалипта в климатических условиях Чехословакии Möglichkeiten der Eukalyptenzüchtung in den klimatischen Bedingungen der ČSR	583
Kaňák K.: Současný stav a úkoly šlechtění borovice lesní v ČSR Современное состояние и задачи селекции обыкновенной сосны в Чехословакии	595

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

připravuje k vydání publikace:

✱

Doc. Dr Alois Mezera:

**STŘEDOEVROPSKÉ NÍŽINNÉ LUHY A HOSPODAŘENÍ
V LUŽNÍCH LESÍCH**

Autor řeší na základě rozboru stanovištních podmínek a půdních vlastností možnosti zvýšení produkce jakostního dřeva, zvláště pěstováním rychle rostoucích stromů. Podle zásady podrobného průzkumu stanovišť a typologického mapování je kniha základem směrnic pro pěstování a časovou i prostоровou úpravu lesního hospodářství. Určena je především pro lesníky, závody pro úpravu lesního hospodaření a pro národní výbory.

✱

Prof. Dr A. Myslivec:

**METODY ZEMĚDĚLSKÉHO A LESNICKÉHO
VÝZKUMNICTVÍ**

Kniha obsahuje výklad o statistických metodách používaných v zemědělském a lesnickém výzkumnictví a podrobně se zabývá analysou dispersních soustav. Je v ní uvedena řada příkladů, aby čtenář snáze pronikl do theoretického výkladu. V příloze jsou tabulky, potřebné při statistickém zpracování experimentálních údajů.

Publikace je určena pracovníkům v zemědělském a lesnickém výzkumnictví. Užitečná je však i pro pracovníky v jiných oborech, jakož i pro posluchače vysokých škol.

✱

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

propagace a odbyt, **Praha XII**, Slezská č. 7